



Planung und Entwicklung
Gesellschaft mbH
Schellingstraße 4/2
72072 Tübingen
Telefon 0 70 71 93 94 0
Telefax 0 70 71 93 94 99
mail@eboek.de
www.eboek.de

Energienutzungsplan Esslingen am Neckar

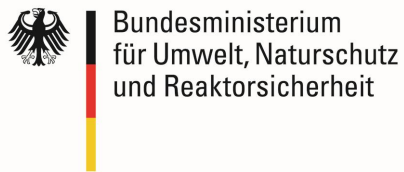
Bericht zum Klimaschutz-Teilkonzept

Erstellt Datum:	29.10.2013
im Auftrag von:	Stadt Esslingen am Neckar
Projektleitung:	Dipl.-Ing. Olaf Hildebrandt
Inhaltliche Bearbeitung:	Dipl.-Phys. Gerhard Lude Dipl.-Ing. Olaf Hildebrandt B. Eng. Valentine Jung M. Eng. Jochen Aminde (Weeber + Partner)
Bericht	Dipl.-Phys. Gerhard Lude und Dipl.-Ing. Olaf Hildebrandt (Kap. I, Kap II, Kap. IV) Uta Kälber (Kap. III) (Stadt Esslingen a.N.)



Das Projekt wurde gefördert durch das
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und
Reaktorsicherheit

Förderkennzeichen 03KS2235





Inhaltsverzeichnis

I. Projektrahmen	1
I.1 Einleitung	1
I.2 Zusammenfassung.....	2
II. Der Energienutzungsplan (ENP)	4
II.1 Methodik der Erstellung eines ENP	5
II.1.1 Methodik des Energienutzungsplans Esslingen	6
II.1.2 Zusammenhang mit dem Flächennutzungsplan.....	8
II.1.3 Zusammenhang mit dem Klimaschutzkonzept.....	9
II.1.4 Datenschutz als Aufgabe	10
II.2 Basisdaten für die Erstellung des ENP Esslingen am Neckar.....	11
II.3 Energiesenken	13
II.3.1 Verbrauchsdaten	13
II.3.2 Bedarfsdaten	16
II.4 Energiequellen	22
II.4.1 Leitungsgebunden Energieträger.....	22
II.4.2 Geothermie.....	23
II.4.3 Abwasserwärme	24
II.4.4 Solardachpotential	26
II.4.5 Holz als Energiequelle	27
II.4.6 Biogas	28
II.5 Auswertung und Maßnahmen	28
II.5.1 Vorranggebiete	28
II.5.2 Effizienzausbau	28
II.5.3 Ausbau Nah- und Fernwärme.....	29
II.5.4 Speicherheizungen und Wärmepumpenheizungen.....	29
II.5.5 Denkmalschutzbereiche.....	30
II.6 Bilanzen	30
II.6.1 Gesamtbilanzen.....	30
II.6.2 Bilanz Holz.....	32

II.6.3 CO ₂ Bilanz.....	32
II.7 Ausblick.....	34
III. Der Prozess der Umsetzung und Etablierung	35
III.1 Projektziel aus Sicht der Stadt Esslingen	35
III.2 Stadtplanungsprozess	35
III.2.1 Interdisziplinäre Zusammenarbeit.....	35
III.2.2 Integration in die Bauleitplanung.....	37
III.2.3 Verknüpfung mit weiteren Projekten aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept.....	38
III.2.4 Projektbeteiligte	39
III.3 Projektablauf aus Sicht der Stadt Esslingen	40
III.4 Ausblick	41
IV. Maßnahmenkatalog und Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit	42
IV.1 Maßnahmenkatalog	42
IV.2 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	44
V. Fazit	45
VI. Literatur	46
VII. Anhang	49

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Wesentliche Phasen der Umsetzung eines ENP [ENP BY]	5
Abb. 2	Einordnung von ENP und FNP	8
Abb. 3	Maßnahmenpaket S5 aus dem Klimaschutzkonzept für die Stadt Esslingen am Neckar [ifeu 2010]	9
Abb. 4	Beispiel Maßnahmenpaket E3 aus dem Klimaschutzkonzept für die Stadt Esslingen am Neckar [ifeu 2010]	10
Abb. 5	CO2 Emissionen Esslingen am Neckar nach Verbrauchssektoren (Quelle [ifeu 2010])	33
Abb. 6	Projektablauf ENP Esslingen am Neckar	40

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Baualtersklassen Quelle [TypDüDo2010]	17
Tab. 2	Haustypen Quelle [TypDüDo2010]	17
Tab. 3	Bedarfskennwerte (EKW – Energiekennwert Nutzenergie Heizung ohne Warmwasser) nach Gebäudetypen [TypDüDo2010]	18
Tab. 4	Bedarfswerte und Quelle Nichtwohngebäude	19
Tab. 5	Warmwasserbedarf nach Nutzungstypen	20
Tab. 6	Kategorien der Wärmedichten, s.a. [Nahwärme BaWü]	21
Tab. 7	Bewertung der Eignungskarte bzgl. geothermischem Potential. [Bonin WP], [Geothermie BaWü]	24
Tab. 8	Holznutzung. Übersicht	27
Tab. 9	Energiebedarf (Endenergie) nach Sektoren. IST – typisierter Energiebedarf im heutigen Zustand. SAN – Entwicklungspotential (Abschätzung). WW – Warmwasserbedarf	31
Tab. 10	Bekannte Verbrauchsdaten der Esslinger Gebäude. In der Kategorie „nicht Bekannte Energieträger“ können auch bereits aufgeführte Kategorien enthalten sein. Die Kategorie „Heizstrom“ erfasst die bekannten Wärmestromtarife sowie Wärmepumpentarife	32
Tab. 11	Schwerpunkthemen für die Öffentlichkeitsarbeit	44



Danksagungen

Für die intensive Begleitung, Hilfe und Mitarbeit danken wir:

- den beteiligten Fachämtern der Stadt Esslingen am Neckar und der Städtische Gebäude Esslingen am Neckar (SGE),
- den Stadtwerken Esslingen, namentlich Herrn Lotz und Herrn Prauschke,
- der Volksbank Esslingen, namentlich Dietmar Zirn,
- den Bezirksschornsteinfegern in den Kehrbezirken der Stadt Esslingen am Neckar, namentlich Herrn Bezirksschornsteinfegermeister Kuhn,
- den am Flächennutzungsplan beteiligten Fachbüros, namentlich den Büros Planung+Umwelt Prof. Dr. Michael Koch, Stuttgart und Netzwerk für Planung und Kommunikation Bürogemeinschaft Sippel.Buff, Stuttgart.

Glossar

Baublock	Begrenztes, zusammenhängendes Stadtgebiet z.B. innerhalb eines Straßenkarees. Willkürliche Grenzziehung.
EBF	Energiebezugsfläche in m ² . Nutz- oder Wohnfläche innerhalb des beheizten Gebäudevolumens.
Nutzenergie	Die im Raum freiwerdende Energiemenge an Heizwärme, Warmwasser in kWh.
Endenergie	Die dem Gebäude zugeführte Menge an Energie (in Form von Energieträgern, Gas, Strom etc.). Endenergie = Nutzenergie + Verluste der Erzeugung und Verteilung.
Primärenergie	Die weltweit aufgewendete Energiemenge in kWh um den Energieträger (Endenergie) vor Ort bereit zu stellen. Primärenergie = Endenergie + Vorketten.
CO ₂ -Äquivalente	Die Gesamtmenge der an klimawirksamen Gasen freiwerdende Menge zur Bereitstellung der Endenergie ausgedrückt in Wirkungs-Einheiten von Kohlendioxid CO ₂ .
Verbrauch, Energie-	Die an einem Zähler (z.B. im Gebäude) gemessene Energiebezugsmenge an Endenergie-
Bedarf, Energie-	Berechneter Bilanzwert für Nutz- oder Endenergie.
Nahwärme	Hier: Wärmeverteilnetz, räumlich begrenzt aber für ein Ensemble von Gebäuden. Eine singuläre Wärmeerzeugung.
Fernwärme	Großes Wärmeverteilnetz, Verbund von Wärmeerzeugern. (In Esslingen ist mit Fernwärme die aus dem Heizkraftwerk Altbach gelieferte und in einem Teilgebiet der Stadt verteilte Wärme gemeint).
Exergie	Energie welche in Lage ist Arbeit zu verrichten. Der Anteil von Exergie bei Wärmeprozessen richtet sich nach dem Carnot – Prozess als theoretischem Grenzprozess.

I. Projektrahmen

I.1 Einleitung

Klimaschutz auf kommunaler Ebene wurde – teilweise schon seit vielen Jahren – und wird z.B. in Form von Klimaschutzkonzepten in eigenen Liegenschaften oder in Form von Beratung von Privathaushalten erfolgreich durchgeführt [ifeu 2010].

Gesetzlicher Handlungsdruck besteht vor allem in Bezug auf das einzelne Gebäude. Hier setzt der Gesetzgeber mit der Energieeinsparverordnung [EnEV 2009], dem Erneuerbare-Energien-und-Wärme-gesetz [EEWärmeG-2009] (in Baden-Württemberg auch das Erneuerbare-Wärme-Gesetz [EWärmeG-BW2007]) und anderen zunehmend schärferen Anforderungen. Immer mehr setzt sich auf kommunaler Ebene die Erkenntnis durch, die energetischen Anforderungen an Neubauten oder Neubaugebiete über den gesetzlichen Mindeststandard hinaus zu orientieren (z.B. Esslingens Sonnensiedlung im Egert, Ortsteil Zell). Zunehmend rückt damit die klimagerechte Stadtentwicklung in den Fokus der Stadtplanung. Erfolgreich gestaltete Gebiete führen schnell zur Überlegung, wie ganze Stadtgebiete in Bezug auf Energie und Klimaschutz gestaltet und vernetzt werden können.

Das integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Esslingen am Neckar ist die Grundlage des kommunalen Handelns der Akteure in der Stadt. Viele Einzelmaßnahmen sind bisher nicht räumlich verortet oder nicht in die entsprechenden Planungsinstrumente integriert. An dieser Stelle ist es nur folgerichtig, Planungsinstrumente der Raumordnung – wie der Flächennutzungsplanung, Bauleitplanung – um den Aspekt der Energieeinsparung zu erweitern. Eine einzigartige Gelegenheit bot sich diesbezüglich der Stadt Esslingen, die Aspekte Energie und Klimaschutz in den geplanten neuen Flächennutzungsplan zu integrieren. Dies ist die folgerichtige und zielorientierte Fortführung des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes und der Integrationsansatz, mit anderen Disziplinen einen ganzheitlichen und innovativen Planungsansatz der Stadtverwaltung Esslingen zu bilden.

In Baden-Württemberg wurden bislang nur sehr wenige Energienutzungspläne aufgestellt, die Aktivitäten der Stadt Esslingen am Neckar stellen, auch in ihrer Intensität, ein Novum dar.

I.2 Zusammenfassung

Das integrierte Klimaschutzkonzept 2010 der Stadt Esslingen am Neckar stellt die Basis der Klimaschutzaktivitäten der Stadt dar. Bei der Umsetzung einzelner Maßnahmen wurde klar, dass es dringend notwendig war, Einzelmaßnahmen räumlich zu verorten und in die entsprechenden Planungsinstrumente zu integrieren.

Ein erster Ansatz in Bezug auf energetische Raumordnung stellte 2011 eine Masterarbeit an der HfT Stuttgart [Aminde] dar, die mit dem Beispiel des Stadtgebiets Esslingen arbeitet. Die grundsätzlichen Arbeiten konnten im Rahmen des Projektes ENP Esslingen am Neckar aufgegriffen, vertiefend bearbeitet und um den wesentlichen Aspekt der Bedarfsanalyse erweitert werden.

Der Energienutzungsplan (ENP) findet zusammengefasst als Fachplan Eingang in den Flächennutzungsplan und das entsprechende Verfahren. Obwohl es nach dem Raumordnungsgesetz und BBauG formal nicht vorgesehen und damit nicht vollständig rechtsverbindlich ist, werden die Ergebnisse aus dem ENP in den Raumordnungsverfahren politisch diskutiert und damit eine Verbindlichkeit in dessen Anwendung hergestellt.

Der ENP steht als GIS-Planungswerkzeug der Stadtplanung zur Verfügung und kann Fragen beantworten, deren Beantwortung eine Bearbeitung auf feinerer Körnung, z.B. auf Stadtteilebene, oder eine Verknüpfung mit anderen Belangen, z.B. Sozialdaten, erfordern

Mit dem Energienutzungsplan ENP wurden einerseits die Energiesenken für den Wärmebedarf (Heizung und Warmwasser) nach Sektoren und im heutigen und im zukünftigen wärmetechnischen Zustand analog zu einem Wärmealas dargestellt. Andererseits wird das Energieangebot in der Stadt verortet, das sind neben dem flächendeckenden Solarkataster auch in Teilbereichen der Stadt vorhandene Quellen wie Fernwärme, Abwasserwärmenutzung und Geothermie. Windnutzung wurde aus anderen Fachplänen integriert, Biomassennutzung ohne Raumbezug behandelt.

Die Entwicklung des ENP wurde als projektbegleitender Prozess mit der Stadtverwaltung und externen Akteuren wie z.B. den Stadtwerken durchgeführt (partizipativer Ansatz). Zum einen konnte so die für die Umsetzung und die Arbeit mit dem ENP notwendige Akzeptanz aller beteiligten Fachämter und anderer Akteure hergestellt werden, zum anderen war die komplexe Zusammenstellung der räumlich stark aufgelösten Daten nur in Zusammenarbeit mit allen Beteiligten möglich. Einschränkend sind aus verschiedenen Gründen, u.a. dem Datenschutz, noch nicht alle notwendigen Daten für die Themenkarten in geeigneter Form erfasst.

Somit fand der ENP aus den einzelnen Themenkarten der Senken und Quellen in einer strategisch zusammengefassten Form als Fachplan Eingang in den Flächennutzungsplan und das entsprechende Verfahren. Obwohl nach Raumordnungsgesetz und BBauG formal nicht vorgesehen und damit nicht vollständig rechtsverbindlich, wurden die Ergebnisse aus dem ENP in den Raumordnungsverfahren in Esslingen aber politisch diskutiert und damit eine quasi Verbindlichkeit in dessen Anwendung hergestellt.

Andererseits steht der FNP als GIS-Planungswerkzeug der Stadtplanung für weitere Bearbeitungsvorgänge zur Verfügung und somit können auch Themen bearbeitet werden, die eine feinerer Körnung, z.B. auf Quartiersebene, oder eine Verknüpfung mit anderen Belangen, z.B. Sozialdaten, erfordern.

Im Ergebnis kann der ENP in der Stadt Esslingen am Neckar neben seiner Rolle als quasi verbindliches Planungsinstrument auch ein dynamisches und fortschreibungsfähiges Planungssystem auf vielen räumlichen Ebenen wie Stadt, Stadtteil, Quartier oder Baublock darstellen und das Thema Klimaschutz „nachhaltig“ in die Planungskultur der Stadt integrieren.

Mit dem ENP hat die Stadt ein Instrument zur Verfügung, dass auf verschiedenen Planungsebenen verwendet werden kann:

- Auf der Ebene der Entwicklung von Zielen kann der ENP als Grundlage dienen, beispielsweise im Rahmen der Entwicklung des FNP bis hin zur Bauleitplanung.
- Im operativ strategischen Bereich der Stadtplanung liegen mit dem ENP energetische Planungsgrundlagen vor, die im Rahmen der Quartiersentwicklung, Stadterweiterungen usw. in die städtebaulichen Analysen und Konzeptentwicklungen integriert werden können.
- Vor Ort handelnden Akteuren wie zum Beispiel die Stadtwerke liegen mit dem ENP qualitativ hochwertige Grundlagen für die weitere Ausbauplanung z.B. Fernwärme oder Erneuerbare Energien vor.
- Klimaschutzaktivitäten können auf der Grundlage des ENP sich an spezielle Zielgruppe in einem definierten räumlichen Kontext richten. Dies ermöglicht eine Verknüpfung der energetischen Daten des ENP z.B. mit Sozialdaten oder Milieustrukturen. Damit ist ein zielspezifisches Design der Öffentlichkeitsarbeit und von Kampagnen möglich.

Der Stadt Esslingen am Neckar wird empfohlen, ein Monitoring zu installieren, um auf Basis der Erfahrungen Erweiterungen, Modifizierungen und Optimierungen des ENP vornehmen zu können.

II. Der Energienutzungsplan (ENP)

Energienutzungspläne sind verhältnismäßig junge Werkzeuge des angewandten Klimaschutzes. Sie bilden eine zentrale strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für eine auf Gesamteffizienz energetischer Maßnahmen ausgerichtete Planung. Die "klassischen" städtebaulichen Entwicklungsprozesse können so mit den Zielen und Aufgabenstellungen des Klimaschutzes eng verknüpft werden. Daraus lassen wesentliche neue Aufgaben für die Stadtentwicklung ableiten.

Dabei spielt es zunächst keine Rolle, ob ein ENP für ein Bundesland, eine Region oder für eine Kommune oder - auf Planungsebene - ein einzelnes Quartier erstellt wird. Die wichtigsten Akteure der Umsetzung sind die Akteure vor Ort, so dass die kommunale Ebene die sinnfälligste Betrachtungsebene darstellt. Die Entwicklung eines ENP muss sich an den verschiedenen Interessenlagen und Motiven des Themas Klimaschutz und CO₂ Reduktion orientieren.

In Baden-Württemberg wurden bislang nur wenige Wärmenutzungs- und Energienutzungspläne erstellt. Bayern ist Vorreiter unter den Bundesländern. Für einige bayrische Städte wurde bereits ein ENP erstellt (z.B. Fürstenfeldbruck, Ismaning). Die Bayerische Staatsregierung empfiehlt den Kommunen im Freistaat ausdrücklich die Erstellung eines Energienutzungsplans und unterstützt die Durchführung indem z.B. wichtiges Know-How zur Verfügung gestellt wird [ENP BY]. Seit August 2012 wird die Aufstellung von Energienutzungsplänen durch das Bayerische Wirtschaftsministerium großzügig gefördert [BayINVENT]. In der Schweiz ist das Werkzeug¹ bereits weiter etabliert und hat in einigen Kantonen bereits den Status der bedingten Verbindlichkeit erreicht [Aminde].

Die Anzahl der bislang aufgestellten Energienutzungspläne spiegelt auch wieder, dass deren Aufstellung bislang in der Rahmenplanung nicht explizit eingebunden wurde. Das Raumordnungsgesetz fordert jedoch, den räumlichen Erfordernissen des Klimaschutzes wie den Anpassungen an den Klimawandel Rechnung zu tragen [ROG]. Das Baugesetzbuch formuliert Klimaschutz als explizites Schutzziel [BauGB2011], lässt bislang allerdings offen, welche Maßnahmen lokal bei der Aufstellung von Bauleitplänen statthaft sind (z.B. Bindung auf bestimmte weitergehende Wärmeschutzstandards) [EnEff Bauleit].

Als informatives Instrument mit hohem lokalem Bezug hat der ENP sowohl in der Raumordnung als auch bei Aufstellung von Bauleitplänen und Objektplanung einen hohen Stellenwert. Es ist daher zu erwarten, dass mit Hilfe von Förderungen, welche auch den Kommunen außerhalb Bayerns offen stehen, die Zahl der aufgestellten Energienutzungspläne in den nächsten Jahren stark anwachsen wird.

¹ In der Schweiz wird der Energienutzungsplan Energierichtplan genannt

II.1 Methodik der Erstellung eines ENP

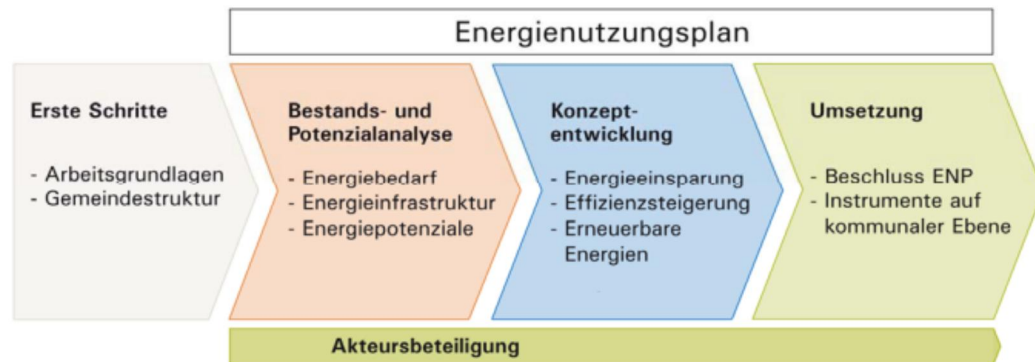


Abb. 1 Wesentliche Phasen der Umsetzung eines ENP [ENP BY]

Grundsätzlich gliedert sich die Aufstellung eines ENP in mehrere Phasen (Abb. 1). Jede dieser Arbeitsschritte kann für eine oder mehrere Sektoren

- Haushalte,
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
- Industrie,
- Verkehr,

durchgeführt werden.

Dabei können wiederum unterschiedliche Energiedienstleistungen und Energieträger berücksichtigt werden:

- Energie für Wärme (Heizung, Warmwasser),
- Beleuchtung, Geräte, Prozesse (in der Regel Strom),
- Bewegung (in der Regel Mineralöle für Verkehr).

Die Energieträger gliedern sich dabei in leitungsgebundene Energieträger:

- Erdgas,
- Fernwärme und
- Strom
- Lagerbrennstoffe:
- Heizöl,
- Mineralöl,
- Holz in Form von Pellet, Stückholz, Hackschnitzel,
- Kohle

und Lagerbrennstoffe:

- Biogas,
- Stroh,
- Sonne usw.

In Bereich der kommunalen Energienutzungspläne kann der Sektor Verkehr nur sehr eingeschränkt behandelt werden. Er wird daher in der Regel nicht betrachtet.

Die Bestands- und Potentialanalyse kann auf sehr unterschiedlicher Körnung durchgeführt werden. Je feiner die Körnung, umso feiner die Aussagen. Hier muss ein tragfähiger Kompromiss zwischen Datenschutz einerseits und Aufwand bei der Datenbeschaffung und -verarbeitung andererseits gefunden werden.

Prinzipiell wäre die Aufstellung eines Energienutzungsplans als Tabellenwerk möglich, vor allem mit dem Aufkommen gut zugängiger kartografischer Methoden (Geoinformationssystemen – GIS) ist die Verarbeitung als Kartenwerk mehr als sinnvoll.

Der Vorteil der digitale Aufbereitung (in GIS-Karten) liegt in der Möglichkeit, diese Daten in verschiedenen Zusammenhängen der Stadtplanung und -entwicklung weiter zu verwenden. Eine Weiterbearbeitung auf einer feineren Körnung z.B. auf Stadtteil- oder Quartiersebene oder durch eine Verknüpfung mit anderen Belangen, z.B. Sozialdaten, Besitzstrukturen, Milieustudien, etc. ist z.B. zur Präzisierung von Aussagen und Vorbereitung von Umsetzungsschritten dadurch gut möglich.

Der ENP hat keinen statischen Charakter, er ist vielmehr ein Instrument für die laufenden Konzeptionierung und Planung und damit ist die Erstellung eines ENP durch die Verzahnung mit den Regelaufgaben der Stadtplanung und -entwicklung als „nachhaltige“ Maßnahme zu bezeichnen.

II.1.1 Methodik des Energienutzungsplans Esslingen

Ursprünglich war der Energienutzungsplan thematisch auf den Bereich der Wärmenutzung (Wärmenutzungsplan) eingrenzt, es sollte vorrangig der Energieaufwand für die Beheizung und Warmwasserbereitung betrachtet werden. In Absprache mit dem Auftraggeber Stadt Esslingen am Neckar wurde die Thematik auf Energienutzungen allgemein ausgeweitet. An einigen Stellen des Energieangebots (z.B. Solarenergienutzung, Windkraft) gehen die Betrachtungen über die reine Wärmenutzung hinaus, nicht impliziert ist jedoch die Vollständigkeit der Energienutzungen. Beim derzeitigen Projektstand ist z.B. der Energieträger Strom nur untergeordnet enthalten, beispielsweise wird die Stromerzeugung durch Wasserkraftwerke auf Esslinger Gemarkung nicht behandelt.

Prinzipiell lassen sich bei ausreichender Datenlage alle Sektoren und Energienutzungen integrieren. Werkzeug und Methodik können z.B. auf Strom (für Haushalte, für Gewerbe etc.) erweitert werden. Voraussetzung hierfür ist, dass adäquate Daten erhoben werden können und dass der Aufwand für Datensammlung und -verarbeitung geleistet werden kann. Es ist jeweils zu prüfen

an welcher Stelle Verortung zu sinnvollen Aussagen führt oder wo genauso gut tabellarisch gearbeitet werden kann (s.u.).

Wesentlich an der Methodik ist, dass der ENP Esslingen am Neckar ein kartografisch informatives Werkzeug ist. Die Energienutzungen (Energiequellen, Energiesenken²) sind räumlich verortet. Diese räumliche Auflösung erlaubt eine detailliertere Bilanzierung für den heutigen Zustand, zukünftige Zustände der Energienutzung lassen sich modellhaft berechnen. Die Differenz zwischen heutigem und zukünftigem Zustand ergibt das lokale Einsparpotential.

Daraus lassen sich quartiersbezogene Handlungshinweise und Planungen, wie auch räumliche Strategien der städtischen Entwicklung ableiten.

Die Verortung wurde, wo aus Datenschutzgründen möglich, auf Gebäudeebene, sonst auf Baublockebene³ durchgeführt.

Folgende Sektoren wurden im ENP Esslingen am Neckar behandelt:

- Verbrauch für Beheizung, Warmwasserbereitung priv. Haushalte, GHD⁴
- Verbrauchsarten, Energieträger
- Bedarf für Beheizung, Warmwasserbereitung priv. Haushalte, GHD

Alle Daten wurden mit Hilfe eines GIS-Systems verarbeitet. Datenbank und Karten stehen der Stadt Esslingen am Neckar auch nach Abschluss des Projekts als erweiterbares Werkzeug zur Verfügung.

Der ENP soll nicht als einmalige Bestandsaufnahme Übersichtskarten liefern. Vielmehr lassen sich wie bereits mehrfach betont Aussagen auf Baublockebene gewinnen. Beispielkarten stehen hierzu für ausgewählte Gebiete zu Verfügung. Darüber hinaus besteht jederzeit die Möglichkeit den Fokus auf weitere gewünschte Gebiete und Aspekte zu lenken. Es sind somit weder die räumliche Auflösung noch die deduzierbaren Aussagen auf die dem Bericht angehängten Karten beschränkt.

² Quellen bezeichnen Energielieferanten, Senken bezeichnen Verbraucher

³ Die Baublöcke wurden vom Stadtplanungsamt Esslingen am Neckar zur Verfügung gestellt und sind in der Regel durch ein Straßencarré begrenzt.

⁴ Gewerbe, Handel, Dienstleistung

II.1.2 Zusammenhang mit dem Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan Esslingen am Neckar enthält den ENP als Fachplan. Er erhält damit öffentliche Verbindlichkeit. Darüber hinaus dient er als Werkzeug im Rahmen der Aufstellung von Satzungen sowie in der Umsetzung (Objektplanung, Maßnahmenplanung) (

Abb. 2).

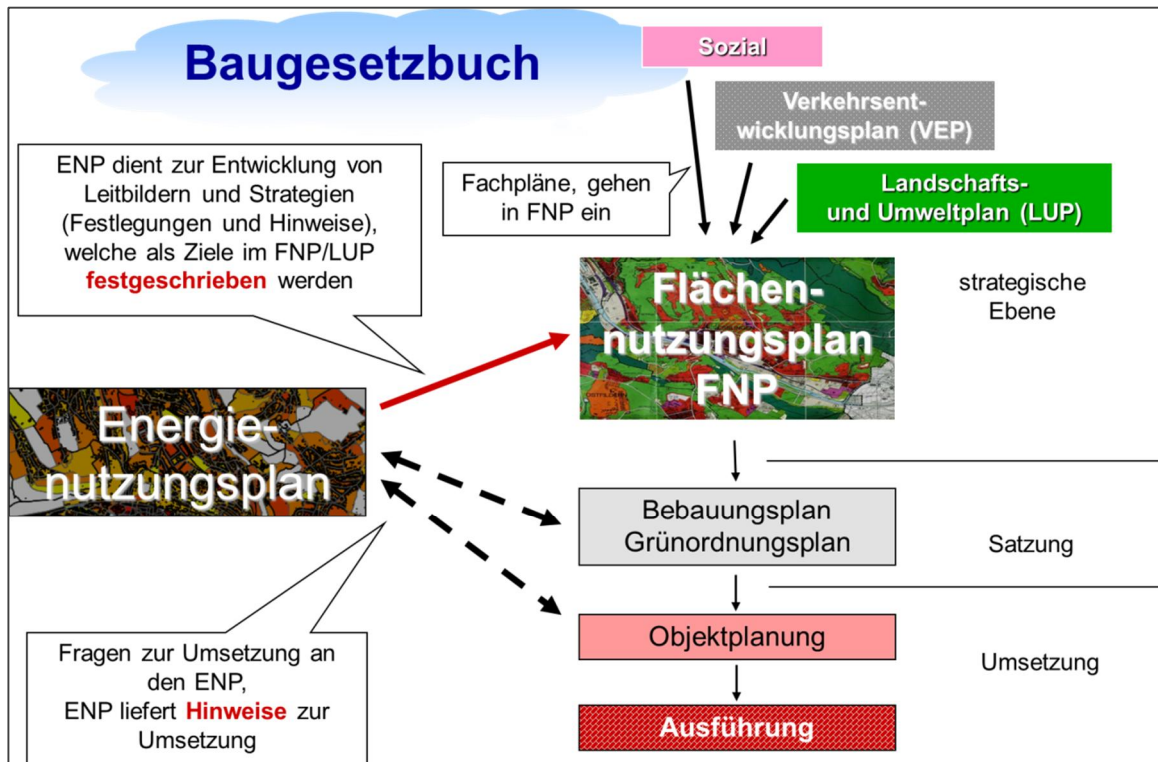


Abb. 2 Einordnung von ENP und FNP

Abb. 2 verdeutlicht, dass die Aussagen des ENPs auf verschiedenste Ebenen der verbindlichen Planung nach BBauG Einfluss nehmen kann. Ist der erwähnte Fachplan als (nicht-rechtsverbindlicher) Baustein des Flächennutzungsplans Grundlage des strategischen Vorgehens in der Stadt, so kann der FNP mit seinen detaillierten Fachaussagen im Rahmen des Aufstellens von B-Plänen herangezogen werden und greift damit bis auf in die Ebene der Objektplanung ein das Geschehen in der Stadt ein. Teile der strategischen Vorgaben aus der Klimaschutzkonzeption werden über den FNP bis in die Umsetzung hinein transportiert.

II.1.3 Zusammenhang mit dem Klimaschutzkonzept

Das integrierte Klimaschutzkonzept Esslingen am Neckar [ifeu 2010] nennt die Maßnahme S5 „Wärmeatlas für Esslingen am Neckar“ als Klimaschutz-Maßnahme für die Stadtverwaltung. Mit dem Aufstellen des vorliegenden Energienutzungsplans wird die geforderte Maßnahme umgesetzt (Abb. 3).

S 5 Wärmeatlas für Esslingen am Neckar		Bewertung				
Integriertes Klimaschutzkonzept Esslingen am Neckar		Status: Neu				
Das Stadtplanungsamt hat bereits für das Stadtgebiet verschiedene Daten von Gebäuden gesammelt. In einem nächsten Schritt sollen diese Daten mit Energieverbrauchsdaten verknüpft werden. Der Wärmeatlas dient bei der Umsetzung weiterer Maßnahmen dann als Datengrundlage.						
Zeitraum: ab 2010						
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€):		20.000	einmalig, Personalkosten Erstellung + Pflege			
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Esslingen						
Weitere Akteure: Stadtwerke, Schornsteinfeger						
Ergänzende Maßnahmen:						
Modifikation Esslinger Wärmesiegel; Klimaschutz in der Stadtplanung; Modellprojekte Klimaschutz; Klimaschutz in den Stadtteilen; Vorreiter Wohnungsbauunternehmen						
Hinweise / Beispiele / Effekte:						
Mit den Daten des Stadtplanung können in den anderen Maßnahmen gezielt Wohnungsbaugesellschaften angesprochen werden bzw. anhand der Besitz- und Verbrauchsstrukturen gezielt Maßnahmen entwickelt werden.						
Priorität	Maßnahmenschärfe	Einsparpotenzial der Maßnahme	Effizienz bzgl. Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme		
●			●			
●			●			
●	●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●	●

Abb. 3 Maßnahmenpaket S5 aus dem Klimaschutzkonzept für die Stadt Esslingen am Neckar [ifeu 2010]

In diesem Sinne ist der Energienutzungsplan die direkte Weiterführung und Intensivierung der bereits von der Stadt Esslingen am Neckar angestrebten Maßnahmen und Aktivitäten. Insbesondere die im Klimaschutzkonzept genannten Punkte

- Etablierung der Stadt als Vorreiter
- Klare Ziele formulieren, kommunizieren und prüfen
- Umsetzung effizienter und breitenwirksamer Maßnahmen

werden u.a. durch die Aufstellung des ENP aufgegriffen und fortgeführt.

Der ENP ergänzt das Klimaschutzkonzept und umgekehrt. Während im Klimaschutzkonzept möglichst umfassend auf gesamtstädtischer Ebene Bilanz gezogen wird und daraus umfassende Maßnahmen generiert werden, ergibt sich der Hauptnutzen des ENP aus der vertieften, detaillierten Betrachtung.

Weiter Zusammenhänge ergeben sich direkt aus der der Vorbereitung zur Umsetzung in diversen Bereichen z.B. HH6 (Vorreiter Wohnbauunternehmen), GHD3 (Solaranlagen für Firmendächer), E3 (Ausbau von Fernwärme).

Der Vorteil des ENP, Maßnahmen räumlich zu verorten, wird am Beispiel E3 „Ausbau von Nah- und Fernwärme“ (Abb. 4) deutlich: Bei dieser Maßnahme wird vorgeschlagen, auf gesamtstädtischer Ebene Grundlagen und Strategien für den KWK Ausbau aufzubauen. Dies soll z.B. in Form eines Wärmeatlasses und fünf genauer zu untersuchenden Baublock- oder Objektbeispielen erfolgen.

Mit dem jetzt vorliegenden ENP kann dieser Vorschlag nicht nur konkret umgesetzt werden, sondern es können auch anhand der verschiedensten Kriterien (z.B. energetische Dichte, Besitzstruktur, Sanierungsgebiet, Entwicklungspotenzial, etc.) Vorranggebiete identifiziert und gemeinsam mit den Akteuren (Stadt und Stadtwerke Esslingen SWE) konkretisiert werden.

E 3 Ausbau von Nah- und Fernwärme		Bewertung				
Integriertes Klimaschutzkonzept Esslingen am Neckar		Status: Fortsetzung				
Fernwärmeversorgung in Gewerbegebieten verdichten, anliegende Objekte für Ausbau identifizieren und anschließen. Ergänzung der Fernwärme durch gasversorgte BHKWs auf Objekt- und Baublockebene. Schwerpunkt auf KWK-Versorgung von großen Wohnblocks. Erstellen einer Studie für den forcierten Nahwärmeausbau.		Priorität Maßnahmenschärfe Einsparpotenzial der Maßnahme Effizienz bzgl. Anschubkosten Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme				
Zeitraum: ab 2011 (laufend)						
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 40.000 einmalig, Studie zum Nahwärmeausbau						
Möglicher Akteur / Initiator: Stadtwerke Weitere Akteure: Stadt Esslingen						
Ergänzende Maßnahmen: Abwärmenutzung von Industriebetrieben; Ausbau von Nah- und Fernwärme; Wärmeatlas für Esslingen am Neckar						
Hinweise / Beispiele / Effekte: Als erster Schritt sollten 5 konkrete Beispiele auf Baublock- und Objektebene für verstärkten Ausbau von KWK untersucht werden (siehe auch Ergebnisse des Workshops im Anhang). Typische Hemmnisse und Vorurteile sollten so öffentlichkeitswirksam widerlegt werden. Die Stadt sollte die KWK strategisch und notfalls auch finanziell unterstützen.						

Abb. 4 Beispiel Maßnahmenpaket E3 aus dem Klimaschutzkonzept für die Stadt Esslingen am Neckar [ifeu 2010]

II.1.4 Datenschutz als Aufgabe⁵

Das Landesdatenschutzgesetz Baden-Württemberg erlaubt – wie auch die Datenschutzgesetze anderer Bundesländer – keine Erhebung oder Verarbeitung personenbezogener Daten, ausgenommen für gesetzlich vorgesehene Zwecke oder mit Erlaubnis der betreffenden Personen. Personenbezogene Daten sind Einzelangaben über persönliche oder sachliche Verhältnisse einer bestimmten oder bestimmbarer natürlichen Person (Betroffener) [LDSG BaWü].

⁵ Die Aussagen in diesem Kapitel sollten aufgrund fehlender Kompetenz nicht als Rechtsberatung verstanden werden.

Im Bereich der Energienutzungspläne sind insbesondere die Energieverbrauchs-
werte schutzwürdige Daten, die möglicherweise auf Personen rückführbare Daten
darstellen. Der georeferenzierten Erhebung und Verarbeitung kommt daher
besondere Bedeutung zu.

Um dem Schutz Rechnung zu tragen wurden folgende Maßnahmen getroffen:

- Abschluss einer Datenschutzvereinbarung nach § 7 LDSG (Landesdaten-
schutzgesetz) in Absprache mit dem Datenschutzbeauftragten der Stadt
Esslingen am Neckar.
- Abschluss einer Datenschutzvereinbarung mit den Stadtwerken Esslingen.
- Verarbeitung von Verbrauchsdaten auf Baublockebene.

Neben der Wahrung von Interessen des persönlichen Datenschutzes sind auch die
Interessen der beteiligten Wirtschaftsbetriebe (SWE, EnBW) zu wahren.

Weitere Daten wie die Erhebung von gebäudebezogenen Daten wie Baualter,
Geschossigkeit und (rechnerischer) Energiebedarf basieren erstens auf öffentlich
zugänglichen Daten und sind zweitens nicht personenbezogen. Sie fallen daher nicht
unter den Datenschutz.

*Wir empfehlen **vor** der Veröffentlichung einer Karte, vor allem der gebäudescharf
vorliegenden Daten sowie der auf Baublöcke bezogenen Verbrauchsanteile die
Meinung eines qualifizierten Datenschutzbeauftragten einzuholen.*

II.2 Basisdaten für die Erstellung des ENP Esslingen am Neckar

Als Basisdaten standen folgende Informationen zu Verfügung:

- Stadtplan als Grauplan (Stadtplanungs- und Stadtmessungsamt⁶)
- Grenzen Gemarkung, Stadtteil, Stadtviertel, Baublöcke als GIS
(Stadtplanungs- und Stadtmessungsamt)
- Baudenkmäler und Gesamtanlage Denkmalschutz als GIS (Stadtplanungs-
und Stadtmessungsamt)
- Gebäude, Gebäudeschlüssel Nutzung und Art des Gebäudes
(Stadtplanungs- und Stadtmessungsamt).
- Gebäude Baualtersklasse, nicht flächendeckend als GIS (Stadtplanungs-
und Stadtmessungsamt)
- Siedlungsflächen als GIS (Büro Planung + Umwelt)

⁶ Stadtplanungs- und Stadtmessungsamt der Stadt Esslingen am Neckar

Der untersuchte Gebäudebestand in der Stadt Esslingen am Neckar mit Teilorten besteht aus **16.903** differenzierbaren Gebäuden. Darunter sind **16.478**, deren Nutzung eine Beheizung erfordert. Die übrigen – Tiefgaragen, Trafostationen und dergleichen – wurden nicht untersucht.

Der vorhandene Gebäudedatenbestand wurde ergänzt durch Nacherhebungen zur Baualter (wo möglich) sowie zu Geschossigkeit und Dachform. Dazu wurden öffentlich zugängige (Schräg-)Luftbilder und Sattelitenbilder (www.google.de, www.bing.de u.a.) herangezogen.

Aus dem jetzt flächendeckend vorliegenden Datenbestand lässt sich die Nutzfläche der Gebäude bestimmen. Diese wird für die weiteren Berechnungen mit der Energiebezugsfläche EBF identifiziert.

Für die eindeutige Zuordnung der Gebäude war es notwendig, einen eindeutigen und einheitlichen Gebäudeschlüssel aus Lageschlüssel (Straßenschlüssel), Hausnummer und Zusatz zu erzeugen. Über diesen Schlüssel erfolgte die Zuordnung weiterer, externer Daten.

Darüber hinaus wurde eine Zuordnung nach folgenden Verbrauchssektoren vorgenommen:

- Wohnen
- Öffentliche Gebäude
- Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)
- Industrie
- Denkmal, Kirche, sonstige (DKS)
- Unbeheizt

Der Sektor DKS wurde gebildet, um die für den Energiebedarf untergeordnet wichtigen oder nur schwer mit Maßnahmen zu belegenden Gebäude zusammenzufassen, bei denen im Gegensatz zum Sektor Unbeheizt Energie zur Beheizung aufgewendet wird.

Bezüglich des Verbrauchssektors Strom (für Beleuchtung) müssen die unbeheizten Tiefgaragen mitbetrachtet werden, daher wurden diese Gebäude in der Datenbank belassen.

Summarische Daten (z.B. Verbrauchsdaten) wurden auf Basis von Baublöcken ausgewiesen. Diese Baublöcke wurden vom Stadtplanungs- und Stadtmessungsamt zur Verfügung gestellt und sind in der Regel durch ein Straßenkaree begrenzt. Im Innenbereich stellen sie eine gute homogene Struktur dar, auch wenn sie nicht gleichmäßig in Bezug auf Bebauung, Maß der Bebauung oder Fläche sind.

Im Außenbereich gibt es jedoch auch Baublöcke, die große Teile unbebauter Fläche beinhalten. Dort sind Aussagen, welche sich auf die Gesamtfläche eines Baublocks beziehen (z.B. Gasversorgung) entsprechend zu werten. Ebenso sind Aussagen,

welche sich gemittelt auf die Baublockfläche beziehen, in manchen Außenbereichen entsprechend vorsichtig zu werten. Auf eine Anpassung wurde dennoch verzichtet, um einheitliche Baublöcke zu behalten. Eine Neugliederung sollte wenn, dann durch das Stadtplanungs- und Stadtmessungsamt vorgenommen werden.

II.3 Energiesenken

s. Karten im Anhang.

II.3.1 Verbrauchsdaten

Alle Verbrauchsdaten beziehen sich auf Endenergie Heizung und Warmwasserbereitung.

Abgrenzung

Ziel bei der Erstellung des ENP war es, die Verbrauchsdaten der Gebäude möglichst flächendeckend zu verarbeiten. Aus Gründen des Datenschutzes sollten die Daten nicht gebäudeweise, sondern je Baublock dargestellt werden. Hierzu wäre es ausreichend, Summendaten je Baublock und Energieträger in den ENP einzuarbeiten.

Die Angabe von Verbrauchsdaten je Bezirk, Straße etc. ist für den ENP nicht nutzbar. In diesem Fall müsste eine Zuordnung zum Baublock aufgrund statistischer Methoden erfolgen. Eine solche Verteilung soll aber ja gerade erarbeitet werden. Zielführend ist daher nur die Abgrenzung der Datenlage auf die gleichen vorgegebenen Baublöcke, indem die Daten auf denselben Grenzen oder kleinräumiger erhoben und summiert werden.

Aus diesem Grunde müssen die Verbrauchsdaten gebäudeweise vorliegen und je Energieträger und Baublock summiert werden, oder die Verbrauchsdaten müssen bereits je Baublock und Energieträger vorgelegt werden, z.B. durch eine Zuordnung und Summierung der baublocksbezogenen Verbrauchswerte durch den Datenlieferanten.

Verfügbare Daten

Von den Stadtwerken Esslingen wurden für Fernwärme⁷ und Erdgas aus dem Versorgungsgebiet Daten zur Verfügung gestellt. Die Stadtwerke waren auch bei der Beschaffung von Verbrauchsdaten Heizstrom für Direktheizung und Wärmepumpen behilflich. Für Fernwärme und Erdgas kann von einer vollständigen flächendeckenden Information ausgegangen werden. Im Bereich Strom können erstens nur Verbraucher erfasst werden, die über einen der Wärmeerzeugung zuordenbaren Tarif verfügen (Heizstrom- oder Wärmepumpentarif), alle anderen Verbrauchswerte sind im Haushaltsstrom subsummiert. Zweitens sind nur Verbraucher erfasst, die über die EnBW beziehen. Nach der Öffnung des Energiemarktes ist zu erwarten, dass auch über weitere (nicht bekannte) Anbieter bezogen wird. Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass die vorliegende Information über Stromheizung (Qualität, flächige Abdeckung) ausreichend gut ist.

Von der Stadt Esslingen am Neckar, namentlich der Städtische Gebäude Esslingen am Neckar (SGE) wurden Daten über öffentliche Verbraucher zur Verfügung gestellt.

Nicht verfügbare Daten

Eine weitere Möglichkeit, Verbrauchsdaten bzw. Energieträger gebäudescharf zu erheben, bestünde in der Nutzung von Schornsteinfegerdaten. Ihnen liegen in der Regel keine Verbrauchsdaten vor, wohl aber Daten zur Leistung der Wärmeerzeuger und zum Energieträger. Hier kann über die Kesselleistung sowie (angenommene) Volllaststunden ein ausreichend genauer Verbrauchswert abgeschätzt und mit den Bedarfswerten verglichen werden, die Kenntnis des eingesetzten Energieträgers liefert letztendlich eine wichtige Information.

Von Seiten der Stadtverwaltung sowie der Projektleitung wurden große Anstrengungen unternommen, Daten der Schornsteinfeger abzufragen. Die zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister zeigten sich kooperativ, vom Innungsverband Stuttgart war jedoch innerhalb der Projektlaufzeit keine Rückendeckung für eine Übermittlung der passenden Daten zu bekommen, so dass schließlich auf die Aufnahme dieser Daten im Rahmen des geförderten Projekts verzichtet werden musste. Als Grund für die Zurückhaltung wurde der Datenschutz genannt. Von Seiten der Stadt Esslingen wurden eine Datenschutzerklärung und die Verarbeitung im geschlossenen Datenschutz-Bereich (Statistikstelle) der Stadt Esslingen angeboten. Da die flächendeckend vorliegende Information über Verbrauch und Energieträger ein wichtiger Aspekt im Interesse der öffentlichen Stadtplanung ist, sollte die Möglichkeit der Verarbeitung von Schornsteinfegerdaten von den

⁷ Fern- und Nahwärme. Eine Unterscheidung ist hier nicht notwendig.

zuständigen Stellen (Regierungspräsidium, Landesdatenschutzbeauftragter, Städtetag Baden-Württemberg etc.) generell geklärt werden.

Die Konsequenz aus der Datenlage ist, dass über den Verbrauch nicht-leitungsgebundener Energieträger (Heizöl, Holz etc.) nahezu keine verwertbaren, das heißt räumlich zuordenbaren Informationen vorliegen. Nur im Bereich der öffentlichen Gebäude konnten diese Energieträger aufgenommen werden. Sollten zu einem späteren Zeitpunkt Daten vorliegen, so ist eine Nachpflege jederzeit möglich.

Weitere Datenquellen

Verbrauchsdaten nicht-leitungsgebundener Energieträger könnten technisch richtig (das heißt auf Gebäude bezogen) und datenschutztechnisch sicher nur per Nutzerbefragung erhoben werden, Der Aufwand einer solchen Erhebung ist allerdings hoch und im Rahmen eines ENP (welcher sich ja auf das ganze Stadtgebiet bezieht) sicher nicht angemessen. Darüber hinaus ist zu erwarten, dass solchermaßen erhobene Energieträger- oder Verbrauchsdaten nicht flächendeckend erhoben werden können, da z.B. nicht mit einem hundertprozentigen Rücklauf einer Befragung zu rechnen ist.

Bezogen auf die Körnung Einzelgebäude oder auch Baublock würden auch bei einer Nutzerbefragung noch Lücken in den Aussagen und demzufolge auch Unsicherheiten für die strategische Planung verbleiben.

Vorgehensweise bei der Verarbeitung

Verbrauchswerte sollten generell als witterungsbereinigter Verbrauch im Mittel der letzten drei Jahre (analog EnEV) eingepflegt werden. Bei den Datenlieferanten wurden die Werte auch so angefordert. Es ist jedoch nicht in jedem Fall gesichert, diese Werte auch so zu bekommen. Von den Stadtwerken lag z.B. nur ein Jahresverbrauch vor. Die übermittelten Daten sind in der Regel Jahreswerte eines unbekanntes Jahres. Im Rahmen ENP ist die Genauigkeit auch ohne detaillierte Kenntnisse des Sachstands ausreichend. Bei der Aufarbeitung übereinstimmende Daten aus verschiedenen Quellen (z.B. Gasverbrauch EVU und Nutzer) wird eine solche Abweichung offensichtlich.

Eine Aufteilung nach einzelnen Anwendungen der Verbrauchsdaten ist, wenn nicht über einen entsprechenden Tarifschlüssel gekennzeichnet, kaum möglich. Dies betrifft insbesondere die Aufteilung der Daten in Heizwärme- und Warmwasserverbrauch, aber auch Prozessanwendungen im gewerblichen Bereich und Kochen.

Eine weitere Schwierigkeit besteht in der Zuordnung der Verbrauchsdaten zu Gebäuden, da diese durch unterschiedliche Schreibweisen etc. oft nur manuell möglich war. Die vorgelegten Verbrauchsdaten wiesen teilweise Lücken und Fehler auf, die auch nicht zu ergänzen sind. Dies ist – so zeigen Erfahrungen anderer Projekte – als typisch anzusehen; Die Datenlücken sind jedoch hinnehmbar.

Die Verbrauchsdaten wurden je Baublock aggregiert und verschieden, z.B. als Dichtewert, dargestellt. Aus der Verbrauchsanalyse ist nicht sinnvoll möglich, ein Sparpotential zu berechnen. Dies ist der Bedarfsanalyse vorbehalten.

Sehr wichtig sind die Aufteilung der Energieträger im Baublock sowie die Zahl der Anschlüsse (Gas, Fernwärme) je Baublock. Aus solchen Karten kann die Verbrauchsstruktur der Stadt Esslingen am Neckar sehr gut abgelesen werden. Eine flächendeckende Darstellung der Verbrauchsdaten ist aus den oben genannten Gründen nicht möglich. Aus diesem Grund wurden fehlende Informationen bspw. bei Verbrauchsanteilen mit „Sonstige“ ergänzt.

II.3.2 Bedarfsdaten

Die Bedarfsanalysen beziehen sich auf Endenergie Heizung und Warmwasser.

Sektor Wohnen

Gebäudetypologien sind ein probates Mittel der Analyse und Potentialabschätzung im Bereich des Wohnbestands. Zu den bestuntersuchten und gepflegten Typologien gehört hier die Typologie der Stadt Düsseldorf [TypDüDo2010] (s.a. [<http://www.duesseldorf.de/saga/gebaeudetypologie/index.shtml>]). Der typologische Ansatz erlaubt die Zuordnung eines Gebäudetyps zu einem spezifischen Energiebedarf sowie einem Einsparpotential.

Daher wurde im Rahmen des Energienutzungsplans Esslingen am Neckar der Weg der Bedarfsberechnung aufgrund eines typologischen Ansatzes gewählt. Alle Gebäude in Esslingen wurden einer Baualtersklasse zugeordnet (Tab. 1).

Weiterhin wurden Geschossigkeit und Dachform erhoben sowie die Gebäudegrundfläche ermittelt. damit lässt sich die Nettogrundfläche des Gebäudes bestimmen. Aus der Kenntnis der Bauweise kann der Energiebedarf im bauzeitlichen Ur-Zustand bestimmt werden (HIST-Zustand). Auf den heutigen Zustand bezogen wird bei den spezifischen Bedarfsdaten in den Baualtersklassen eine mittlere Sanierungsrate berücksichtigt. Damit ergibt sich der Gebäudebedarf im Sektor Wohnen je Gebäude im heutigen Zustand (**IST-Zustand**). Ebenso ergibt sich

der Zustand nach Sanierung als Potentialabschätzung (**SAN-Zustand**) als technisch-wirtschaftliches Potential einer Sanierung.

Tab. 1 Baualtersklassen Quelle [TypDüDo2010].

Baualtersklasse	
A	Fachwerk und Mauerwerk bis 1870
B	Mauerwerk, 1850 bis 1918
C	1919 bis 1948
D	1949 bis 1957
E	1958 bis 1968
F	1969 bis 1978
G	I. WSchVO 1979 bis 1983
H	II. WSchVO 1984 bis 1994
I	III. WSchVO 1995 bis 2001
J	EnEV 2002 bis 2009

An dieser Stelle muss der Unterschied zwischen der vorgenommenen Potentialabschätzung, die einen propagierten Endzustand unter heute angenommen technisch-wirtschaftlichen Voraussetzungen beschreibt und einem Szenario erläutert werden. Bei letzterem wird zusätzlich eine jährliche Sanierungsrate angenommen, so dass der Sanierungszustand zeitlich fortgeschrieben wird. Der Endzustand des Umsetzungspotentials wird damit erst nach einer Anzahl Jahren (oder im schlimmsten Fall niemals) erreicht. Szenarien sind durch eine angenommene zeitliche Entwicklung gekennzeichnet, Potentiale definieren angenommene Grenzwerte.

Tab. 2 Haustypen Quelle [TypDüDo2010].

Haustyp	
EFH	Ein-/Zweifamilienhäuser
RH	Reihenhäuser
MFH	Mehrfamilienhäuser
GMFH	Großsiedlungen
HH	Hochhäuser

Die im Rahmen des ENP verwendeten Heizwärmebedarfskennwerte nach Baualtersklassen und Haustypen (Tab. 1 Tab. 2) sind in Tab. 3 dargestellt:

Tab. 3 Bedarfskennwerte (EKW – Energiekennwert Nutzenergie Heizung ohne Warmwasser) nach Gebäudetypen [TypDüDo2010].

Name	Energiekennwert			Name	Energiekennwert		
	historischer Zustand [kWh/(m ² a)]	Ist-Zustand [kWh/(m ² a)]	saniertes Zustand [kWh/(m ² a)]		historischer Zustand [kWh/(m ² a)]	Ist-Zustand [kWh/(m ² a)]	saniertes Zustand [kWh/(m ² a)]
A-EFH	375	228,0	74,2	G-EFH	117	106,0	47,5
A-MFH	263	188,0	61,4	G-RH	108	98,0	56,3
B-EFH	263	160,8	57,7	G-MFH	102	94,0	29,9
B-RH	274	150,4	58,0	G-GMFH	101	94,0	31,6
B-MFH	176	130,4	66,3	H-EFH	105	105,0	52,9
B-GMFH	117	87,2	52,3	H-RH	87	86,6	56,4
C-EFH	332	162,4	67,7	H-MFH	89	89,2	32,1
C-RH	171	112,8	46,2	H-GMFH	79	79,0	28,7
C-MFH	238	160,8	61,9	I-EFH	89	89,1	63,7
C-GMFH	134	100,0	50,4	I-RH	69	68,8	36,4
D-EFH	281	204,0	69,3	I-MFH	67	67,3	41,6
D-RH	241	123,2	56,6	I-GMFH	61	61,2	37,7
D-MFH	286	189,6	58,8	J-EFH	56	56,0	
D-GMFH	201	136,0	49,1	J-RH	47	47,3	
E-EFH	245	138,4	72,9	J-DH	56	56,0	
E-RH	176	105,6	51,7	J-MFH	45	45,1	
E-MFH	174	126,4	57,6	J-GMFH	44	43,9	
E-GMFH	179	128,8	57,6				
E-HH	149	119,2	47,1				
F-EFH	180	132,3	69,2				
F-RH	104	72,9	68,3				
F-MFH	104	81,0	52,1				
F-GMFH	98	74,7	48,5				
F-HH	81	63,0	43,6				

Sektor GHD und Industrie

Eine ähnliche Vorgehensweise wie im Sektor Wohnen ist in den Sektoren GHD und Industrie allenfalls im Bereich Büro / Verwaltung möglich. Diese der Wohnnutzung nicht unähnlichen Bereiche können noch gut spezifiziert werden. Aufgrund der fehlenden Differenzierung ist eine Aufspaltung in den verbleibenden Nutzungen / Sektoren jedoch nicht sinnvoll möglich. Daher musste in diesen Sektoren auf eine altersmäßige Differenzierung verzichtet werden. Die spezifischen Werte wurden der Literatur entnommen [ENP BY], [EnEV RegelnNiWo09].

Tab. 4 Bedarfswerte und Quelle Nichtwohngebäude.

Öffentliche Gebäude						
Nutzung	BAK	Bedarf [kWh/(m ² a)]	Anteil Raumwärme	Anteil WW	Anteil Prozesswärme	Quelle
Krankenhaus		205			0	Richtlinie 2009
Kindergarten		160				Richtlinie 2009
Schule		150				Richtlinie 2009
Verwaltung	1951	137	95	5		Leitfaden ENP
Verwaltung	1977	150	95	5		Leitfaden ENP
Verwaltung	1995	88	92	8		Leitfaden ENP
Verwaltung	9999	68	90	10		Leitfaden ENP
Sporthalle		155				Richtlinie 2009
Bad		775				Richtlinie 2009
Feuerwehr		145				Richtlinie 2009
Veranstaltung		155				Richtlinie 2009
Sonstige		150	95	5		Schätzung

Sektoren DKS und Unbeheizt

Den unbeheizten Gebäuden wurde ein Energiebedarf von Null zugeordnet, da sich die Untersuchung auf Energie für Gebäudebeheizung und Warmwasser beschränkt.

Der Sektor DKS ist untergeordnet. Auch hier liegen keine validen und anwendbaren spezifischen Bedarfsdaten vor, so dass ein reiner Schätzwert zum Einsatz kommt.

Warmwasser

Die Werte des Warmwasserbedarfs je Nutzungstyp wurden der Literatur entnommen (Tab. 5)

Tab. 5 Warmwasserbedarf nach Nutzungstypen

	VS_Nutz	WW kWh/(m ² a)	Quelle
1	Wohn	12,5	EnEV
2	Heim-Herberge	22	Leitfaden ENP
3	Hotel	10	Richtlinie 2009 / Schätzung WW
4	Verwaltung	5	Leitfaden ENP
5	Schule	0	Richtlinie 2009
6	Sporthalle	0	Richtlinie 2009
7	Kindergarten	0	Richtlinie 2009
8	Bad	0	Richtlinie 2009
9	Gewerbe	5	Leitfaden ENP
10	Werk-Betrieb	15	Leitfaden ENP
11	Industrie	15	Leitfaden ENP
12	Krankenhaus	0	Leitfaden ENP
13	Veranstaltung	0	
14	Gaststätte	22	Leitfaden ENP
15	Feuerwehr	0	Richtlinie 2009
16	Kirche		AGES 2005
19	Sonstige		Schätzung

Nutzenergie zu Endenergie

Alle typologischen Bedarfswerte (Sektor Wohnen Nutzenergie Tab. 3) wurden mit einem Aufschlag für Erzeugungs- und Verteilungsverluste sowie Warmwasserbereitung (Tab. 5) versehen. Da auch hier keine Kenntnis über tatsächlichen Energieträger und die tatsächlich verwendete Anlagentechnik vorliegt, wurden pauschale Annahmen getroffen. Die ausgewiesenen Bedarfswerte im ENP Esslingen am Neckar stellen also **Vergleichswerte zur Endenergie** dar und können äquivalent zum Verbrauch des Gebäudes gesehen werden.

Folglich wurden wo möglich die für jedes Gebäude errechneten Bedarfsdaten mit den vorliegenden Verbrauchsdaten verglichen. Es zeigte sich gute Übereinstimmung, erwartungsgemäß traten jedoch im Einzelfall größere Abweichungen auf.

Die Bedarfswerte können im ENP je Gebäude dargestellt und abgerufen werden. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass die Berechnung der Daten auf

statistischen Methoden basiert, die im Einzelfall auch zu erheblichen Abweichungen führen können. Es findet zum Beispiel keine Berücksichtigung, wenn ein Gebäude einen außergewöhnlich hohen oder niedrigen Bedarf aufweise, wie es z.B. bei hochwertig sanierten Altbauten oder Passivhäusern der Fall ist.

Die Aussagen bezüglich Energiebedarf sind folglich nur für größere Ensembles von Gebäuden (uneingeschränkt) gültig. Im Einzelfall muss jedoch immer geprüft werden, wie realistisch die Werte tatsächlich sind. **Maßnahmen für Einzelgebäude sollten niemals alleine auf Basis der Werte im ENP geplant werden.**

Die Bedarfsdaten der Einzelgebäude liegen flächendeckend vor. Dies ist ein großer Vorteil gegenüber den Verbrauchsdaten, welche sich stark lückenhaft zeigen.

Dichtewerte

Dichtewerte sind summarische Werte eines Baublocks bezogen auf Größen des Baublocks. So kann der summarische Energiebedarf der Gebäude je Baublock zu folgenden Dichtewerten zusammengefasst werden:

- Dichte Baublock: Bedarf je Quadratmeter Baublock.
- Gewichteter Energiekennwert: Bedarf je Quadratmeter Energiebezugsfläche.

Aus der Dichte je Baublock lassen sich Hinweise auf eine mögliche Versorgungsstruktur mit Nah- oder Fernwärme im IST-Zustand oder nach Sanierung ablesen. Die Wärmedichten können klassifiziert werden (Tab. 6).

Tab. 6 Kategorien der Wärmedichten, s.a. [Nahwärme BaWü]

Dichte	Kommentar	Kennwert kWh/(m ² a)	MWh/(ha a)
gering	ungeeignet	< 20	< 200
	bedingt geeignet (prüfen)	20 – 40	200 – 399
	geeignet (prüfen)	40 – 75	400 – 749
	gut geeignet	75 – 125	750 – 1249
hoch	sehr gut geeignet	≥ 125	≥ 1250

Der gewichtete Energiekennwert gibt Hinweise auf energetisch besonders günstige oder ungünstige Blöcke, Quartiere oder Stadtviertel, in denen Klimaschutzaktivitäten initiiert werden sollten oder z.B. Fördermaßnahmen verstärkt angeboten werden sollten.

II.4 Energiequellen

siehe. Karten im Anhang.

Energiequellen im Sinne dieser Untersuchung sind Energielieferanten. Betrachtet wurde der Sektor Energie für Wärme und Warmwasser. Es standen folgende GIS Informationen zur Verfügung (s.o.):

- Versorgungsgebiet leitungsgebundener Energieträger Gas, Fern- und Nahwärme (SWE).
- Solarkataster (Volksbank Esslingen)
- Abwasserpotential (MA Aminde nach SWE)
- Windpotential (Windatlas Baden-Württemberg, Büro Planung + Umwelt)
- Geothermiepotalential (Stadtplanungsamt, eigene Berechnungen)

II.4.1 Leitungsgebunden Energieträger

II.4.1.1 Gas- und Fernwärmenetze

Die Gas- und Fern- bzw. Nahwärmenetze der Stadtwerke Esslingen wurden als Versorgungsgebiet je Baublock kartografisch dargestellt. Es ergibt sich eine nahezu flächendeckende Versorgungsmöglichkeit mit Erdgas.

Im Bereich der Fernwärmeversorgung ergibt sich ein differenzierteres Bild. In der Tallage wird die regionale Fernwärme des Kraftwerks Altbach genutzt. Hier ist die Versorgung nach Aussagen der SWE bis zu einer Höhenlage von 270m üNN ohne weiteren technischen Aufwand (Druckerhöhung) möglich und sinnvoll.

In höheren Lagen bestehen einige Nahwärmeinseln.

II.4.1.2 Strom zu Heizzwecken

Strom zu Heizzwecken kann für den Betrieb von Wärmepumpen und direkt zur Beheizung, in der Regel über Nachtspeicheröfen, verwendet werden.

Wärmepumpen nutzen einen Anteil von Umgebungswärme; der Stromeinsatz ist notwendig, um die vorhandenen Temperaturniveaus auf ein im Gebäude nutzbares Niveau zu heben. Abhängig von der Güte des Wärmepumpensystems ist der Einsatz von stromgetriebenen Wärmepumpen unter Effizienzgesichtspunkten sinnvoll. Ist die Jahresarbeitszahl größer als ca. 3, so ist der Primärenergieaufwand gegenüber Vergleichssystemen (Gasbrennwerttechnik) gerechtfertigt. Bei Neuanlagen bestehen Anforderungen nach dem Erneuerbare Energien und Wärme gesetz [EEWärmeG-2009].

Direktstromheizungen sind in der Regel als Speicherheizung (Nachtspeicherheizung, Zentrale Speicherheizung) ausgeführt. Sie nutzen Schwachlastzeiten und sind in der Regel durch den Versorger steuerbar. Auch unter der Prämisse einen zukünftig hohen Anteils an erneuerbaren Energien im Strommarkt sind Direktstromheizungen nicht adäquat [Brischke 2012]. Die Energieeinsparverordnung verlangt einen schrittweisen Austausch von Speicherheizungen [EnEV 2009][EnEV 2009].

Aufgrund der schon seit längerer Zeit bestehenden Problematik der Emissionen und damit verbundenen Störung der Frischluftzufuhr wurden insbesondere in den 1970er Jahren in Esslingen vermehrt stromgebundene Heizsysteme baurechtlich vorgeschrieben und eingesetzt. Aus diesem Grund ist auch heute der Anteil der Diektheizungen teilweise noch sehr hoch.

Zwei differenzierte Karten (s. Anhang) stellen die stromgebundenen Heizsysteme dar: Eine Gesamtkarte (Wärmepumpe und Speicherheizungen/Direktstrom) sowie eine nur Speicherheizungen/Direktstrom.

II.4.2 Geothermie

Betrachtet wird nur oberflächennahe Geothermie bis ca. 150m Bohrtiefe, maximal 400m. Ab einer Bohrtiefe von 100m ist Bergrecht zu beachten [Geothermie BaWü].

Die vorliegende Karte Geothermie (Anhang) geht auf eine Karte des Stadtplanungsamts von 2008 zurück. Sie wurde von Aminde im Rahmen der Masterarbeit digitalisiert [Aminde]. Die Basiskarte bezieht sich auf die Eignung des Untergrunds für geothermische Nutzung.

Die Stadt Esslingen und Gemeinden liegen in einer geologisch bewegten Zone in den unteren Schichten des Lias und des Keuper. In Bezug auf geothermische Nutzung sind insbesondere Gipskeuperschichten und Verwerfungen als kritisch einzustufen, da Anhydrit bei Kontakt mit Wasser aufquillt. Verschiedentlich waren massive Gebäudeschäden, die auf geothermische Bohrungen zurückzuführen sind, zu verzeichnen (u.a. in Staufen i.Br. <http://www.staufenstiftung.de/rissebildserie.html>) Das Anbohren von Gipskeuperschichten wird in der Regel durch die Genehmigungsbehörden nicht mehr gestattet. In den Tallagen ist die kritischen Gipskeuper-Schicht teilweise nur zehn bis dreißig Meter tief gelegen, weshalb die geologische Nutzbarkeit hier als ungeeignet einzustufen ist.

Die weitere Beurteilung der Eignung für Geothermie (geeignet, bedingt geeignet) richtet sich nach möglicher Bohrtiefe und Gestein. Aufgrund der Filder-Grabenbruchkante (Linie Rüder-Hegensberg-Oberhof) ist die Gipskeuper-Schicht auch in den Hanglagen in stark unterschiedlichen Tiefen anzutreffen. Der Grabenbruch und die bewegte Topografie führen dazu, dass in unmittelbarer

räumlicher Nähe die zulässigen Bohrtiefen stark differieren [Aminde]. Aufgrund des hohen Potentials an Folgeschäden ist es in Esslingen notwendig, dass Erdwärmeh Bohrungen besonders sorgfältig projektiert werden. Vorab ist für jeden Einzelfall eine Prüfung der geologischen Gegebenheiten unverzichtbar.

Das geothermische Potential (oder die Ausbeute) hängt in Esslingen ebenfalls in besonderem Maße von den geologischen Gegebenheiten ab. Leider existieren für Esslingen keine genaueren Untersuchungen, so dass nicht wie z.B. in Ludwigsburg eine grundstücksscharfe Information über die mögliche Bohrtiefe vorliegt (http://www.ludwigsburg.de/Lde/start/stadt_buerger/Erdwaermenutzung.html). Die Potentiale wurden anhand der Angaben in Tab. 7 abgeschätzt.

Vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) in Freiburg wurden die Standorte der bekannten (und genehmigten) Bohrungen vom 10 bis 100 m übernommen. Diese Standorte müssen aber nicht notwendig geothermische Bohrungen sein. Es ist sichtbar, dass auch in ungeeigneten Gebieten Bohrungen niedergebracht wurden.

Tab. 7 Bewertung der Eignungskarte bzgl. geothermischem Potential. [Bonin WP], [Geothermie BaWü]

Eignung	Angenommene mögliche Bohrtiefe [m]	Technik		Entzug spezifisch je m oder m ² Sonde	Entzugs-Leistung je ha [kW/ha]	Entzug Jahresarbeit bei 1800 Volllaststunden [MWh/(ha a)]
Geeignet	100	Sondenbohrung	1 je ha	50 W/m	500	900
Bedingt geeignet	75	Sondenbohrung	1 je ha	50 W/m	375	675
Wenig geeignet	Oberflächen-nah	Erdkollektor/Energiekorb	flächig	20 W/m ²	200	360
Ungeeignet						

Geothermale Quellen

Die Stadtwerke Esslingen betreibt u.a. das Merkel'sche Schwimmbad, bei dessen Renovierung 2005 eine 34°C warme Mineralquelle erschlossen wurde.

II.4.3 Abwasserwärme

Die in den städtischen Abwässern enthaltene Energiemenge stellen ein für die Beheizung nutzbare Wärmequelle dar. Das Temperaturniveau ist jedoch für die Nutzung zu niedrig, es muss – sinnvollerweise durch eine Wärmepumpe – angehoben werden. Andererseits sind die Temperaturniveaus im Abwasser im

Vergleich zu anderen Quellen (Luft, Geothermie) verhältnismäßig hoch, so dass hier Wärmepumpenbetrieb mit relativ hohen Jahresarbeitszahlen möglich ist.

Dem Abwasser wird die Wärme mit Hilfe von Kanalwärmetauschern entzogen. Der technische Aufwand dafür ist zunächst relativ hoch. Der Wärmetauscher kann entweder bei einem Neubau des Kanals im Rohr integriert sein oder bei freiem Querschnitt von mindestens 800 mm nachträglich eingebaut werden [Aminde]. Für einen effizienten Betrieb ist aber vor allem eine (ausreichend) hohe Temperatur des Abwassers und eine ausreichende ganzjährige Abflussmenge notwendig. Im Prinzip kann die Technik im Sommer auch zur Kühlung herangezogen werden.

Es ist sinnvoll, dem Abwasser Wärme zu entziehen, per Wärmepumpe auf Nutz-niveau zu heben und dann an die Verbraucher per Nahwärme zu verteilen. Auf diese Weise können die technischen Einrichtungen beim Abnehmer einfach gehalten werden und die Abrechnung der Dienstleistung Wärmelieferung gestaltet sich im bekannten Rahmen. Aufgrund der hohen Investition in ein Nahwärmenetz ist jedoch der Wirkradius einer möglichen Abnahme wirtschaftlich und – aufgrund der Leitungsverluste – technisch begrenzt.

Das Konzept der „kalten Nahwärme“ versucht diese Verluste zu vermeiden, indem das geförderte Temperaturniveau transportiert wird. Das hat zwar einen geringen Verlust von Energie (und Exergie) zur Folge, erfordert jedoch beim Nutzer eine nicht unerhebliche Investition in ein entsprechend der Wärmemengen größer dimensioniertes Rohrnetz und (dezentrale) Wärmepumpen. Erschwerend kommt hinzu, dass auf Basis des momentanen Verständnisses von Wärmelieferung (EUR je gelieferter kWh) eine Abrechnung der Dienstleistung nicht sinnvoll möglich ist. Sollte sich ein solches Konzept durchsetzen, so sind veränderte Abrechnungen notwendig.

Im Auftrag der Stadtwerke Esslingen wurde im Jahr 2010 eine Untersuchung zum Potential der Abwassernutzung durchgeführt. Die Abwassertemperaturen bewegen sich im Jahresverlauf zwischen 10 und 20°C. Die Studie weist Kanalabschnitte aus, die aufgrund der Durchflussmenge von mindestens 15 Liter pro Sekunde (Tagesmittelwert bei Trockenwetter) uneingeschränkt oder aufgrund eines Kanalquerschnitts unter 800 mm eingeschränkt geeignet sind. Außerdem sind die Wärmeverteilungsbereiche von 150 und 300 m um die Kanäle dargestellt. 5,4 km der Haupt-Abwassersammler im Stadtgebiet weisen einen ausreichenden Kanalquerschnitt auf und haben ein Potenzial von mehr als 600 kW/K, während auf 1,4 km Länge ein Potenzial zwischen 300 und 600 kW/K identifiziert wurde. Die entsprechenden Karten wurden bereits in der Arbeit von Aminde aufgenommen [Aminde].

Auch Kläranlagen bieten ein mögliches Potential zur Energienutzung. In Frage kommt hier die Nutzung der Abwasser- und Prozess-Restwärme. Anfallendes Faulgas kann in Blockheizkraftwerk verstromt und zur Beheizung genutzt werden. In Tübingen wird bspw. ein neuer Stadtteil (Alte Weberei) mit Nahwärme aus der nahe

gelegenen Kläranlage versorgt. Laut Auskunft des Betriebsleiters der Kläranlage Esslingen-Zell ist eine Restwärmenutzung prinzipiell möglich, insbesondere, wenn sie erst im Nachklärbecken oder im Nachlauf stattfindet. Dann stellt die Wasserabkühlung keinen Konflikt mit erforderlichen Mindesttemperaturen der biologischen Prozesse dar. So wäre auch die Wärmerückgewinnung der eingeblasenen Prozess-Warmluft möglich. Das Klärgas wird heute schon in einem internen Blockheizkraftwerk verbrannt, während der Klärschlamm aufgrund der besonderen Anforderungen in Köln verbrannt wird [Aminde].

II.4.4 Solardachpotential

Die Karten zum Solardachpotential (Anhang) basieren auf Karten, welche von der Firma smartgeometrics für die Volksbank Esslingen durchgeführt wurden. Sie wurden aus Befliegungsbildern (Laserscann-Daten) gewonnen. Sie stellen keine Aussagen über tatsächliche Realisierbarkeit und ersetzen keine Planung. Die Karten wurden freundlicherweise von der Volksbank Esslingen zur Verfügung gestellt und sind bereits in der Masterarbeit Aminde enthalten [Aminde]:

Das Potential für solare Stromerzeugung ergibt sich aus einer Abschätzung der geeigneten Dachflächen sowie dem Verhältnis von Fläche zu Leistung von Photovoltaik-Modulen. Optimal sind die Ausrichtung nach Süden und ein Neigungswinkel von ca. 40° ggn. der Horizontalen [Solarfibel BaWü]. Auf Flachdächern können die Module aufgeständert werden, wenn die Statik des Daches das zulässt. Grob kann mit einer Spitzenleistung von 1 kWp (Peakleistung) je 10 m² gerechnet werden. In Mittel ergibt sich bei günstiger Ausrichtung ein Jahresertrag von ca. 950 kWh/m².

In der Karte Solardachpotential ist die Summe der theoretisch mögliche Spitzenleistung (in kW_p – Kilowattstunden Peakleistung), die auf den Dächern der Baublöcke möglich ist, ausgewiesen. Bei der Analyse wurde Ausrichtung und Dachneigung berücksichtigt. Weiße Flächen in den kleinteiligen Strukturen der Gartenstadt weisen auf Grundflächen unter 50m² hin, welche von der Analyse ausgeschlossen blieben [Aminde].

Die Summenwerte lassen sich entweder auf die dem Baublock zugrunde liegende Baublockfläche oder auf die enthaltene Gebäudegrundfläche beziehen. Im ersteren Fall erhält man die Potentialdichte Solarnutzung PV des Baublocks, im zweiten Fall die mittlere Güte der Dachflächen bezogen auf die Solarnutzung.

Die photovoltaische Nutzung steht in Konkurrenz zur solarthermischen Nutzung, da hierfür dieselben Dachflächen benötigt werden⁸. Ein gängiges und funktionales

⁸ Die vereinzelt angebotenen Kombimodule führen nicht zu einem insgesamt wesentlich höheren Nutzungsgrad als bei Aufteilung der Flächen. Insbesondere wirtschaftlich stellen sie keinen Vorteil dar.

Speichersystem (Solarspeicher für WW-Bereitung ggf. Heizungsunterstützung) vorausgesetzt, bemessen sich auch die Erträge eines solarthermischen Kollektors nach der spezifischen Einstrahlung. Damit kann ein Umrechnungsfaktor für solarthermische Nutzung angegeben werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass ca. 350-400 kWh/(m²a) bei guter Ausrichtung des Kollektors zu erzielen sind.

II.4.5 Holz als Energiequelle

Holz wird in unterschiedlicher Form als Brennstoff genutzt. In Abhängigkeit von der Güte (Größe, Wassergehalt) können unterschiedlichste Öfen und Wärmeerzeuger genutzt werden

Tab. 8 Holznutzung. Übersicht.

	Wassergehalt	Nutzung in ..	Typische Anlagen und -Größen
Stückholz	trocken	Kamine, Kaminöfen, Zentrale Stückholzöfen	Einzelfeuerungen typ. 5-30 kW
Holzpellets	trocken	Raumöfen, Pelletkessel	Einzelfeuerungen typ. 5-30 kW gelegentlich auch bis 100kW u. größer
Industrie-hackschnitzel	< 10% Wassergehalt	Pellet/Hack – Kombikessel, Hackschnitzel-kessel	Größere Einzelfeuerungen typ. 20-100 kW bis 300 kW
Wald-hackschnitzel	30%	Hackschnitzel-kessel	Nahwärme > 500 kW
Grünschnitt, Pflegegut	Nass, als Beimischung		

Auf der Gemarkung Esslingen am Neckar fallen alle genannten Holzarten an. Die Verwendung von Stückholz ist vielfach dem Handel entzogen und folglich nicht erfassbar. Wichtiger als die schwer nachvollziehbaren Gestehungswege ist jedoch, dass die Lokalität des Brennstoffs zwar regional interessiert, aber nicht auf die Gemarkung begrenzt ist. Es kann davon ausgegangen werden, dass Holz sowohl von der Gemarkung „exportiert“ wie auch in großem Maßstab „importiert“ wird. Eine strenge Lokalität wie bei Sonne oder Geothermie ist im Bereich Holz nicht gegeben. Damit macht die Verortung von Holzpotentialen in einer Aspektkarte keinen Sinn. Daher wurde das Potential der Holzenergienutzung auf Basis der Gesamtpotentiale abgeschätzt (Kap. II.6.2).

II.4.6 Biogas

Im Bereich des Siedlungsgebiets Esslingen ist keine Biogasanlage bekannt. Die Ausweisung möglicher Standorte wäre Thema des FNP, da hier baurechtliche Belange zu prüfen sind. Für die Wahl des möglichen Standorts einer Biogasanlage sind die Wärmesenken (im ENP enthalten) aber auch die Mengen der möglichen Biomasse (Gülle, Mist, Energiepflanzen, Grüngut) zu prüfen. Diese unterliegen teilweise der Abfallwirtschaft und werden teilweise bereits anderweitig genutzt, wie z.B. der Grünschnitt des Landkreises in der Holzhackschnitzelanlage Scharnhäuser Park.

Die zu erwartenden Mengen an Biomasse, die durch die Stadt Esslingen erschließbar sind, sind gering.

Als Produzenten von biogenem Gas kommen im Prinzip noch die auf der Gemarkung zu findenden Kläranlagen in Frage. Hier wäre eine Einbindung von mit Klärgas betriebenen BHKWs in die Nahwärmeversorgung zu prüfen. Im Klärwerk Altbach-Zell (Abwasserverbandes Plochingen - Altbach - Esslingen-Zell) wird bereits Faulgas für den Eigenverbrauch in einem BHKW verstromt. Die Wärme wird für Eigenzwecke (Faulturmheizung) benutzt.

Es ist möglich, den ENP auch auf Aspekte der Biogasgestehung zu ergänzen. Hierbei muss aber – analog zur Holznutzung jedoch über die Verortung der Aspekte und die daraus mögliche Darstellung als Karte befunden werden.

II.5 Auswertung und Maßnahmen

Siehe Karten im Anhang.

II.5.1 Vorranggebiete

Aus der Zusammenfassung der Karten wurde eine Vorrangkarte für die Energienutzung (s. Anhang) gewonnen, welche auch als sogenannte Strukturkarte in den Flächennutzungsplan aufgenommen wurde.

II.5.2 Effizienzausbau

Dem verstärkten Ausbau von Effizienzmaßnahmen im Gebäudebereich kommt auch in Esslingen verstärkte Bedeutung zu. Hier sind vor allem Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle sowie der Einbau hochwärmedämmender Fenster zu nennen. Die

gesetzlichen Grenzwerte der EnEV sollten nach Möglichkeit übertroffen werden. Im Bereich von Neubauten ist ein sehr hochwertiger Standard anzustreben. Die Stadt Esslingen am Neckar sollte bei eigenen Gebäuden eine Vorreiterrolle einnehmen.

Das Einsparpotential spricht dem Ausbau der Fernwärme entgegen. Dieser Konflikt muss planerisch auf wirtschaftlicher Betrachtungsebene gelöst werden.

II.5.3 Ausbau Nah- und Fernwärme

In den Tallagen sollte die Fernwärme ausgebaut werden. Dies ist mit der lokalen Emissionsfreiheit der Fernwärme sowie der Qualität der Fernwärme in Bezug auf die Klimaschutzziele zu begründen.

Ergänzt werden kann die Fernwärmerversorgung an spezifischen Punkten durch Nahwärmeinseln, die je nach Möglichkeit Gebäudekomplexe oder Neubau-Stadtteile versorgen. Beispiele hierfür sind Strengenäcker (Berkheim) und die neue Weststadt. Die Wärmeerzeugung hierfür kann aus BHKW oder – wo möglich – aus Abwasserwärme-Nutzung und/oder weiteren Quellen erfolgen.

In den höheren Lagen (höher 270m üNN) sollten ebenfalls vermehrt Nahwärmeinseln entstehen. Hierzu wurde bei den Stadtwerken Esslingen eine Masterarbeit erstellt, deren Ergebnisse auch (indirekt) in den ENP aufgenommen wurde [Scholl].

II.5.4 Speicherheizungen und Wärmepumpenheizungen

Für die noch stark vertretenen elektrischen Speicherheizungen in Esslingen sollte ein zugeschnittenes Maßnahmenpaket erarbeitet werden, wodurch ein früherer Umstieg als gesetzlich notwendig angestrebt wird:

- Identifikation und Information der Anlagen-Betreiber.
- Erarbeitung möglicher Umstiegsmöglichkeiten: Gastherme, Wärmepumpe etc.
- Spezifische Beratung am Einzelfall.
- Spezifische Förderung.

Bei der Umstiegsberatung sollte auch berücksichtigt werden, dass viele der Heizungen im Bereich der Kaltluftschneisen und der Kaltluftentstehung liegen, so dass möglichst emissionsfreie Anlagen zum Einsatz kommen sollten. Hier kann ein aktives Eingreifen der Stadt Esslingen einem vermehrten Umstieg auf Holzheizungen – allen voran Kachelöfen und Kaminöfen – entgegenwirken.

II.5.5 Denkmalschutzbereiche

Der Denkmalschutzbereich Innenstadt kann nicht als Vorranggebiet für den Ausbau von Solarthermie, PV oder regenerative Energien gesehen werden. Erdwärmeh Bohrungen sind aufgrund des Gipskeupers nicht empfehlenswert. Der Ausbau von Fernwärme ist empfehlenswert, aber aufgrund der dichten Bebauung sowie der Qualität der Straßenoberflächen in der Erschließung relativ teuer. Im Bereich der denkmalgeschützten Gebäude ist eine nennenswerte Verringerung der Energieverbrauchswerte in naher Zukunft nicht zu erwarten, so dass hier ein hohes Abnahmepotential bestehen bleibt.

II.6 Bilanzen

II.6.1 Gesamtbilanzen

Die gewählte Systematik beruht auf einem Bottom-up Ansatz. Wie bereits beschrieben, wurden (nach Möglichkeit) alle Gebäude in Esslingen identifiziert, mit Nutzflächenwerten, Nutzungen, Baualter usw. belegt und daraus ein Energiebedarfswert im IST-Zustand gebildet. Notwendigerweise zeigen die so berechneten Gesamtbilanzen (als Summen der Einzelwerte) systematische Abweichungen von Top-Down Ansätzen (im Klimaschutzkonzept), bei dem statische Daten zum Einsatz kommen.

Eine Abgrenzung der Sektoren z.B. Wohnen, Gewerbe wird im ENP über die Zuordnung der Gebäude vorgenommen. Insbesondere bei Mischnutzung oder von außen nicht klar erkennbaren Nutzungen führt dies zu falschen Zuordnungen und damit zur Verschiebung der Bilanz.

Es liegen nur sehr wenige Informationen über den Sektor Industrie vor. Im ENP kann lediglich eine grobe Zuordnung zu Bedarfsdaten vorgenommen werden. Informationen die nicht das Gebäude betreffen, z.B. Energie für Prozesse, kann nicht bewertet werden. Informationen über leitungsgebundene (Strom, Gas) oder nicht leitungsgebundene Energieträger, welche über eine Tarifstruktur Industriekunden zugeordnet werden können, lagen nicht vor. Die Möglichkeiten, solche Informationen gebäudescharf zu bekommen, werden von den Autoren als äußerst begrenzt eingeschätzt.

Eine weitere Schwierigkeit in der Vergleichbarkeit besteht darin, dass die Verbrauchssektoren im ENP nicht vollständig sind; Es liegen z.B. nur sehr wenige Informationen über nicht-leitungsgebundene Energieträger vor.

In den betrachteten Bereichen ergeben sich die folgenden Bilanzwerte (Tab. 9).

Tab. 9 Energiebedarf (Endenergie) nach Sektoren. IST – typisierter Energiebedarf im heutigen Zustand. SAN – Entwicklungspotential (Abschätzung). WW – Warmwasserbedarf.

Sektor	Bedarf		Darin enthalten WW
	IST	SAN	
	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]
Wohn	871.231	380.584	59.293
Oeffentliche	76.565	68.909	636
GHD	107.363	96.626	7.083
DKS	3.423	3.080	0
Summe	1.058.582	549.199	67.012
Industrie	45.158	40.643	6.774
Summe mit Industrie	1.103.740	589.842	73.786

Die Summe des Energiebedarfs über alle Sektoren beträgt rd. 1.100 GWh (Heizwärme und Warmwasser). Über die Sektoren Wohnen, Öffentliche Nutzung, Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Kirche, Denkmal, Sonstiges rd. 1.000 GWh. Über alle Sektoren lässt sich ein technisches Sparpotential von rd. 514 GWh bzw. rd. 509 GWh ohne Industrie identifizieren.

Aus den (bekannten) Verbrauchsdaten lassen sich folgenden Summenwerte für die Stadt Esslingen am Neckar berechnen (Tab. 10). Die Summe über alle Energieträger beträgt rd. 1.040 GWh p.a. Die Differenz von rd. 6% zur obigen Bedarfsabschätzung (1.103 GWh p.a) ist in der Ungenauigkeit der verwendeten Bedarfsabschätzung begründet. Stellt man die Fülle (rd. 16.000 Gebäude) und Genauigkeit der verwendeten Daten (typisierte Bedarfsdaten) in Rechnung, so ist die Übereinstimmung sehr gut.

Tab. 10 **Bekannte**_Verbrauchsdaten der Esslinger Gebäude. In der Kategorie „nicht bekannte Energieträger“ können bereits aufgeführte Kategorien enthalten sein. Die Kategorie „Heizstrom“ erfasst die bekannten Wärmestromtarife sowie Wärmepumpentarife.

Energieträger	MWh/a
Gas	455.701
Heizöl	0,0050
Heizstrom	18.269
NFW	103.283
Holz	275
Nicht bekannt	463.119
	1.040.647

II.6.2 Bilanz Holz

Nach Angaben des Grünflächenamts Stadt Esslingen am Neckar beträgt der derzeitige Holzeinschlag ca. 12.000 Festmeter p.a., das entspricht ca. 28.500 MWh⁹ im Jahr. Vorausgesetzt, der gesamte Holzeinschlag stünde für Energiezwecke zur Verfügung, ergibt sich folgende Bilanz:

Es lassen sich z.B. 907 Einfamilienhäuser vom Typ E (1958-1968) bei einem Heizwärmebedarf von 245 kWh/(m²a) und Warmwasserbedarf von 12,5 kWh/(m²a) versorgen. Bei neueren Einfamilienhäusern vom Typ H (1984 -1994) lassen sich bereits 1367 bei einem Heizwärmebedarf von 105 kWh/(m²a) versorgen.

Im Bezug auf den Bedarf privater Haushalte in Esslingen lassen sich jedoch nur rd. 2,52 % von 1.127 GWh p.a (Heizung und Warmwasser) durch den gesamten Holzeinschlag auf Esslinger Stadtgebiet decken.

Gemessen am Gesamtbedarf ist klar, dass im Bereich der erneuerbaren Energien die Stadt Esslingen am Neckar auf Zufuhr von außerhalb des Stadtgebiets angewiesen sein wird. Eine Eigendeckung über den nachwachsenden Rohstoff Holz ist nicht möglich.

II.6.3 CO₂ Bilanz

Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts 2010 für die Stadt Esslingen am Neckar wurde bereits eine ausführliche CO₂-Bilanz durchgeführt, auf die an dieser Stelle zurückgegriffen wird [ifeu 2010]. Sie basiert auf Daten von 2007, neuere Werte

⁹ Bei 2379 kWh/Fm (20% Wassergehalt) mittlere Energieinhalt je 25% Fichte, Kiefer, Buch, Eiche. Quelle: LFW Merkblatt 12 der Bayerischen Forstverwaltung.

liegen zurzeit nicht vor. Sie wurde für die Gesamtstadt ohne Differenzierung z.B. nach Stadtteilen aufgestellt. Der für den ENP Esslingen am Neckar gewählte Bottom-Up Ansatz erfordert dagegen detaillierte Informationen über Energieträger und Verbrauch der Gebäude, welche aufgrund der lückenhaften Datenlagen nicht flächendeckend zur Verfügung standen. Damit konnten auch keine verortbare Informationen zum CO₂-Ausstoß ausgewiesen werden.

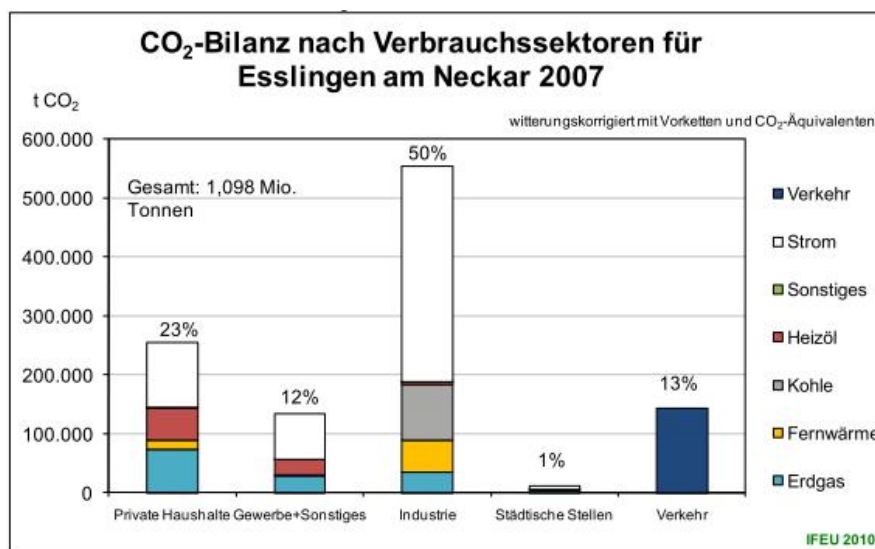


Abb. 5 CO₂ Emissionen Esslingen am Neckar nach Verbrauchssektoren (Quelle [ifeu 2010])

Aus dem Klimaschutzbericht:

*Die CO₂ -Emissionen im **Haushaltssektor** sind mit 43% bzw. 29% durch den Verbrauch von Strom bzw. Erdgas geprägt. 21% der Emissionen entstehen aufgrund der Nutzung von Heizöl. Fernwärme und Sonstige Energieträger haben hier nur geringe Anteile von 6% bzw. unter 1%. Pro Einwohner bedeutet dies für den Sektor Haushalte einen Verbrauch von 2,78 Tonnen CO₂ pro Jahr. 2005 lag der bundesweite Durchschnittswert bei 2,84 Tonnen pro Einwohner (für Heizen, Warmwasserbedarf und Stromanwendung).*

*Der **Sektor Gewerbe und Sonstiges** hat Emissionen von 131.000 Tonnen CO₂. Dies entspricht Emissionen von 1,5 Tonnen CO₂ pro Einwohner. Den größten Emissionsanteil trägt in diesem Sektor der Verbrauch von Strom mit 58% der Emissionen. Die Nutzung von Erdgas beläuft sich auf 21% während der Anteil von Heizöl noch 19% ausmacht. Fernwärme und Sonstige Energieträger machen 1% und weniger an den Gesamtemissionen dieses Sektors aus.*

*Der Sektor **Industrie** hat Emissionen von 548.000 Tonnen CO₂. Dies entspricht Emissionen von 6,0 Tonnen CO₂ pro Einwohner. Strom hat mit*

einem Anteil von 66% an den CO₂ -Emissionen einen hohen Stellenwert. Daneben spielen noch Kohle (17%) und Prozess- und Fernwärme (10%) eine relativ wichtige Rolle bei den CO₂-Emissionen. Erdgas (6%), Heizöl (2%) und Sonstige Energieträger (<1%) tragen entsprechend weniger zu den CO₂ -Emissionen des Sektors bei.

Fazit

Insgesamt bedeutet dies, dass pro Einwohner in Esslingen 11,9 Tonnen CO₂ pro Jahr emittiert werden. Deutschlandweit liegen die Emissionen pro Einwohner bei etwa 11 Tonnen pro Einwohner und Jahr. Am Esslinger Wert ist jedoch der relative hohe Anteil an Emissionen, die durch industrielle Prozesse bedingt sind, zu berücksichtigen.

II.7 Ausblick

Im Rahmen der Untersuchungen für den ENP Esslingen am Neckar wurden auch die potentiellen Neubaugebiete im Stadtgebiet untersucht. Da zum Zeitpunkt der Fertigstellung des geförderten Projekts noch keine Entscheidung über eine tatsächliche Weiterentwicklung der einzelnen Gebiete getroffen war, konnten entsprechende Unterlagen noch nicht in den ENP aufgenommen werden. Die Berücksichtigung von Neubaugebieten ist jedoch sinnvoll und sollte in den ENP Eingang finden.

Sofern möglich, sollten die Verbrauchsdaten und Versorgungsstrukturen der nicht-leitungsgebundenen Energieträger nachgepflegt werden. Aus einer vollständigen Karte der Verbrauchsanteile je Baublock lassen sich sehr gut lokale Strategien auf Quartiersebene ableiten.

Die strategische Verzahnung von Klimawandelkarte und Vorranggebiete Energie-(Versorgung) sollte weiter entwickelt werden, um noch klarere Aussagen für strategische Entwicklungen vor allem in den Randbereichen zu erhalten.

In einem weiteren (großen) Entwicklungsschritt könnte der ENP Esslingen am Neckar zu einem Werkzeug ausgebaut werden, das Stromnutzungen und/oder weitere Energienutzungen beinhaltet.

Vor allem soll mit dem GIS-gestützten Instrument weiter gearbeitet werden, um sich als Planungsinstrument für den Klimaschutz etablieren. Dafür schlagen wir einen regelmäßigen fachlichen Austausch der Ämter untereinander – erweitert um die Stadtwerke SWE und ggf. externen Experten – vor. Eine Dokumentation der Arbeitsschritte, der Vor- und Nachteile der Methodik, einzelner Schwachpunkte und

die daraus folgenden Optimierungsansätze ist u.E. wichtig, um die Schlagkräftigkeit des Instrumentes zu erhöhen.

Für die genannten Punkte schlagen wir der Stadt Esslingen am Neckar vor, einen Projektantrag z.B. unter dem Titel „Praktischer Einsatz des Energienutzungsplan als Klimaschutzinstrument in der kommunalen Planungspraxis“ zu stellen, z.B. beim Umweltministerium Baden-Württemberg.

III. Der Prozess der Umsetzung und Etablierung

Prozess und Prozessablauf werden in diesem Kapitel zusammenfassend aus Sicht der Stadt Esslingen am Neckar beschrieben.

III.1 Projektziel aus Sicht der Stadt Esslingen

Parallel zur inhaltlichen Arbeit am ENP war es aus Sicht der Stadt Esslingen am Neckar Ziel, in einem Entwicklungsprozess eine möglichst umfangreiche Einbindung interner und externer Experten, der politischen Gremien und der Bürgerschaft über den gesamten Projektzeitraum zu gewährleisten.

Der ENP soll ein strategisches Instrument der Stadtentwicklung und der Stadtplanung sein, so wurde es vom Ausschuss für Technik und Umwelt am 29. April 2013 beschlossen. Somit dient es der Stadtentwicklung und der Stadtplanung als Arbeitstool. Zudem wurde bereits zu Beginn des Prozesses zur Neuauflistung des Flächennutzungsplans entschieden, die Ergebnisse aus dem ENP zusammenzufassen und als sogenannte Strukturkarte zu integrieren.

III.2 Stadtplanungsprozess

III.2.1 Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Wesentlicher Aspekt des Stadtplanungsprozesses ist die Integration der beteiligten Ämter und eine frühzeitige und umfassende Information über Projektziele und Nutzen des ENP.

Integration beteiligter Ämter

Um den ENP als Planungsinstrument aufzubauen, wurden bereits frühzeitig Gespräche mit den beteiligten Ämtern und den externen Experten geführt.

So fand bereits am 2. Nov. 2011 ein Vorgespräch zum Auftakt mit der Beteiligung des Grünflächenamtes (Landschafts- und Umweltplan), der Stadtentwicklung (Flächennutzungsplan), dem Sachgebiet Nachhaltigkeit, der Stabstelle Klimaschutz, sowie den Beteiligten Büros Umwelt und Planung und ebök statt.

Alle beteiligten Ämter wurden in regelmäßig stattfindenden Terminen über den Projektfortschritt informiert.

Integration externer Experten und Institutionen

Der eigentliche Projektauftritt mit externer Beteiligung wurde am 13. Dezember 2011 durchgeführt. Dieser Termin diente dazu, über die beteiligte Stadtverwaltung und die Planungsbüros hinaus die Projektziele zu erläutern und sich der Mitarbeit wichtiger Beteiligter zu sichern.

- Externe Beteiligte:
Bezirksschornsteinfeger, Volksbank Esslingen, Stadtwerke Esslingen (SWE)
- Interne Beteiligte (Ämter und Sachgebiete):
Stadtplanungs- und Stadtmessungsamt, Stadtentwicklung, Stadtplanung, Stadtmessung, Statistik, Flächennutzungsplanung, Städtische Gebäude Esslingen (SGE), Sachgebiet Nachhaltigkeit, Stabstelle Klimaschutz
- Planungsbüros
Büro Umwelt+Planung, Büro ebök

Im Ergebnis sicherten alle anwesenden Beteiligten Ihre Mitarbeit und Ihren Beitrag zu, weshalb der ENP auf eine sehr gute breite Basis an Informationen gestellt werden konnte. Als weitere Ansprechpartner wurden Partner aus Gewerbe und Industrie identifiziert, die jedoch im weiteren Projektablauf leider nicht für eine Mitarbeit gewonnen werden konnten.

Im Projektverlauf gab es einen starken Austausch zwischen den Fachdisziplinen und Fachbüros. Ergebnisse aus dem Landschafts- und Umweltplan wurden, wo sinnvoll, übernommen.

Die Beteiligung der Bezirksschornsteinfeger erwies sich leider als nicht fruchtbar. Gründe hierfür waren nicht das persönliche Engagement der Beteiligten Schornsteinfeger, sondern im Rahmen des Projekts unlösbare Konflikte mit dem Datenschutz.

Beteiligung der politischen Gremien

Der Ausschuss für Technik und Umwelt (ATU) beschloss am 21. September 2011 die Beauftragung des Büros ebök.

Die Zwischenergebnisse wurden im Klimabeirat (Vertreter der Gemeinderatsfraktionen sowie Vertreter der Stadtverwaltung) am 24. Mai 2012 vorgestellt. Der weitere Projektfortschritt wurde dem Klimabeirat am 17. Oktober 2012 dargelegt. Darüber hinaus präsentierte ebök am 16. Mai 2013 im Nachgang zum Abschluss des Projekts die Detailergebnisse im Klimabeirat.

Die Endergebnisse des ENP wurden dem ATU am 29. April 2013 vorgestellt und das Projekt offiziell abgeschlossen. Das Gremium beschloss einstimmig „Der Energienutzungsplan wird als strategisches Instrument für Folgeprojekte, Quartierskonzepte, Stadtteilkonzepte etc. unterstützend herangezogen“.

Beteiligung der Öffentlichkeit:

Im Rahmen des Klima-Fests am 16. Juni 2012 wurde das Projekt ENP der Öffentlichkeit vorgestellt.

Im Rahmen des FNP-Verfahrens wurde der ENP mit seinen Ergebnissen in einem öffentlichen Beteiligungsprozess eingebunden. Von 4. Februar bis einschließlich 5. April 2013 konnten alle Bürgerinnen und Bürger die Pläne einsehen, Fragen stellen und Anmerkungen einreichen. Die Ergebnisse des Projektes werden auf der Website der städtischen Klima-Initiative ESSLINGEN & CO dargestellt. (Unter: www.esslingen-und-co.de/Energienutzungsplan)

III.2.2 Integration in die Bauleitplanung

Der ENP ist kein rechtsverbindliches Instrument nach BauGB. Als Fachplan findet er jedoch Eingang in den FNP. So kann der ENP für die Planung eine entsprechende Verbindlichkeit auf der Ebene des Flächennutzungsplans erzielen.

Der ENP ist im Prozess als Strukturkarte 6.3 „Vorranggebiete Energienutzung und Energieeffizienz“ beigefügt und dient als strategische Handlungsempfehlung.

Er erfüllt die Anforderungen des Nachweises der energetischen Ziele nach BauGB (§1 Abs7 ff). Aufgrund seiner Detaillierung können jedoch auch weitergehende Fragen beantwortet werden, damit soll der ENP auch als qualitative Grundlage bei der Erstellung von Bebauungsplänen dienen. Für den Bürger ist der ENP damit nicht direkt verbindlich; Energetische Ziele werden über die Bauleitplanung – sofern möglich – berücksichtigt.

III.2.3 Verknüpfung mit weiteren Projekten aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept

Maßnahme S 5 aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept [ifeu 2010] ist die Erstellung eines Wärmeatlases, den die Stadt Esslingen am Neckar zum ENP ausgeweitet hat. „Das Stadtplanungsamt hat bereits für das Stadtgebiet verschiedene Daten von Gebäuden gesammelt. In einem nächsten Schritt sollen diese Daten mit Energieverbrauchsdaten verknüpft werden. Der Wärmeatlas dient bei der Umsetzung weiterer Maßnahmen dann als Datengrundlage.“ (Klimaschutzkonzept, Seite 68).

Die Maßnahme aus dem Klimaschutzkonzept dient als Grundlage für weitere im Klimaschutzkonzept vorgeschlagenen Maßnahmen. Dazu zählen:

- **Modifikation Esslinger Wärmesiegel**
„Das Esslinger Wärmesiegel wird zusammen mit den bisherigen Akteuren neu aufgelegt. Statt einem Siegel liegen nun stufenweise energetischen Standards (Gold, Silber, Bronze), auf Basis der KfW-Förderlandschaft (Energieeffizienzhaus 115, 100, 85) der Auszeichnung zu Grunde. Nach erfolgreicher Einführung sollten auch erste Qualitätsstandards zur gewerkeübergreifenden Sanierung formuliert werden.“ Klimaschutzkonzept S.60
- **Klimaschutz in der Stadtplanung**
„Klimaschutz wird Teil der Stadtentwicklung und Stadtplanung. Ansatzpunkte sind Festlegungen durch eine solare Bauleitplanung oder der Festsetzung von Passivhausbauweise bei privatwirtschaftlichen Verträgen und der Veräußerung von städtischen Grundstücken. Für den neuen Flächennutzungsplan 2010 werden Aspekte des Klimaschutzes und der Klimafolgenanpassung integriert. Entwicklung von Versorgungsstrategien für Gebiete mit hoher und mittlerer Verdichtung (über KWK). Entwicklung entsprechender Kriterien für Klimaschutzaspekte.“ Klimaschutzkonzept S.61.
- **Modellprojekte Klimaschutz**
„Die Stadt unterstützt Wohnungsbauunternehmen und private Investoren für besonders innovative oder für Stadtteile modellhafte Sanierungen. Innovative Versorgungssysteme sollen dabei beworben werden. Im Neubau wird Passivhausbauweise mit einem einmaligen Zuschuss unterstützt.“ Klimaschutzkonzept S.6.
- **Klimaschutz in den Stadtteilen**
„Jeweils über drei Jahre werden gezielt Stadtteile mit homogener Bebauungsstruktur für eine klimaverträgliche Revitalisierung ausgesucht. In einem gestaffelten Kampagnenmodell werden über Wettbewerbe,

Informationsveranstaltungen und Förderung Hausbesitzer gezielt motiviert. Das Energiezentrum Esslingen bietet parallel seine Dienstleistung an (z.B. Organisation und Unterstützung bei KfW-Förderung bei Komplettsanierung von Reihenhauszeilen).“ Klimaschutzkonzept S.62.

- **Vorreiter Wohnungsbaunternehmen**

„Die Esslinger Wohnungsbaunternehmen (WBUs) erarbeiten weiter Modelle für innovative Sanierungen und Neubauten mit Vorbildcharakter. Gleichzeitig Erfahrungsaustausch mit anderen WBUs über ein von der Stadt organisiertes Auftakttreffen mit jährlicher Fortsetzung (in anderen Städten). Zudem Kooperationen der Esslinger WBUs bei Abstimmung zu Versorgungsstrukturen (z.B. Zollberg Ost).“ Klimaschutzkonzept S.62.

III.2.4 Projektbeteiligte

Beteiligte am Projekt ENP waren die von ENP und/oder FNP betroffenen Ämter, (potentielle) Zulieferer von Daten bzw. Nutznießer sowie die am ENP und FNP beteiligten Planungsbüros.

Beteiligte Institutionen und Büros

- Bürogemeinschaft Sippel.Buff, Stuttgart (Prozess FNP)
- Büro Planung + Umwelt, Prof. Koch (Prozess LUP)
- ebök, Ing. Büro (Prozess ENP)
- Weeber und Partner (Zuarbeit ENP)
- Stadtwerke Esslingen (Zuarbeit ENP)
- Volksbank Esslingen (Zuarbeit ENP)
- Bezirksschornsteinfeger (Abstimmung ENP)
- EnBW (Zuarbeit ENP)

Beteiligte Ämter

- Stadtplanungs- und Stadtmessungsamt (Prozess ENP und FNP)
- Stabsstelle Klimaschutz (Prozess ENP)
- Sachgebiet Nachhaltigkeit (Zuarbeit ENP)
- Grünflächenamt (Prozess LUP)

Die Vorteile von georeferenziertem Vorgehen

Die Vorteile von georeferenziertem Vorgehen liegen insbesondere auf der Hand, als dass die Ergebnisse zum einen direkt als Kartenwerk im FNP-Verfahren beigefügt wurden. Zum anderen können damit für die aktuelle und künftige Planung bedarfsweise die Daten herangezogen werden.

Das GIS-Tool wird im Stadtmessungsamt integriert und kann auch dort entsprechend fortgeschrieben werden. Andere GIS-basierten Informationen können hier verschnitten werden und lassen bedarfsgerechte Aussagen zu.

III.3 Projektablauf aus Sicht der Stadt Esslingen

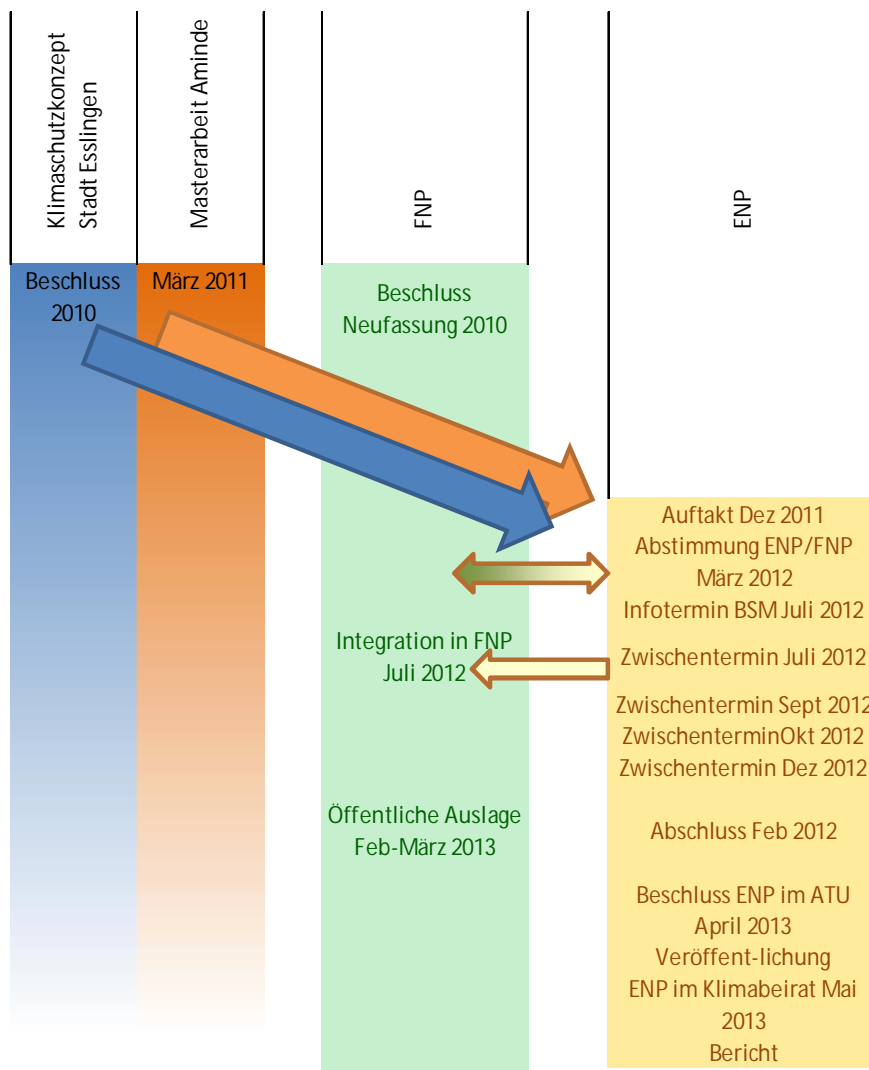


Abb. 6 Projektablauf ENP Esslingen am Neckar.

Veranlassung den ENP zu erstellen ist die Maßnahme S 5 aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept (Erstellung eines Wärmeatlases). Das Klimaschutzkonzept wurde in 2010 beschlossen. Seither werden durch die Stabstelle Klimaschutz Maßnahmen daraus umgesetzt. Wie oben beschrieben dient der ENP als Grundlage für einige weitere Projekte aus dem Klimaschutzkonzept. Daher war es notwendig, diesen so zeitnah wie möglich zu beginnen und den Antrag als Klimaschutzteilkonzept beim BMU zu stellen.

Parallel zur Erstellung des ENP wurde der Prozess zur Neuaufstellung des FNP begonnen. Damit konnte gewährleistet werden, dass Informationen und Ergebnisse aus dem ENP direkten Eingang in den FNP-Prozess erhalten konnten.

Mit heutigem Stand wird das GIS-basierte Tool in die „GIS-Landschaft“ der Stadt Esslingen am Neckar integriert. Aktuell stehen Überlegungen an, welche Quartiere oder Stadtteile konkret angegangen werden (Detailkonzepte, ggf. gezielte Programme und Förderungen etc.).

III.4 Ausblick

Der ENP soll den IST-Zustand und den potenziell möglichen Ziel-Zustand in der Zukunft (zu Energiebedarf, Potenzialen und Ausschlüssen) darstellen. Um zu prüfen, ob sich die Entwicklungen entsprechend positiv bemerkbar machen, soll der ENP in regelmäßigen Abständen überprüft und ggf. angepasst werden. Das GIS-Tool wird im Stadtmessungsamt integriert und kann auch dort entsprechend fortgeschrieben werden. Andere GIS-basierten Informationen können hier verschnitten werden und lassen bedarfsgerechte Aussagen zu.

Wichtig ist, dass der ENP Aussagen für weitere Projekte und Konzepte zulässt und umsetzungsorientiert ist.

Wie bereits erläutert, soll der ENP für die Stadtverwaltung als Instrument für die strategische Planung dienen. Um dies entsprechend verbindlich zu gestalten, wurde dies so am 29. April 2013 im Ausschuss für Technik und Umwelt beschlossen. Zudem wurden wie erläutert die Ergebnisse des ENP als Strukturkarte in den FNP-Prozess integriert.

Der ENP soll selbstverständlich auch als Grundlage für weitere Projekte, insbesondere für Quartiere und Stadtteile (siehe Verknüpfung mit dem Klimaschutzkonzept) sein.

IV. Maßnahmenkatalog und Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit

Der Maßnahmenkatalog sowie die Konzepte zur Öffentlichkeitsarbeit wurden als wichtige Projektergebnisse des vorliegenden ENP erarbeitet und mit der Stadt Esslingen am Neckar abgestimmt. Sie sind als Zusammenstellung zu verstehen. Bereits aufgestellte und begonnene Maßnahmen und Aktivitäten wurden ebenso wie Empfehlungen für die Etablierung und Fortführung des ENP aufgenommen.

IV.1 Maßnahmenkatalog

Ziel ist, den ENP zu pflegen und auszubauen und als verbindliches Werkzeug in die Stadtverwaltung zu integrieren:

M1 – Implementierung in die Verwaltung

Mit dem Beschluss des ATU vom 29. April 2013 wird der Energienutzungsplan künftig als strategisches Instrument für die Stadtentwicklung und Stadtplanung herangezogen. Implementiert wird das GIS-Tool auf dem Rechner der Stadtmessung und steht mit den aktuellen Inhalten der Stadtplanung und Stadtentwicklung zur Verfügung.

M2 – Verknüpfung mit planerischen Strukturdaten

Strategisch sollen weitere Daten für Planungszwecke verknüpft werden. Dazu zählen Sozialdaten wie Bevölkerungsstrukturen etc. aber auch die strategischen Daten aus den unterschiedlichen Strukturkarten die im Prozess des Flächennutzungsplans herausgearbeitet wurden. So können aktuelle aber auch künftige Belange berücksichtigt und in der Planung integriert werden.

M3 – Identifikation von strategischen Schwerpunkten

Aktuell werden die „Hotspots“ in Esslingen herausgefiltert und mit weiteren Faktoren abgeprüft, sodass schlussendlich eine Entscheidungsgrundlage für weitere Untersuchungsgebiete entsteht. Idealerweise lassen sich hieraus (geförderte) Quartierskonzepte entwickeln und mit einem (geförderten) Sanierungsmanager, Sachverständigen des Energiezentrums Esslingen, externer Unterstützung und der Klima-Initiative ESSLINGEN & CO realisieren. Durch die Begleitung von

Energiezentrum Esslingen und ESSLINGEN & CO sollen die Konzepte dann in die Realität umgesetzt werden. Die Einbringung der Entscheidungsgrundlage in die Gremien ist nach der Sommerpause vorgesehen.

M4 – Integration in die Bebauungsplanung

Im Bereich bestehender und zukünftiger Bebauungspläne dient das Instrumentarium des ENP als Informationsgrundlage der energetischen Stadtplanung für die Baurechtsbehörde. Der entsprechenden Bestandteile des ENP sollen als informelle Anlage den Bebauungsplänen zugefügt werden.

M 5 – Entwicklung von städtebaulichen Verträgen

Bei der Ausformulierung städtebaulicher Verträge sollen die Ziele des ENP verbindlich mit dem Erschließungsträger vereinbart werden. Dazu können ggf. für die Teilbereiche Ergänzungen und eigene Auswertungen durchgeführt werden.

M6 – Monitoring des GIS-Werkzeugs in der Planungspraxis

Vor allem soll mit dem GIS-gestützten Instrument weiter gearbeitet werden und es soll sich als Planungsinstrument für den Klimaschutz etablieren. Dafür wird ein regelmäßiger fachlicher Austausch der Ämter untereinander erweitert um die Stadtwerke SWE und ggf. externen Experten vorgeschlagen. Eine Dokumentation der Arbeitsschritte, der Vor- und Nachteile der Methodik, einzelner Schwachpunkte und die daraus folgenden Optimierungsansätze ist u.E. wichtig, um die Schlagkräftigkeit des Instrumentes zu erhöhen.

M7 – Übertragbarkeit auf Landesebene

Für die in M6 genannten Punkte schlagen wir der Stadt Esslingen am Neckar vor, einen Projektantrag z.B. unter dem Titel „Praktischer Einsatz des Energienutzungsplan ENP als Klimaschutzinstrument in der kommunalen Planungspraxis“ zu stellen, z.B. beim Umweltministerium Baden-Württemberg. Ziel ist es, die Erfahrungen der Stadt Esslingen am Neckar den anderen Kommunen in Baden-Württemberg zugänglich zu machen. Wichtig ist auch der Punkt, inwieweit ein solches Instrument sich auch in kleineren Gebietskörperschaften einsetzen lässt und inwieweit durch Verbindung zwischen den Kommunen und/oder dem Land Baden-Württemberg das Thema des Einsatzes erneuerbarer Energieangebote im Verbund zwischen Stadt und Land strategisch wirkungsvoll aufgebaut werden kann.

IV.2 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Konkrete Kampagnen oder Einzelmaßnahmen sind weiterhin nach den Zielgruppen des Öffentlichkeitskonzeptes des Klimaschutzkonzeptes [ifeu 2010] zu differenzieren. Der Unterschied dazu ist, dass auf Basis des ENP Öffentlichkeitsmaßnahmen sich nicht mehr allein pauschal an „Hausbesitzer“ oder Teilgruppen davon wie z.B. Eigentümer von selbstgenutzten Ein- und Zweifamilienhäusern richten müssen, sondern in der Stadt Esslingen konkret verortet werden können. So können selektive Kampagnen für einen Block, ein Quartier oder einen Stadtteil entwickelt werden, in denen Gebäude mit hohem Einsparpotenzial im Bereich der Gebäudesanierung oder die Umstellung der Heizungsanlagen auf Fernwärme sinnvoll wäre. Sinnvoll ist z.B. die Verknüpfung der Einsparpotenziale oder Beheizungsart von Blöcken oder Quartieren mit Sozial- oder Eigentumsdaten.

Zur Bewertung von Schwerpunkten in bestimmten Teilgebieten in Esslingen liegen nun auch energetische Daten vor, die für Kampagnen genutzt werden können. Die folgende Tab. 11 zeigt einige mögliche Beispiel für Kampagnen.

Tab. 11 Schwerpunkthemen für die Öffentlichkeitsarbeit.

Kampagne	Themenkarte ENP	Verknüpfbare Indikatoren
Kopplung der energetischen Maßnahmen an Sanierung in Gebieten mit Gebäuden im Erneuerungszyklus	Baualter	Gebäudetyp, Denkmal aus ENP Zusätzlich Besitz-, Einkommensstrukturstruktur, Altersstruktur
Forcierung der energetische Sanierung in Gebieten mit hohem Einsparpotenzial	Energieeinsparpotenzial	Baualter, Gebäudetyp, Denkmal aus ENP Zusätzlich Besitz-, Einkommensstrukturstruktur, Altersstruktur
Umstellung auf Fernwärme	Vorranggebiet Fernwärme	Baualter, Gebäudetyp, Energieträger aus ENP Zusätzlich Besitzstruktur
Ausbau regenerative Stromproduktion in Gebieten mit hohem Potenzial	PV-Potenzial	Denkmal, Dachneigung, Baualter aus ENP Zusätzlich Besitzstruktur, Art des Gewerbes

Eine Öffentlichkeitsmaßnahmenmaßnahme kann auf der Grundlage des ENP ein klar definiertes Ziel verfolgen und sich an eine Zielgruppe in einem definierten räumlichen Kontext richten. Zusätzlich wird sie zeitlich begrenzt und hat einen klar festgelegten Wirkungsbereich. Zielerreichung, Wirkung und Effizienz werden somit überprüfbar und Folgemaßnahmen können angepasst werden (Monitoring). Zum Beispiel können die lokale Kampagnen für das Förderprogramm Gebäudesanierung und auch das Wärmesiegel Esslingen unterstützend wirken.

V. Fazit

Mit dem in Esslingen am Neckar eingesetzten Energienutzungsplan ENP kann das Thema Energie und Klimaschutz zukünftig auf verschiedene Ebenen in die Stadtplanung und Stadtentwicklung inhaltlich und strategisch wirkungsvoll eingesetzt werden. Neu ist in Ergänzung zu klassischen Klimaschutzkonzepten die räumliche Auflösung und Darstellung der energetischen Analysen. Damit lassen sich räumliche gegliederte Zusammenhänge und Wechselwirkungen erstmals darstellen.

Mit dem ENP hat die Stadt ein Instrument zur Verfügung, dass auf verschiedenen Planungsebenen verwendet werden kann:

- Auf der Ebene der Entwicklung von Zielen kann der ENP als Grundlage dienen, beispielsweise im Rahmen der Entwicklung des FNP bis hin zur Bauleitplanung.
- Im operativ strategischen Bereich der Stadtplanung liegen mit dem ENP energetische Planungsgrundlagen vor, die im Rahmen der Quartiersentwicklung, Stadterweiterungen usw. in die städtebaulichen Analysen und Konzeptentwicklungen integriert werden können.
- Vor Ort handelnden Akteuren wie zum Beispiel die Stadtwerke liegen mit dem ENP qualitativ hochwertige Grundlagen für die weitere Ausbauplanung z.B. Fernwärme oder Erneuerbare Energien vor.
- Klimaschutzaktivitäten können sich auf der Grundlage des ENP an spezielle Zielgruppe in einem definierten räumlichen Kontext richten. Dies ermöglicht eine Verknüpfung der energetischen Daten des ENP mit Sozialdaten oder Milieustrukturen. Damit ist ein zielspezifisches Design der Öffentlichkeitsarbeit und von Kampagnen möglich.

Die Stadt Esslingen am Neckar sollte ein Monitoring installieren, um auf Basis der Erfahrungen Erweiterungen, Modifizierungen und Optimierungen des ENP vornehmen zu könne. Ziel ist es darüber hinaus auch, das Instrument und die Erfahrungen anderen Kommunen in Baden-Württemberg zugänglich zu machen. Für beide Punkte wird empfohlen, einen entsprechenden Projektantrag z.B. beim Umweltministerium Baden-Württemberg zu stellen.

VI. Literatur

- [Aminde] Aminde, Jochen. Der Energienutzungsplan. Ein neues Planungswerkzeug auf dem Prüfstand. Masterarbeit an der Hochschule für Technik in Stuttgart. März 2011.
- [Scholl] Scholl, Markus. Potentialstudie für Nahwärmenetze im Stadtgebiet Esslingen. Masterarbeit an den Hochschulen Esslingen, Nürtingen, Reutlingen, Stuttgart. Dezember 2011 (nichtöffentlich).
- [Brischke 2012] Brischke, Dr., Lars-Arvid, Dr. Martin Pehnt, Peter Mellwig, Florian Herbert. Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien in Wärmeanwendungen. Ifeu Heidelberg, Heidelberg 16.10.2012.
- [ENP BY] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern (Hrsg.). Leitfaden Energienutzungsplan. 21. Februar 2011.
- [EnEV 2009] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung, Neufassung vom 29. April 2009). Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009 Teil 1 Nr. 23, Bonn 30. April 2009.
- [EnEV RegelnNiWo09] Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand. Vom 30. Juli 2009. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- [EEWärmeG-2009] Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz EEWärmeG). 1. Jan 2009.
- [EWärmeG-BW2007] Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg (Erneuerbare-Wärme-Gesetz – EWärmeG). Gesetzesbeschluss des Landtags von Baden-Württemberg vom 7. Nov. 2007. Drucksache 14 / 1969.

- [EU 2002/91/EG] Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. Brüssel, 4. Jan. 2003.
- [Geothermie BaWü] Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.). Wärme ist unter uns. Geothermie in Baden-Württemberg. Stuttgart 2007.
- [Nahwärme BaWü] Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.). Nahwärmekonzepte. Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbare Energien. Stuttgart 2007
- [LF KomKlimaschutz] Difu - Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Hrsg.) Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen. Berlin, 2011.
- [LF EnergStadt] BMVBS - Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.). Handlungsleitfaden zur Energetischen Stadterneuerung. Berlin, Juni 2011.
- [LDSG BaWü] Gesetz zum Schutz personenbezogener Daten (Landesdatenschutzgesetz – LDSG). 7. Februar 2011 (GBl. S. 43).
- [TypDüDo2010] Umweltamt Landeshauptstadt Düsseldorf. Gebäudetypologie für die Stadt Düsseldorf. Aktualisierter Bericht (Büro ebök). Düsseldorf 2010 .
- [ifeu 2010] ifeu. Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Esslingen am Neckar. Heidelberg 2010.
- [Bonin WP] Bonin, Jürgen. Hrsg. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Handbuch Wärmepumpen. Planung und Projektierung. Beuth Verlag 2009.
- [Geothermie BaWü] Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.). Wärme ist unter uns. Geothermie in Baden-Württemberg. Stuttgart 2007.
- [Solarfibel BaWü] Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.).Solarfibel – Städtebauliche Maßnahmen. Stuttgart 2007.
- [BayINVENT] Richtlinien zur Förderung innovativer Energietechnologien und der Energieeffizienz (BayINVENT). Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur,

Verkehr und Technologie vom 16. Juli 2012 Az.: VIII/2-6294c/2447/1.

- [ROG] Raumordnungsgesetz. Bundesgesetzblatt BGBl. Teil I Nr. 65 S. 2986. 30.Dez. 2008, geändert BGFB. Teil I S. 2585. 31. Juli 2009.
- [BauGB2011] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.09.2004 (BGBl. I S.2414), zuletzt geändert durch Artikel I des Gesetzes vom 22.7.2011 (BGBl. I S. 1509).
- [EnEff Bauleit] Energieeffizienz und Solarenergienutzung in der Bauleitplanung. Rechts- und Fachgutachten unter besonderer Berücksichtigung der Baugesetzbuch-Novelle 2004. Projektleitung: Dr. Dagmar Everding, ecofys. Nürnberg, Feb 2006.
- [TypDüDo2010] Umweltamt Landeshauptstadt Düsseldorf. Gebäudetypologie für die Stadt Düsseldorf. Aktualisierter Bericht (Büro ebök). Düsseldorf 2010 .
- [GIS] esri Arcview V.10 [arcview](#)

VII. Anhang