

Urbanisierung der Energiewende in Stuttgart

Entwurf

Fassung vom 11. Dezember 2014



Das Energiekonzept „Urbanisierung der Energiewende in Stuttgart“ fasst die Schritte zum Aufbau einer nachhaltigen Energieversorgung zusammen. Unter Leitung von Oberbürgermeister Fritz Kuhn wurden Ziele definiert, bestehende Ansätze weiterentwickelt und unter Mitwirkung verschiedener Akteure in einem Gesamtkonzept zusammengefasst.

Das vorliegende Konzept ist ein erster Entwurf, mit dem die Diskussion im Gemeinderat, der Stadtbevölkerung sowie den Beteiligten in Wirtschaft und Forschung eröffnet werden soll. Vorschläge, Anregungen und Alternativen sind ausdrücklich erwünscht. Im 1. Halbjahr 2015 soll das Energiekonzept im Gemeinderat beraten werden.

Energiekonzept „Urbanisierung der Energiewende in Stuttgart“

Entwurf (Fassung vom 11. Dezember 2014)

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Entwicklung des Energiekonzepts	2
3	Akteure.....	4
4	Ausgangssituation und Handlungsfelder zur Zielerreichung	7
4.1	Energieeinsparung.....	8
4.2	Erneuerbare Energien.....	9
4.3	Bewertung	12
5	Ziele für 2030/2050	14
6	Maßnahmen zu den Handlungsfeldern.....	15
6.1	Städtische Liegenschaften	16
6.2	Gebäude, Wohnen und Bürger	20
6.3	Gewerbe, Handel, Dienstleistung und sonstige Industrie	23
6.4	Verkehr.....	25
6.5	Energieversorgung und Energieleitplanung	26
6.6	Bürger-/Akteurseinbindung	29
6.7	Öffentlichkeitsarbeit	30
7	Zusammenfassung und Ausblick.....	31

1 Einleitung

Unsere Stadt mit ihrer hohen Verdichtung und ihrem hohen Industrieanteil braucht ein nachhaltiges Konzept für die Energiewende. Nachhaltig ist Energieversorgung nur, wenn sie ökologisch und wirtschaftlich ist. Schließlich muss sie auch sozial gerecht sein; die Kosten müssen auch von den sozial Schwächeren getragen werden können. Die Landeshauptstadt Stuttgart fängt dabei nicht bei Null an. Sie kann vor allem beim Thema Energiesparen bei öffentlichen Gebäuden gute Erfolge vorweisen.

Urbanisierung der Energiewende bedeutet die Umsetzung von Maßnahmen im städtischen Gebiet mit dem Ziel, Stuttgart ohne Atomstrom und letztlich auch ohne Strom aus Kohlekraftwerken zu versorgen. Unsere Energiezukunft gründet also auf Energieeinsparung und Energieeffizienz sowie auf erneuerbaren Energien. Da Stuttgart – wie kaum eine andere Stadt in Deutschland – eine Hochburg für die Erforschung und Entwicklung neuer Energietechniken ist, hat unsere Stadt herausragende Möglichkeiten, die Energieversorgung von Morgen und Übermorgen aufzubauen und damit Verantwortung für künftige Generationen zu übernehmen.

Dem neu gegründeten Kooperationsunternehmen aus Stadtwerken und EnBW obliegt die gemeinsame Verantwortung für die Strom- und Gasnetze. Über Fern- und Nahwärmenetze soll rasch Einigung erzielt werden.

Eine Schlüsselrolle für die Energiewende in Stuttgart kommt den 2011 gegründeten Stadtwerken zu. Sie sind zusammen mit der Bürgerschaft der entscheidende Motor für die Umsetzung der Energiewende.

Entscheidend ist, dass alle mitmachen: die Bürgerinnen und Bürger, die Wirtschaft, Stadt und Land mit ihren öffentlichen Gebäuden sowie Forschungsinstitute und Universitäten. Urbanisierung der Energiewende ist ein partizipatives Projekt, das alle angeht.



Bild 1 Bestandteile des Energiekonzepts

2 Entwicklung des Energiekonzepts

Zum Gelingen der Energiewende im urbanen Raum entwickelt die Landeshauptstadt Stuttgart das Energiekonzept, das auf einer Umgestaltung der heutigen Energienutzung in drei Schritten basiert:

- 1. Reduzierung des Energieverbrauchs in den Bereichen Wärme und Strom**
- 2. Steigerung der Energieeffizienz**
- 3. Bau von Anlagen auf Basis von erneuerbaren Energien**

Als Koordinatorin bringt die Stadt Entscheidungsträger und Projektverantwortliche zusammen. Sie entwickelt die Struktur für das Energiekonzept unter Berücksichtigung bestehender Ansätze und ergänzt Ziele und Maßnahmen. Aufgabe der Stadt ist es darüber hinaus, die notwendigen Maßnahmen weiterzuverfolgen und deren Umsetzung zu steuern und langfristig sicherzustellen. Hierzu zählen auch die bereits begonnene Entwicklung eines Konzepts für die stadteigenen Liegenschaften und Aktivitäten in den Bereichen Privathaushalte, Unternehmen, Energieversorgung und Verkehr.

Basis der bisherigen Beschlüsse des Gemeinderats ist die Verpflichtung, den Erfordernissen des europäischen Energie- und Klimaschutzpakets auf kommunaler Ebene gerecht zu werden. Dazu ist im Vergleich zum Referenzjahr 1990 der Energieverbrauch bis 2020 um 20 % zu reduzieren und der Anteil der erneuerbaren Energien an der Energiebereitstellung auf 20 % zu erhöhen.

Für die Konzeptentwicklung bilden die Analyse der Energieflüsse in Stuttgart und die Kenntnis über die Entwicklung des Energieverbrauchs der vergangenen Jahre (Energiebilanzen 1990, 2008, 2010, 2012) eine wichtige Grundlage.

Unter Einbezug verschiedener Akteure leitet die Stadt Optimierungspotenziale ab, identifiziert die wesentlichen Handlungsfelder und formuliert Maßnahmenempfehlungen. Ergebnis dieser Phase ist der Entwurf des Energiekonzepts, das dem Gemeinderat und der Öffentlichkeit vorgestellt wird. Damit beginnt der Diskussions- und Umsetzungsprozess mit der Stuttgarter Bevölkerung, den Unternehmen und Institutionen sowie dem Gemeinderat.

Im Rahmen der kontinuierlichen Weiterentwicklung mit den verschiedenen Akteuren wird das Konzept konkretisiert und die Umsetzung der Maßnahmen überprüft. Die Energiebilanz wird fortgeschrieben, neue Maßnahmen werden aufgenommen, Umsetzung und Wirkung der Maßnahmen werden regelmäßig verifiziert.



Bild 2 Vorgehensweise zur Entwicklung und Umsetzung des Energiekonzepts

3 Akteure

Im Konzept werden die Energieeinsparaktivitäten für die städtischen Liegenschaften mit den Ansätzen für die Gesamtstadt verknüpft. Es gilt, für die unterschiedlichen Bereiche in der Verwaltung, in Unternehmen und der Energieversorgung, in Kirchen, Verbänden und Vereinen sowie bei den Einwohnerinnen und Einwohnern Maßnahmen zur Energieeinsparung zu identifizieren. Dazu leisten sowohl die Stadt Stuttgart als auch die neu gegründeten Stadtwerke, der Energieversorger EnBW, das neu gegründete Kooperationsunternehmen (Gas- und Stromnetz), das Energieberatungszentrum und andere Akteure wichtige Beiträge.

Landeshauptstadt Stuttgart

Die Stadt Stuttgart mit dem Amt für Umweltschutz, gemeinsam mit weiteren Ämtern und Eigenbetrieben, kümmert sich um die städtischen Liegenschaften mit allen energierelevanten Themen und entwickelt für die Gesamtstadt das Energiekonzept. Mit den Energiebilanzen für die Jahre 1990, 2008, 2010 und 2012 wurde die Grundlage für die Beurteilung der Energieströme gelegt. Seit zwei Jahren werden Ansätze erarbeitet, um die für 2020 gesteckten Ziele (Reduktion des Verbrauchs um 20 % gegenüber 1990 und Steigerung der erneuerbaren Energien auf 20 %) zu erreichen. Neben der Umsetzung von Energiesparmaßnahmen gilt es auch, die städtebauliche Entwicklung und die damit verbundenen Energieleitplanung zu gestalten.

Als neutrale und unabhängige Einrichtung kümmert sich die Stadt um öffentliche Belange zur Daseinsvorsorge für ihre Einwohnerinnen und Einwohner mit dem Ziel, die Energieversorgung in Stuttgart nachhaltiger und damit zukunftsfähig zu machen. In Bezug auf die energetische Gestaltung der Stadt gehören dazu beispielsweise Förderprogramme zur energetischen Gebäudesanierung und Stadterneuerung in Stuttgart, die Modernisierung städtischer Gebäude unter Einbezug erneuerbarer Energien und Programme zur Sensibilisierung von Gebäudenutzern für die Energieeinsparung.

Außerdem besitzt die Stadt eine Reihe von Tochterunternehmen oder Beteiligungsgesellschaften (Stuttgarter Wohnungs- und Städtebaugesellschaft mbH SWSG, Märkte Stuttgart GmbH, Stadtwerke Stuttgart GmbH, u.a.), die in ihrem Zuständigkeitsbereich zur Energieeinsparung einzubinden und zu motivieren sind.

Stadtwerke Stuttgart GmbH

Mit den 2011 gegründeten Stadtwerken soll eine bezahlbare, nachhaltige und sichere Energieversorgung für die Stuttgarter Bevölkerung geschaffen werden. Die Hauptaufgabe der Stadtwerke liegt im Verkauf von Strom und Gas sowie beim Aufbau von Anlagen mit erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung KWK (in privaten Gebäuden, auch in Form von Contractinglösungen). Damit haben die Stadtwerke die Schlüsselrolle für die Realisierung der Energiewende in Stuttgart inne.

Ein weiteres Aufgabenfeld ist die Entwicklung und Umsetzung von nachhaltigen Quartierskonzepten, wie zum Beispiel der Ersatz von Stromspeicherheizungen durch einen effizienten KWK-Nahwärmeverbund. Zudem existieren innovative Angebote wie das Photovoltaik-Pachtmodell, KWK- und PV-Lösungen und Mieterstromkonzepte. Bei den erneuerbaren Energien haben die Stadtwerke bereits wichtige Projekte realisiert. Seit 2012 erzeugen Photovoltaik-Anlagen auf den Nebenhallen der Porsche-Arena und der Hanns-Martin-Schleyer-Halle sowie am Großmarkt in Wangen Solarstrom für mehr als 400 Haushalte. Weiterhin gibt es Beteiligungen an mehreren

Windanlagen (Alpirsbach, Everswinkel, Schwanfeld). Die Stadtwerke verfolgen das Ziel, langfristig möglichst viele Stuttgarter Haushalte mit Strom aus erneuerbaren Energien zu versorgen.

Energie Baden-Württemberg AG (EnBW)

Die EnBW ist mit ihrem Kraftwerkspark maßgeblich an der Strom- und Wärmeversorgung beteiligt und hat mit den Kraftwerken auf der Gemarkung Stuttgart großen Einfluss auf die Energieversorgung. Durch die Inbetriebnahme neuer Gegendruckturbinen an den Heizkraftwerksstandorten Stuttgart-Münster und Stuttgart-Gaisburg hat die EnBW die Brennstoffausnutzung verbessert und die Effizienz in der Erzeugung von Strom und Fernwärme erhöht (Einsparung von ca. 300 GWh/a Primärenergie). Die EnBW bringt ihre Erfahrung aus dem Betrieb von Energieversorgungsanlagen und Verteilnetzen in das Energiekonzept ein.

Kooperationsunternehmen zum Betrieb des Gas- und Stromnetzes

Stadtwerke Stuttgart und EnBW sind mit ihren Geschäftsfeldern wesentliche Akteure für die Optimierung der Energieeffizienz bei der Energieerzeugung und –versorgung. Im Bereich der Stuttgarter Strom- und Gasnetze bilden die Stadtwerke und die Netze BW (ehemals EnBW Regional AG) eine Kooperation. Diese besteht aus einer Netzeigentums- und Netzbetreiber-Gesellschaft. Nach fünf Jahren mündet diese Kooperation durch die Verschmelzung beider Gesellschaften in eine gemeinsame große Netzgesellschaft. Ziel hierbei ist es, den Netzbetrieb sicher, verlustarm, effizient und für die Bürgerinnen und Bürger in Stuttgart möglichst günstig zu gestalten. Weiterhin stellen der Auf- und Ausbau intelligenter Netze (Smart Grid) sowie die Verbreitung von intelligenten Zählern (Smart Meter) einen wichtigen Aufgabenschwerpunkt dar. Während die Unternehmen beim Netzbetrieb miteinander kooperieren, stehen sie beim Vertrieb von Gas und Strom in direkter Konkurrenz.

Energieberatungszentrum Stuttgart e.V. (EBZ)

Das 1999 gegründete Energieberatungszentrum bietet privaten Wohnhausbesitzern eine kostenlose Erstberatung und im Sanierungsfall eine unabhängige Beratung. Durch das EBZ wurde der Stuttgarter Sanierungsstandard entwickelt und von vielen Handwerksunternehmen als Qualitätsmerkmal übernommen. Das EBZ entstand aus einer gemeinsamen Arbeitsgruppe von Stadtverwaltung und privaten Gruppen. Die Stadt stellt heute den 1. Vorsitzenden.

Einwohner/Einwohnerinnen

Jede einzelne Person beeinflusst durch ihre individuellen Entscheidungen im Alltagsgeschehen den Energieverbrauch maßgeblich. In ihrem direkten Handlungsumfeld entscheidet sie über den Einsatz von effizienten Geräten, über Umfang und Art von Maßnahmen bei Sanierungen und über den Einkauf von Strom oder Wärme und damit über die Art der Energieversorgung. Als Akteure werden Bürgerorganisationen, Bürgerinitiativen und Bürgervereine angesprochen.

Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Vergleichbare Entscheidungsabläufe treten in Unternehmen und Betrieben auf: Je nach Tätigkeitsfeld hängt der Energieverbrauch sowohl von den Produktionsprozessen als auch vom Zustand der Gebäude und Anlagentechnik ab. Gleichfalls können die Nutzer durch Verhaltensmaßnahmen zur Energieeinsparung beitragen. Darüber hinaus beeinflussen Handwerker die Qualität einer Energieeinsparmaßnahme bei der Umsetzung einer Gebäudesanierung direkt. Akteure:

- Architektenkammer Baden-Württemberg
- Banken
- City-Initiative Stuttgart e. V. (CIS)
- Einzelhandelsverband Baden-Württemberg
- Handwerksbetriebe
- Industrieunternehmen
- Ingenieurkammer Baden-Württemberg
- IHK Region Stuttgart
- Kreishandwerkerschaft Stuttgart
- Südwestverband Brennstoff- und Mineralölhandel e. V.
- etc.

Forschungseinrichtungen

Nicht zuletzt profitiert Stuttgart von seinem starken Forschungsnetzwerk, durch das innovative Ansätze zur Energieeinsparung in das Gesamtkonzept eingebracht werden. Akteure:

- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e. V.
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
- Fraunhofer-Institute IBP, IAO, IPA, IGB
- Hochschule für Technik Stuttgart
- Universität Stuttgart
- Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg
- etc.

Weitere Akteure

Zur Entwicklung des Energiekonzepts Stuttgart sind darüber hinaus viele weitere Akteure eingebunden oder sollen noch eingebunden werden:

- das Land, insbesondere das Ministerium für Umwelt, Klima, Energiewirtschaft Baden-Württemberg
- Kirchen und ihre Verbände
- Mieterverein Stuttgart und Umgebung e. V.
- Haus- und Grund Stuttgart e. V.
- Wohnbauunternehmen
- Schornsteinfegerinnung
- Sportvereine
- Umweltverbände
- Verband für Energie und Wasserwirtschaft Baden-Württemberg e. V.
- Verbraucherzentrale Baden-Württemberg e. V.
- etc.

4 Ausgangssituation und Handlungsfelder zur Zielerreichung

Die umfassende Bilanzierung der Energieströme für die gesamte Stadt Stuttgart macht es möglich, den Energiefluss von der Herkunft der Primärenergieträger über die Umwandlungsprozesse innerhalb der Stadtgrenzen bis hin zum Endenergieverbrauch in den jeweiligen Bereichen zu verfolgen.

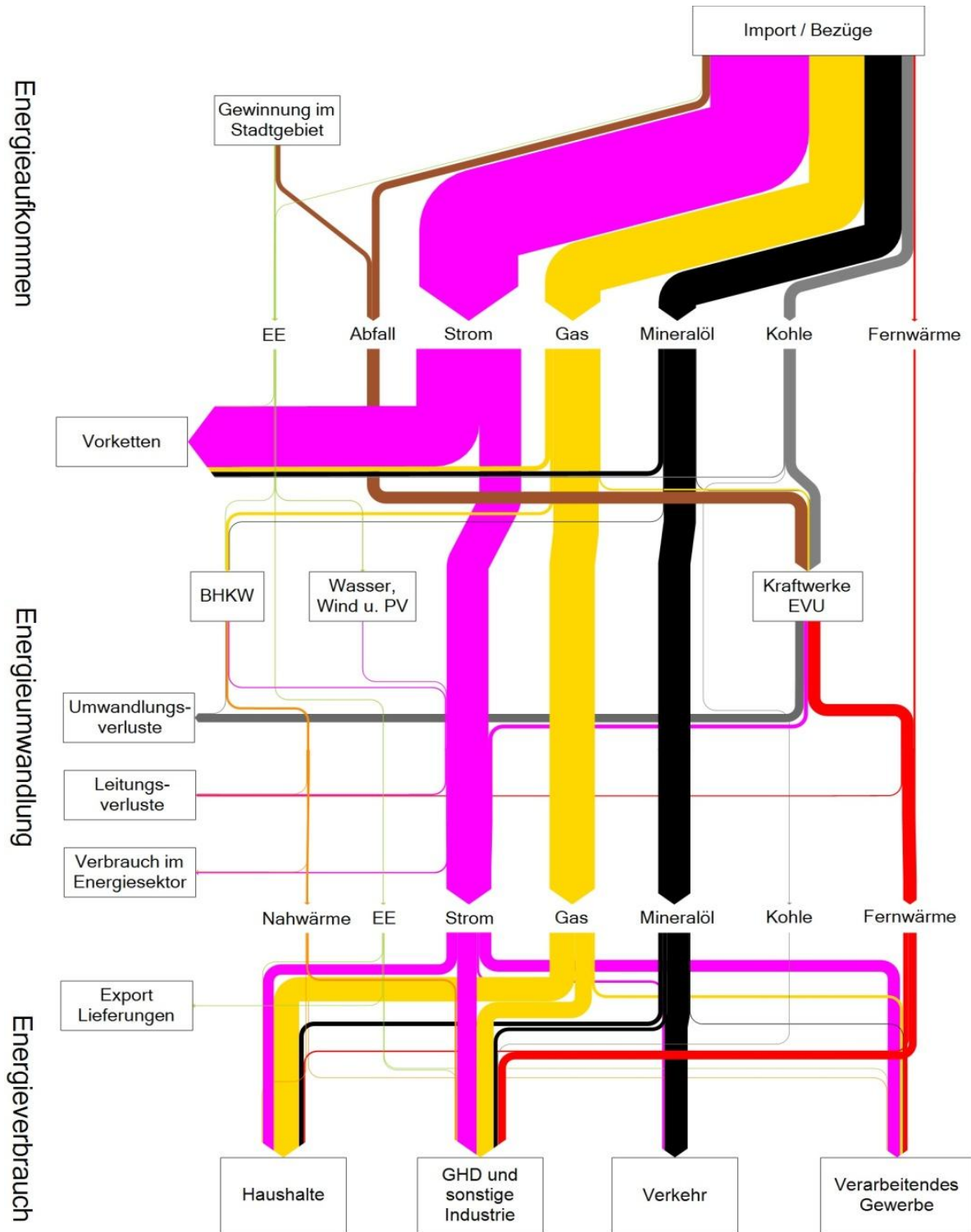


Bild 3 Energiebilanz Stuttgart für das Jahr 2012

Im Gegensatz zu vielen anderen städtischen Bilanzierungen werden in Stuttgart auch explizit die Verbrauchssektoren Industrie und Verkehr berücksichtigt. Dieses methodische Vorgehen stellt die Basis für die Entwicklung eines ganzheitlichen Energiekonzepts dar. Die Energiebilanz wird im 2-Jahres-Rhythmus erstellt und basiert auf Energiedaten der Netz- und Kraftwerksbetreiber, statistischen Größen sowie Berechnungsmodellen. Die aktuelle Energiebilanz aus dem Jahr 2012 weist für Stuttgart einen Endenergieverbrauch von 13.400 Gigawattstunden pro Jahr (GWh/a) aus. Werden das Energieaufkommen und die Verluste zur Bereitstellung der Endenergie in allen Sektoren berücksichtigt, so ergibt sich für das Jahr 2012 ein Primärenergieeinsatz im Stadtgebiet von 19.300 GWh/a. Knapp die Hälfte der Energie wird in den Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) und sonstige Industrie verbraucht, gefolgt von den Stuttgarter Haushalten. Auf die städtischen Liegenschaften entfällt ein Anteil von 4 % am Gesamtenergieverbrauch im Stadtgebiet.

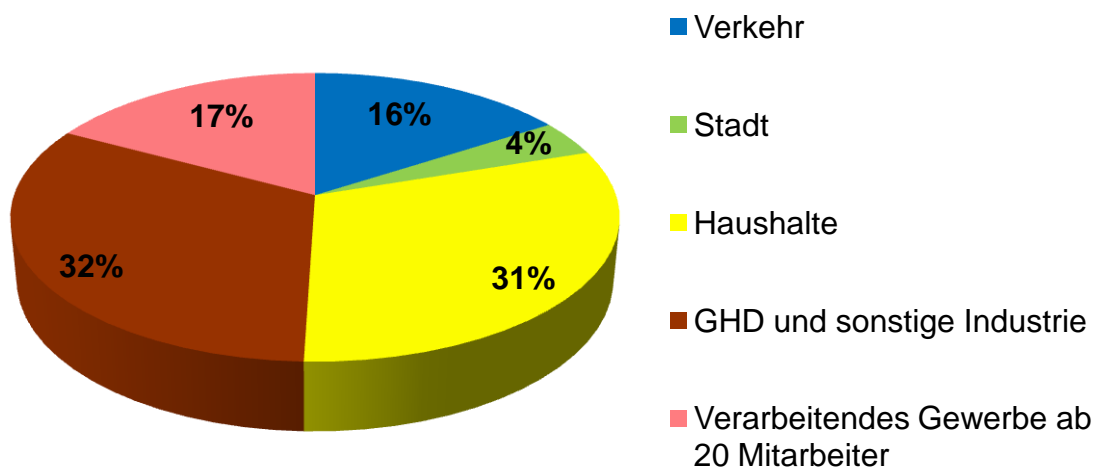


Bild 4 Primärenergieverbrauch nach Handlungsfeldern

4.1 Energieeinsparung

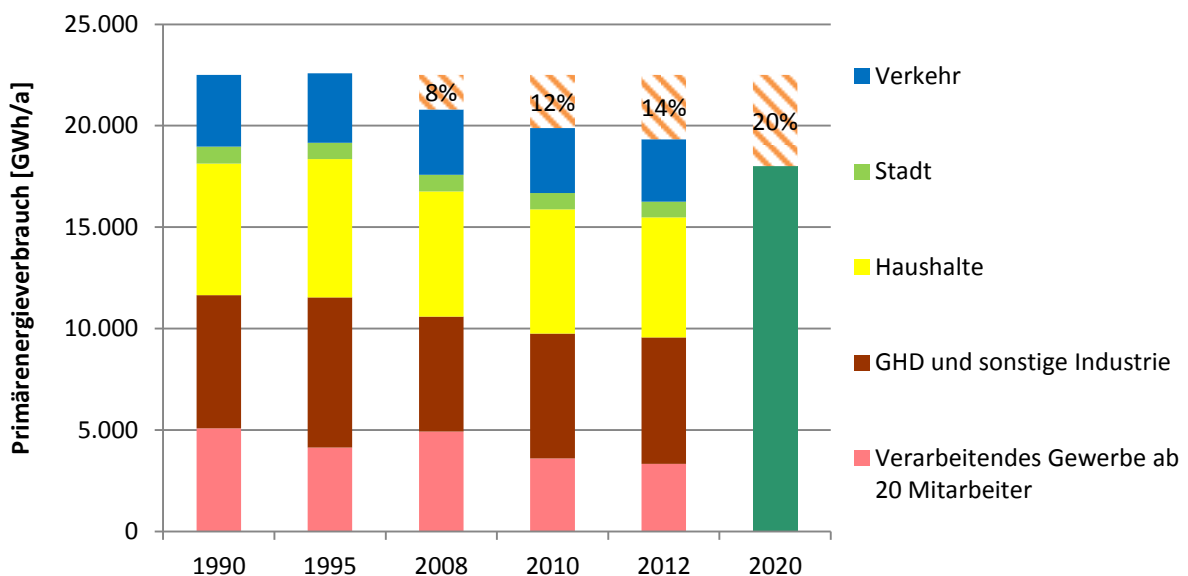


Bild 5 Entwicklung des Primärenergieverbrauchs

Gegenüber 1990 wurde 2012 rund 14 % weniger Primärenergie verbraucht. Dies entspricht einer Reduktion um 3.200 GWh/a. In den fünf betrachteten Sektoren konnten unterschiedlich hohe Energieeinsparungen realisiert werden. Die größte Einsparung wurde mit rund 35 % im verarbeitenden Gewerbe erzielt, die geringste mit ca. 5 % im Bereich GHD und sonstige Industrie.

Zwischen den Jahren 1990 und 2012 haben sich sowohl die Bevölkerungssituation als auch die Wirtschaftsaktivität in Stuttgart verändert. Entsprechend hätte sich ohne realisierte Einsparungen der Primärenergieverbrauch unter Berücksichtigung der Entwicklung der Einwohnerzahl, Wohnfläche und Bruttowertschöpfung um ca. 4.300 GWh/a auf 26.800 GWh/a erhöht. Trotz dieser Steigerung ist die tatsächliche erreichte Reduktion um 14 % ein guter Erfolg.

Zur Erreichung des Reduktionsziels bis 2020, bedarf es weiterer Einsparmaßnahmen in Höhe von **1.300 GWh/a**, die in den Handlungsfeldern umgesetzt werden müssen. Jeder Sektor soll für sich mit einer 20 %-Einsparung zur Zielerreichung beitragen. Unter Berücksichtigung der auf das Basisjahr 1990 bezogenen, bereits erzielten Einsparungen, ergeben sich folgende verbleibende Energiemengen je Handlungsfeld:

Städtische Liegenschaften	100 GWh/a
Haushalte	700 GWh/a
Verarbeitendes Gewerbe, GHD und sonstige Industrie	300 GWh/a
Verkehr	200 GWh/a.

Als weiteres Handlungsfeld werden mit dem Energiekonzept auch Maßnahmen in der Energieversorgung einbezogen. In diesem Bereich können durch Effizienzmaßnahmen in der Energieumwandlung und Energieverteilung Einsparungen erzielt werden. Da die Energieversorger jedoch keine Endverbraucher darstellen, sind sie in den vorangegangenen Diagrammen nicht dargestellt.

4.2 Erneuerbare Energien

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch in Stuttgart soll bis zum Jahr 2020 auf 20 % ausgebaut werden. Da die Möglichkeiten der regenerativen Energieerzeugung innerhalb des Stadtgebiets limitiert sind, haben Beteiligungen an regenerativen Erzeugungskapazitäten außerhalb Stuttgarts sowie die Nutzung importierter erneuerbarer Energien einen entscheidenden Anteil an der Erreichung des angestrebten Ziels.

Für die Bilanzierung der erneuerbaren Energien auf städtischer Ebene existieren weder eindeutige Vorgaben noch ein einheitliches Vorgehen. Ein Großteil der Städte berücksichtigt bei ihren Angaben über den Anteil erneuerbarer Energien lediglich die Stromerzeugung. Die Wärmeerzeugung wird häufig vernachlässigt. Auch die Bezugsgröße für die Berechnung des regenerativen Anteils variiert zwischen Primärenergie-, Endenergie- und Stromverbrauch.

Deshalb wird für die Stadt Stuttgart eine transparente und konsistente Bilanzierungsvariante gewählt. Als Bezugsgröße für den Anteil erneuerbarer Energien wird der Endenergieverbrauch der Gesamtstadt zu Grunde gelegt. Dieser Ansatz deckt sich mit der Methodik der EU und der Bundesregierung (EEG), die den Anteil erneuerbarer Energien ebenfalls auf den Endenergieverbrauch beziehen.

Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch in Stuttgart setzt sich aus den folgenden Bereichen zusammen:

- Strom- und Wärmeerzeugung innerhalb der Gemarkung Stuttgarts,
- Ökostrombezug von Liegenschaften,
- Beteiligung der Stadt über die Stadtwerke an regenerativen Erzeugungskapazitäten außerhalb der Gemarkung Stuttgarts,
- Anteil erneuerbarer Energien am sonstigen Strombezug auf Basis des Strommix Deutschland.

Auf der Gemarkung Stuttgart werden derzeit 147 GWh/a Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien erzeugt. Davon entfallen 81 GWh/a auf die regenerative Stromerzeugung aus Wasserkraftwerken, Photovoltaik-Anlagen und Biogas-Blockheizkraftwerken. Die restlichen 66 GWh/a werden als Wärme, vor allem durch Nutzung von Biomasse und Geothermie bereitgestellt. Die Entwicklung der auf der Gemarkung Stuttgart erzeugten erneuerbaren Energie ist im folgenden Bild dargestellt.

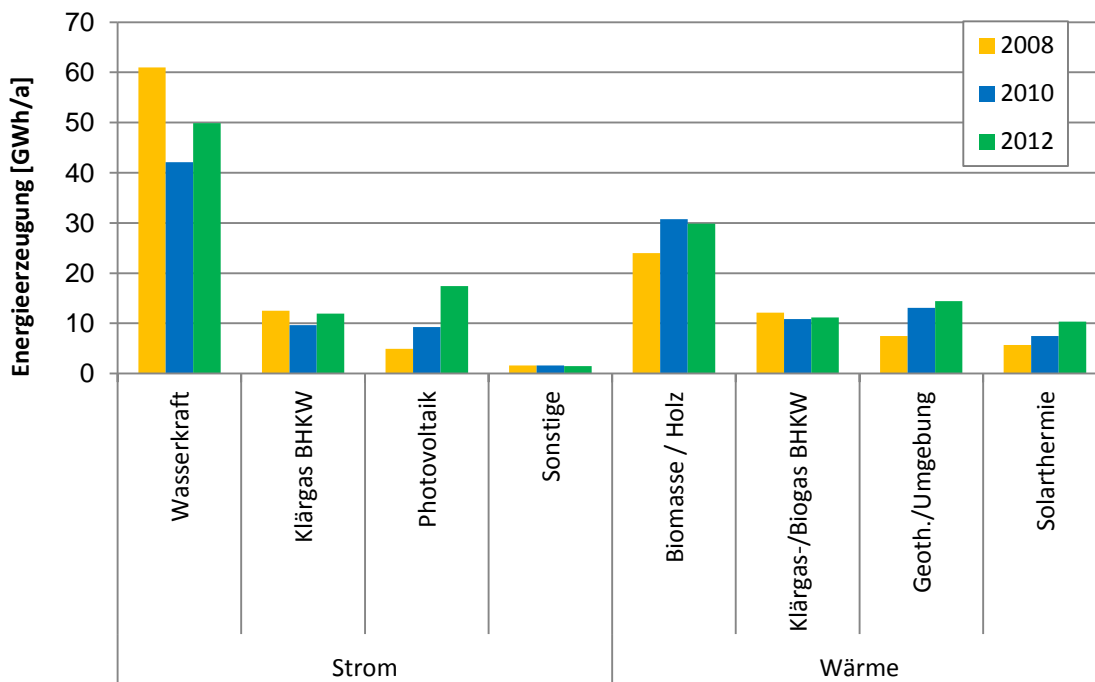


Bild 6 Entwicklung der erneuerbaren Energien

Im Strombereich produzieren Wasserkraftanlagen mehr als die Hälfte der erneuerbaren Energie. Der verbleibende Anteil setzt sich im Wesentlichen aus Biogas-Blockheizkraftwerken und Photovoltaik-Anlagen zusammen, wobei insbesondere die Steigerung im PV-Bereich erfreulich ist. Die Stromerzeugung aus Windkraftanlagen im Stadtgebiet Stuttgart ist unter Sonstige zusammengefasst.

Im Wärmesektor werden ca. 45 % der regenerativen Wärmeerzeugung durch die Verbrennung von Biomasse bereitgestellt. Die restliche Wärmemenge resultiert zu etwa gleichen Teilen aus dem Einsatz von Klär- und Biogas in Blockheizkraftwerken sowie der Nutzung der Geo- und Solarthermie. Während die Wärmeerzeugung durch Blockheizkraftwerke von 2008 bis 2012 nahezu konstant war, konnte die Nutzung der Geo- und Solarthermie deutlich gesteigert werden.

Innerhalb der Stadtverwaltung wurde die Zahl der Anlagen mit erneuerbaren Energien im Bilanzjahr 2012 auf 50 erhöht. Darin sind 11 Photovoltaik-Anlagen, 15 Anlagen für Solarthermie, 12 Anlagen für holzartige Brennstoffe, 5 Biogasanlagen und 7 Anlagen mit Umweltwärme enthalten. Zusammen werden so 12,2 GWh/a Strom sowie 22,5 GWh/a Wärme aus erneuerbaren Energien erzeugt. Zusätzlich sind auf 37 stadteigenen Dachflächen 20.380 m² Photovoltaik installiert, die von privaten Bauherren oder der Stadtwerke Stuttgart Vertriebsgesellschaft mbH betrieben werden. Der Ertrag dieser Anlagen liegt bei 3,3 GWh/a.

Einen weiteren Beitrag leisten die Stadtwerke Stuttgart mit der Beteiligung an regenerativen Erzeugungskapazitäten außerhalb des Stadtgebiets. Da der erste Windpark mit Beteiligung der Stadtwerke erst im Jahr 2013 ans Netz ging, weist die Bilanzierung im Jahr 2012 noch keine Energiemenge aus.

Rund 190 GWh/a erneuerbare Energie resultieren aus dem vollständigen Ökostrombezug der städtischen Liegenschaften. Der sonstige Strombezug wird mit dem Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch des Strom-Mix Deutschland bewertet. Um eine Doppelzählung des Energieverbrauchs aus erneuerbaren Energien zu vermeiden, werden die bereits separat bilanzierten Energiemengen der Stromerzeugung im Stadtgebiet, des Ökostrombezugs und der Beteiligungen der Stadtwerke aus dem Strom-Mix Deutschland heraus gerechnet. Aus dem sonstigen Strombezug resultiert somit für Stuttgart ein zusätzlicher Stromverbrauch aus erneuerbaren Energien von 926 GWh.

Insgesamt betrug die im Jahr 2012 genutzte Energiemenge aus erneuerbaren Energien in Stuttgart 1.263 GWh. Bezogen auf den nicht witterungsbereinigten Endenergieverbrauch der Stadt entspricht dies einem Anteil von 9,7 %.

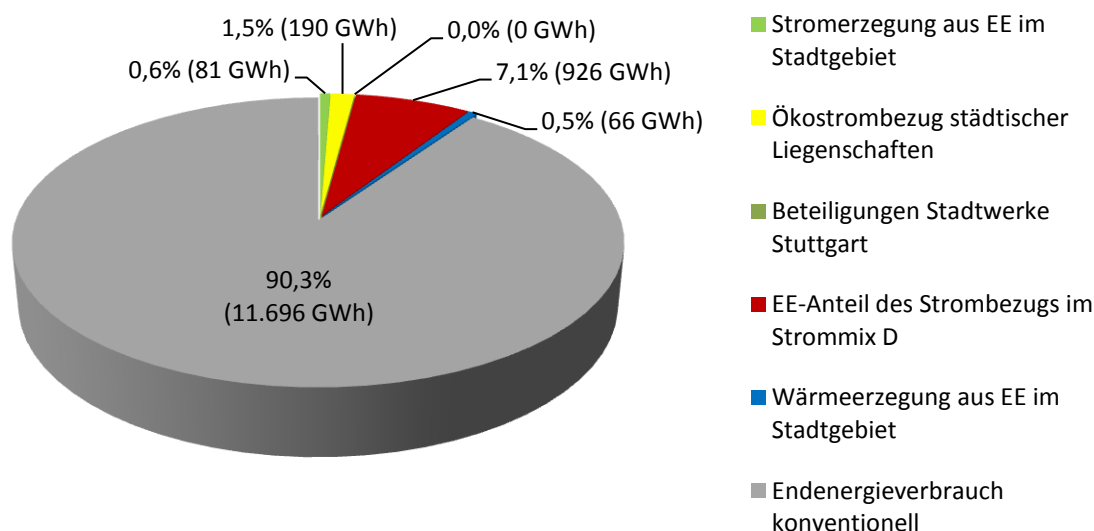


Bild 7 Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch in Stuttgart 2012

Unter Berücksichtigung der bis zum Jahr 2020 angestrebten Verbrauchsreduzierung muss die Nutzung erneuerbarer Energien um 1.044 GWh/a gesteigert werden.

4.3 Bewertung

Die in den vorigen Kapiteln dargestellte Ausgangssituation in Stuttgart zeigt, dass die für das Jahr 2020 gesteckten Ziele ambitioniert, aber erreichbar sind. Die Struktur der Stadt als hochverdichteter Raum mit einem hohen Industrieanteil stellt dabei eine besondere Herausforderung dar.

Ein wichtiges Handlungsfeld zur Erreichung des Reduktionsziels ist die energetische Gebäudesanierung. Besonders im Bereich der privaten Haushalte besteht ein signifikantes Einsparpotenzial. Zum einen verursachen diese rund ein Drittel des Stuttgarter Primärenergieverbrauchs. Zum anderen blieb der Verbrauch seit 1990 nahezu konstant. Um dies zu ändern, muss die energetische Sanierung der Gebäude, insbesondere in Form einer fachgerechten Wärmedämmung, beschleunigt werden.

Weiterhin können erhebliche Einsparungen durch die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme in Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzielt werden. Durch diese effiziente Technologie wird sowohl der erforderliche Energieeinsatz zur Strom- und Wärmeerzeugung als auch der CO₂-Ausstoß reduziert. Heutzutage stehen KWK-Anlagen in jeglichen Größenklassen zur Verfügung, sodass auch private Hausbesitzer durch den Einsatz von Mikro- und Mini-Blockheizkraftwerken die Vorteile dieser Technologie nutzen und somit einen Teil zur Erreichung des 20%-Ziels beitragen können.

Auch im Verkehrssektor sind weitere Anstrengungen zur Energieeinsparung erforderlich. Durch die Verknüpfung von Elektromobilität und regenerativer Stromerzeugung sind in diesem Bereich Einsparpotenziale vorhanden. Um dieses Potenzial realisieren zu können ist jedoch eine deutliche Steigerung der Nutzung von Elektrofahrzeugen parallel zum Ausbau der erneuerbaren Energien in Stuttgart notwendig. Denn nur durch die dezentrale und regenerative Stromerzeugung können die Netze entlastet und der Verbrauch fossiler Brennstoffe vermieden werden.

Stuttgart strebt in diesem Zusammenhang eine Verdoppelung der Nutzung erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2020 an. Da dieses Ziel eine große Herausforderung darstellt, kann und muss jeder in Stuttgart einen Teil beitragen: Die Stadtverwaltung mit dem Bau von Anlagen in ihren eigenen Liegenschaften (z. B. der Bau von Holzheizungen oder Photovoltaik-Anlagen). Darüber hinaus werden die Stadtwerke Stuttgart mit dem Bau und der Beteiligung an verschiedenen regenerativen Erzeugungsanlagen (auch außerhalb des Stadtgebiets) den Anteil erhöhen. Weiterhin ist es jedoch notwendig, dass gerade private Gebäudeeigentümer mit der Nutzung von erneuerbaren Energien durch den Bau eigener Erzeugungsanlagen oder den Bezug von Ökostrom einen Beitrag zur Zielerreichung leisten.

Einen wesentlichen Einfluss auf die Erreichung der gesteckten Ziele haben die von der Bundesregierung gesetzten Rahmenbedingungen. Einige Gesetze haben erhebliche Auswirkungen auf die Entwicklungen im Bereich der Energieeinsparung und der erneuerbaren Energien. Dazu zählt die Diskussion über die steuerliche Abschreibung von Sanierungsmaßnahmen, die zu großen Verunsicherungen der sanierungsbereiten Bauherren führt und dadurch die Energieeinsparung behindert. Als weitere Beispiele sind die Veränderungen beim Erneuerbaren Energien Gesetz sowie die gesetzlichen Regelungen zu Genehmigungsverfahren (z. B. Windkraftanlagen) anzuführen.

Generell kann das Gelingen der städtischen Energiewende nur mit Hilfe vieler verschiedener Bausteine erreicht werden. Auf diesem Weg müssen neben einzelnen Maßnahmen mit großem Einsparpotenzial, wie sie beispielsweise im Kraftwerks- und Industriebereich zu finden sind, auch Energieeinsparungen mit kleineren Beiträgen jedes Einzelnen gefördert und in die Fläche gebracht werden. Mit ihrer gemeinschaftlichen Entwicklung hin zur nachhaltigen Stadt soll Stuttgart Beispiel für andere Großstädte werden und über die Stadtgrenzen hinaus Anreize zur Nachahmung setzen.

5 Ziele für 2030/2050

Die Ziele für 2020 können nur Etappenziele sein. Das Energiekonzept muss für die kommende Jahrzehnte fortentwickelt werden. Dabei wird sich die Stadt an Vorgaben der EU, des Bundes und des Landes Baden-Württemberg orientieren.

Der Europäische Rat hat sich am 24. Oktober 2014 auf neue EU-Energieziele bis 2030 verständigt: der Anteil der erneuerbaren Energien soll bis 2030 auf mindestens 27 % erhöht und die Effizienz um 27 % gesteigert werden. Bis 2020 gelten weiterhin die 20-20-20 Ziele aus dem Klima- und Energiepaket von 2008, d. h. 20 % weniger Treibhausgasemissionen und 20 % mehr Energieeffizienz gegenüber 1990 sowie ein Anteil von 20 % an erneuerbaren Energien.

In Deutschland stellt das Energiekonzept der Bundesregierung aus dem Jahr 2010 die politische Grundlage für die Entwicklung der Energieeffizienz und Energieversorgung dar. Bis 2020 soll der Anteil der erneuerbarer Energien am Energieverbrauch 18 % betragen. Danach wird ein Ausbaupfad von 30 % bis 2030 und 60 % bis 2050 angestrebt. In der Stromerzeugung sollen die erneuerbaren Energien bis 2020 einen Anteil von 35 % und bis 2050 einen Anteil von 80 % ausmachen. Für den Primärenergieverbrauch gilt gegenüber 2008 das Reduktionsziel 20 % bis 2020 und 50 % bis 2050. Zwischenziele für erneuerbare Energien definiert darüber hinaus das Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien.

Zentrales Element der Energie- und Klimapolitik der Landesregierung Baden-Württemberg ist das Klimaschutzgesetz vom 31. Juli 2013 und das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) vom 15. Juli 2014. Übergeordnetes Ziel ist die Reduktion der Treibhausgase bis zum Jahr 2020 um mindestens 25 % im Vergleich zu 1990. Dazu soll die Energieproduktivität gesteigert und der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung auf 38 % ausgebaut werden. Die langfristigen Ziele bis 2050 hat Baden-Württemberg in der Formel 50-80-90 formuliert: Halbierung des Endenergieverbrauchs (gegenüber 1990), 80 % erneuerbare Energien und eine Minderung der Treibhausgasemissionen um 90 % (gegenüber 1990).

Das vorliegende Konzept teilt die Vision, im Jahr 2050 in Stuttgart mit 50 % des Primärenergieverbrauchs gegenüber 1990 auszukommen. Der Anteil der erneuerbaren Energien soll dann bei 80 % liegen. In der Kombination dieser beiden Ziele ergibt sich eine Reduktion von 90 % CO₂.

Noch haben wir die 20 %-Ziele bis 2020 nicht erreicht. Wenn wir heute zur Erreichung dieser Ziele die Weichen richtig stellen, dann können auch die Zwischenschritte 2030 und 2040 definiert werden.

Um vordringlich die Ziele für 2020 zu erreichen, werden im anschließenden Kapitel Maßnahmen aufgezeigt und erläutert. Diese Maßnahmen müssen entsprechend ausgebaut und weiterentwickelt sowie in ihrer Umsetzung analysiert und gegebenenfalls modifiziert werden.

6 Maßnahmen zu den Handlungsfeldern

Basis für das Energiekonzept ist eine Sammlung von knapp 70 Maßnahmen, die seit dem Beitritt zum Konvent der BürgermeisterInnen 2009 und im Rahmen des Projekts Stadt mit Energieeffizienz – SEE Stuttgart (Förderkennzeichen 03SF0405) entwickelt und zusammengestellt wurde. Ein Teil dieser Maßnahmen ist bereits umgesetzt (z.B. Einbau von Gegendruckturbinen in der Fernwärmeerzeugung und städtische Förderung für solarthermische Anlagen). In Zusammenarbeit mit den Stadtwerken, dem EBZ, der EnBW, verschiedenen Instituten der Universität Stuttgart und dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik sowie weiteren Forschungseinrichtungen wurden die Maßnahmen ergänzt und fortgeschrieben. Nachfolgend ist ein Überblick über die wichtigsten bestehenden und geplanten Maßnahmen des Energiekonzepts dargestellt, die gemeinsam mit den verschiedenen Akteuren und dem Gemeinderat zur Erreichung der gesteckten Ziele umzusetzen und zu vervollständigen sind.

Städtische Liegenschaften	Gebäude, Wohnen und Bürger	Gewerbe, Handel, Dienstleistung und sonstige Industrie	Verkehr	Energieversorgung und Energieleitplanung	Bürger-/ Akteurs-einbindung und Öffentlichkeitsarbeit
Energiemanagement	Haushaltsbefragung und -beratung	Energieeffizienzmaßnahmen und Netzwerke zur „Energieeffizienz“	Luftreinhalteplan	Effiziente Erzeugungseinrichtungen	Bürger- / Akteurs-einbindung
Sanierungen	Runder Tisch "Energieeffizienz" Wohnsektor und Einwohner	Förderprogramm Energieeffizienzmaßnahmen	Lärmminde-rungsplan	Netzoptimierung und -ausbau	Stadtteilaktivitäten
Energetische Vorgaben	Sanierung und Contracting	Erneuerbare Energien	Klimaschutzkonzept	Erneuerbare Energien	Umfragen zum Energiebereich
Stadtinternes Contracting	Beratungsangebot und Förderprogramm	Energetische Vorgaben für Neubauten	Nahverkehrsplan	Energiekonzepte für Stadtquartiere	
Erneuerbare Energien	Energetische Vorgaben für Neubauten		Verkehrsentwicklungs-konzept	Energieleitplanung	
Plusenergiegebäude	Erneuerbare Energien		Stadtentwicklungskonzept		
Nutzersensibilisierung			Aktionsplan „Nachhaltig mobil in Stuttgart“		

Bild 8 Handlungsfelder für das Energiekonzept

6.1 Städtische Liegenschaften

Mit insgesamt 1.300 Gebäuden und 2.220 energieverbrauchenden Einrichtungen (z. B. Straßenbeleuchtung, Klärwerk, Rolltreppen, Tunnel) beträgt der Energieverbrauch der Stadtverwaltung **800 GWh/a**. Dies entspricht etwa 4 % des gesamtstädtischen Verbrauchs. Mit den Maßnahmen im Energiekonzept soll eine weitere Einsparung von rund **100 GWh/a** bis 2020 erzielt werden.

Energiemanagement

Bereits seit 1976 steigert die Energieabteilung im Amt für Umweltschutz gemeinsam mit den Ämtern und Eigenbetrieben die Energieeffizienz in den städtischen Liegenschaften. Durch das Energiecontrolling erfolgt die Analyse der Verbrauchsdaten für alle städtischen Bedarfsstellen. Zudem unterstützen qualifizierte Mitarbeiter die Anlagenbetreiber bei der Betriebsoptimierung vor Ort und entwickeln Sanierungskonzepte. Seit der Gründung des Energiemanagements 1977 wurde der Verbrauch bis 2013 im Wärmebereich um insgesamt 7,5 Millionen MWh gesenkt und gegenüber 1990 um 22 % reduziert. Mit den Reduzierungen im Strom- und Wasserbereich ergibt sich eine Nettokostensparnis von 37 Millionen Euro. Das Energiemanagement wird kontinuierlich ausgebaut, um weitere Liegenschaften zu betreuen. Für den Strombereich steht ab 2014 eine zusätzliche Stelle zur Verfügung.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Stärkung städtisches Energiemanagement (Betreuung zusätzlicher Liegenschaften)**

Sanierungen von städtischen Liegenschaften

Öffentliche Einrichtungen der Stadtverwaltung verursachen nur einen kleinen Teil des Energieverbrauchs der Gesamtstadt, dennoch stehen die städtischen Liegenschaften mit ihrer Vorbildfunktion im besonderen Fokus der Öffentlichkeit. So werden die städtischen Liegenschaften sukzessive energetisch saniert. Die Sanierungsrate beträgt derzeit 1 % und soll auf 3 % gesteigert werden.

In den letzten Jahren wurden im Bereich des Klinikums die größten Sanierungen angestoßen. Systematisch wurden Altbauten aufgegeben und verbleibende Gebäude saniert. Die Kliniken werden bis 2020 an zwei Standorten in überwiegend neu gebauten Häusern mit modernisierten Energiezentralen vereint sein. Im Bereich der Altenpflegeheime wurde der systematische Sanierungsprozess 2001 begonnen und erfolgreich umgesetzt: In diesem Gebäudebereich wurde der mittlere Heizkennwert um 60 % reduziert. Aber auch die energetische Sanierung weiterer städtischer Liegenschaften (u.a. Kindertagesstätten und Bäder) trägt zu einer Verringerung des Energieverbrauchs bei. Zudem führt die Sanierung der Schulen unter Sicherheitsaspekten und zur Bauerhaltung ebenfalls zur Energieeinsparung, der Einbezug energetischer Aspekte soll allerdings noch intensiviert werden. Ziel muss es sein, den Primärenergiebedarf aller städtischen Gebäude deutlich zu reduzieren und den Anteil an erneuerbaren Energien zu steigern.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Sanierung von Schulen, Kindertagesstätten, Krankenhäusern, Bädern, Pflegeheimen und anderen Verwaltungsgebäuden mit dem Ziel einer Primäreinsparung von über 75 %**
- **Austausch von Heizungsumwälzpumpen**
- **Sanierung von Beleuchtungen in Gebäuden der Stadtverwaltung**

- **Lampen- und Leuchtenumrüstung in der Straßenbeleuchtung**
- **Umstellung der Lichtsignalanlagen auf LED-Technik**

Energetische Vorgaben für städtische Liegenschaften

Verbindliche energetische Vorgaben für stadteigene Gebäude gelten durch den Energieerlass, der 2005 vom Ausschuss für Umwelt und Technik des Gemeinderats beschlossen wurde. Darin enthalten sind Verfahrensregelungen, Betriebsanweisungen, Verhaltenstipps und Planungsvorgaben jeweils für Heizung, Lüftung, Strom und Wasser.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Novellierung des Energieerlasses**
- **Zielvorgabe Plusenergiestandard bei städtischen Neubauten**

Stadtinternes Contracting

Bereits 1994 wurde das stadtinterne Contracting entwickelt, mit dem wirtschaftliche Maßnahmen in den städtischen Ämtern und Eigenbetrieben zur Energie- und Wassereinsparung vorfinanziert werden. Die durch diese Maßnahmen eingesparten Energiekosten fließen aus dem jeweiligen Budget so lange an das Amt für Umweltschutz zurück, bis die Investition abbezahlt ist. Durch die Aufstockung der Mittel für das stadtinterne Contracting auf 10,8 Millionen Euro konnten die erneuerbaren Energien weiterentwickelt und konsequent ausgebaut werden. Bisher wurden über 300 Maßnahmen von der Beleuchtungserneuerung bis zur neuen Heizzentrale finanziert und umgesetzt. Der Nettogewinn als Differenz zwischen den Energiekosteneinsparungen und den zur Verfügung gestellten Mitteln lag 2012 bei 5,1 Millionen Euro. In den Haushaltberatungen 2014/15 wurden weitere 8 Millionen Euro zur Verfügung gestellt, die zu großen Teilen für energetische Schulsanierungen genutzt werden sollen.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Umsetzung von zusätzlichen energetischen Maßnahmen in Schulen**
- **Umsetzung von zusätzlichen energetischen Maßnahmen in Gebäuden der Stadtverwaltung**

Erneuerbare Energien

Der Leitgedanke für die städtischen Liegenschaften lautet, soviel Energie wie möglich einzusparen und den Restbedarf durch erneuerbare Energien zu decken. Im Jahr 2012 waren in der Stadtverwaltung 50 Anlagen mit Sonnenenergie, Erdwärme, Holz oder Klärgas in Betrieb (aktueller Stand Dezember 2014: 60 Anlagen).

Bereits im Jahr 2004 wurden die ersten größeren Holzhackschnitzelfeuerungen in Betrieb genommen. Die Besonderheit dieser Feuerungen besteht darin, dass das Brennmaterial in Stuttgart anfällt, in Stuttgart verarbeitet und in Stuttgart verfeuert wird. Zusätzlich zu diesen Holzhackschnitzelanlagen wurde auch der Bau von Pelletfeuerungen forciert. Mittlerweile betreibt die Stadtverwaltung zudem vier Blockheizkraftwerke mit Klärgas. Darüber hinaus wird im Hauptklärwerk Mühlhausen die Wärme aus der Klärschlammverbrennung zur Stromerzeugung in einer Dampfturbine genutzt. Zudem sind Solarabsorber in Freibädern und Solarkollektoren auf weiteren städtischen Gebäuden im Einsatz. In den genannten Anlagen wurden im Jahr 2012 rund 23 GWh Wärme und 12 GWh Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt (aktueller Stand Dezember 2014: 30 GWh Wärme und 16 GWh Strom).

Weitere Anlagen sollen bzw. müssen folgen, um den Anteil der regenerativen Energien am Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 zu erhöhen. Dabei ist an den Bau weiterer Holzhackschnitzelfeuerungen gedacht. Als möglicher Standort kommt ein Schulverbund in Feuerbach in Frage, an dem gleichzeitig Strom erzeugt wird. Mit der Einrichtung eines weiteren Häckselplatzes kann die Nutzung zusätzlichen Materials erschlossen werden. Auch der Bau weiterer Pelletfeuerungen z. B. in Schulen oder Kindertagesstätten ist notwendig.

Um das Potenzial der biogenen Abfallstoffe in Stuttgart zu nutzen, ist die Errichtung einer Bioabfallvergärungsanlage in Zuffenhausen geplant. Der Gemeinderat wird sich im Frühjahr 2015 vertieft mit der Anlage auseinandersetzen, die in der ersten Ausbaustufe 17.500 t Bioabfälle im Jahr verarbeiten kann. Daraus kann Biogas mit einem Energiegehalt von 12 GWh/a gewonnen werden. Durch den Bau eines zweiten Fermenters kann sich der jährliche Ertrag verdoppeln. Das Konzept zur Verwendung von Wärme und Strom ist noch zu fixieren.

Mit der Errichtung dieser neuen Anlagen (Hackschnitzelfeuerungen, Holzpellets, Biogas) lässt sich der Anteil der erneuerbaren Energie am Endenergieverbrauch auf 20 % steigern.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Bau von Photovoltaikanlagen auf Dächern der Stadtverwaltung**
- **Bau von Pelletheizungen für Gebäude der Stadtverwaltung**
- **Bau von Holzhackschnitzelfeuerungen für Gebäude der Stadtverwaltung**
- **Bau von thermischen Solaranlagen auf Dächern der Stadtverwaltung**
- **Mineralwasserwärmenutzung in Hallenbädern**
- **Bau einer Bioabfallvergärungsanlage**
- **Optimierung der Klärschlammverbrennung im Klärwerk Mühlhausen**
- **Bau von Blockheizkraftwerken mit biogenen Energieträgern**

Plusenergiegebäude

Die Uhlandschule in Stuttgart-Rot wird im laufenden Schulbetrieb ganzheitlich energetisch zur Plusenergieschule saniert, d.h. die Gesamtliegenschaft erzeugt über das Jahr gemittelt mehr Energie als sie für Beheizung, Lüftung, Trinkwassererwärmung, Beleuchtung und den sonstigen Schulbetrieb verbraucht.

Neben energetischen Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle werden Effizienzsteigerungen an der Anlagentechnik vorgenommen. Der verbleibende Energieverbrauch wird durch lokal verfügbare erneuerbare Energien (Solarenergie, Geothermie) gedeckt. Es ist ein innovatives Forschungsvorhaben mit dem Ziel, das technisch Machbare bei der energetischen Gebäudesanierung darzustellen. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen der Energieforschung gefördert (Förderkennzeichen 0327430J).

Die Anforderungen einer Plusenergieschule werden u.a. durch eine effiziente Wärmedämmung, eine Dreischeibenverglasung der Fenster, präsenz- und tageslichtgesteuerte LED-Beleuchtung und ein hybrides Lüftungssystem mit dezentralen Lüftungsgeräten, hocheffizienter Wärmerückgewinnung, Fensterlüftung und automatischer Nachtlüftung erreicht.

Die Stromerzeugung erfolgt über eine ca. 1.700 m² große Photovoltaik-Anlage auf sämtlichen nach Süden orientierten Dachflächen der Schulgebäude sowie an den südlichen Brüstungsbereichen des Hauptgebäudes.

Die Fertigstellung der Sanierungsmaßnahmen ist 2016 geplant. Anschließend setzt eine zweijährige Mess- und Validierungsphase ein, in der die Wirksamkeit der realisierten Maßnahmen ausgewertet und nachgewiesen wird.

Für den Neubau von städtischen Gebäuden sollte zukünftig der Plusenergiestandard unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit zugrundegelegt werden. Um weitere Erfahrungen mit diesem Anforderungsniveau zu sammeln, wird derzeit zudem ein Kindergartenneubau mit Plusenergiestandard realisiert. Weitere Neubauten sollen betrachtet werden. Eine Übertragung dieses Anforderungsniveaus auf alle Sanierungen im Gebäudebestand ist zunächst nicht angedacht.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Bau von Plusenergie-Kindertagesstätten**
- **Bau weiterer Neubauten mit dem Ziel Plusenergieniveau**

Nutzersensibilisierung

Im Projekt „Lukratives Energiesparen in Stuttgarter Schulen“ (LESS) sind derzeit ca. 20 von 160 Schulen aktiv. Zentrale Aufgabe ist es, durch Anpassung des Nutzerverhaltens in der eigenen Schule Energie einzusparen. Als Anreiz wird jährlich ein Betrag an die Schulen ausbezahlt, der Einsparungen und Aktivitäten zum Thema Energie (z. B. eine AG oder Projekttag, Plakate im Schulhaus, Darstellung auf der Homepage oder andere Veröffentlichungen) honoriert. In dem halbjährlichen Erfahrungsaustausch werden aktuelle Probleme besprochen und Unterrichtsbeispiele ausgetauscht.

Neben der Institutionalisierung in den Schulen und im Unterricht soll das Umfeld der Schulen erreicht werden. Ziel ist die Aktivierung aller Stuttgarter Schulen innerhalb der nächsten fünf Jahre.

Mit den LESS-Erfahrungen arbeitet die Energieabteilung im Amt für Umweltschutz eine Nutzersensibilisierungskampagne aus, die zunächst Gebäudenutzer städtischer Liegenschaften gezielt in die Energieeinsparaktivitäten einbezieht. Für jede Zielgruppe wird ein individuelles Sensibilisierungskonzept auf Basis standardisierter Bausteine erstellt, das zur Veränderung des Nutzerverhaltens und damit zu einer Reduktion des Energieverbrauchs führt. Die Untersuchungen wurden 2012 im Klinikum Stuttgart begonnen. Auch eine Themenwoche zum Energiesparen wurde im Klinikum bereits durchgeführt.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Aktivierung aller Schulen zur Teilnahme an LESS**
- **Durchführung einer Nutzersensibilisierungskampagne in städtischen Liegenschaften**

6.2 Gebäude, Wohnen und Bürger

Mehr als drei Viertel der Wohngebäude in Stuttgart wurden errichtet, bevor es energetische Bauvorschriften gab. Gleichzeitig liegt die jährliche Sanierungsrate jedoch nur bei 1 %. Dies ist einer der Gründe dafür, dass der Energieverbrauch der Haushalte in Stuttgart mit etwa einem Drittel am Gesamtverbrauch zu Buche schlägt. Im Verbrauchswert von **5.900 GWh/a** ist die Mobilität der Haushalte nicht eingeschlossen. Zur Zielerreichung muss insgesamt ein Einsparpotenzial von etwa **700 GWh/a** bis 2020 erreicht werden.

Dazu können nacheinander Maßnahmen auf drei Ebenen (Energieeinsparung, Kraft-Wärme-Kopplung, erneuerbare Energien) umgesetzt werden. Zunächst sollte der Energieverbrauch durch Einsparmaßnahmen auf ein Minimum reduziert werden. Beispiel ist die Sanierung von Gebäuden, die nicht nur zur Entlastung der Bürgerinnen und Bürger bei den zu bezahlenden Energiekosten führt, sondern auch lokale Handwerksunternehmen stärkt.

Durch die aktuelle Kampagne gegen das Dämmen, sollte sich niemand verunsichern lassen. Fachgerechtes Dämmen ist ein unverzichtbarer Teil der Gebäudesanierung. Energiesparen ist besser als Energieverschwendung. Zudem wird die Abhängigkeit von Energiepreissteigerungen verringert.

Durch die effiziente Energieerzeugung kann im zweiten Schritt der Ressourcenbedarf weiter gesenkt werden. Es empfehlen sich Anlagen die das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) nutzen, d. h. Strom und Wärme in einem Prozess erzeugen. Vorteile dieser Technik sind der verringerte Brennstoffbedarf für die Strom- und Wärmeerzeugung sowie die reduzierten Schadstoffemissionen. Der Energieverbrauch der nach den Effizienzmaßnahmen verbleibt, sollte zuletzt so gut es geht durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Hierzu dient auch der Wechsel zu einem Ökostromanbieter.

Haushaltsbefragung und -beratung

Vor dem Hintergrund des hohen Verbrauchsanteils der privaten Haushalte in Stuttgart wurde 2013 mit der Befragung von 700 Haushalten im Stadtgebiet begonnen, die noch im Dezember 2014 abgeschlossen wird. Abgefragt werden Energiedaten aus den Bereichen Gebäude- und Haushaltstechnik, Mobilität sowie das Nutzerverhalten. Das Befragungsergebnis ist Grundlage einer individuellen Energieberatung. Es dient außerdem der Erstellung eines Strategiemodells, das die Entscheidungsprozesse der Haushalte nachbildet. Mit dem Modell können Auswirkungen von veränderter Rahmenbedingungen (z. B. Preissteigerung) und technischen Neuerungen auf den Energieverbrauch simuliert werden.

2015 sollen bei einer Veranstaltung im Rathaus die Ergebnisse der Untersuchung vorgestellt und vorbildliche Energieeinsparmaßnahmen der Teilnehmer ausgezeichnet werden.

Die Haushaltsberatung ist als Initialberatung für die Bereiche Gebäude, Heizung, Strom und Mobilität zu verstehen. Für umfassende Beratungen werden die Teilnehmer jeweils an das Energieberatungszentrum, die Umweltberatung beim Amt für Umweltschutz oder die Mobilitätsberatung verwiesen.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Ausrichtung eines Energiesparwettbewerbs**
- **Entwicklung eines Online-Tools zur Haushaltsberatung aller Stuttgarter Haushalte**
- **Entwicklung einer Initialberatung für Bürger zur Energieeinsparung**

Runde Tische „Energieeffizienz“

Zur Verankerung der städtischen Ziele und Realisierung der Einsparpotenziale in den unterschiedlichen Energie verbrauchenden Sektoren der Stadt begannen 2012 die Gespräche der Runden Tische „Energieeffizienz“. In regelmäßigen Abständen tauschen sich die Teilnehmer eines Runden Tisches aus, um geeignete Energieeinsparmaßnahmen aufzudecken und umzusetzen. Für den Bereich Gebäude, Wohnen und Haushalte wurden die Runden Tische „Wohnsektor“ und „Einwohner“ eingerichtet. Die Zusammensetzung der Runden Tische richtet sich nach dem Themengebiet. Am Runden Tisch Wohnsektor nehmen beispielsweise Vertreter der Wohnungsunternehmen des Handwerks, der Architekten und Ingenieure, der Banken, der Hauseigentümer, der Mieter und die verschiedenen Ämter der Stadtverwaltung teil.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Steigerung der Sanierungsquote und Ausbau erneuerbarer Energien (u. a. Selbstverpflichtung/Zielwertvorgaben für Wohnungsunternehmen)**
- **Energiemanagement für Wohnungsunternehmen**
- **Nutzersensibilisierung für Mieter von Wohnungsunternehmen**

Sanierung und Contracting

Stuttgart verfolgt das Ziel die Sanierungsrate *privater* Wohngebäude von 1 % auf 2 % zu erhöhen. Die Zielerreichung hängt jedoch von bundespolitischen Rahmenbedingungen ab. Mit den Erfahrungen aus dem stadtinternen Contracting sollen Dienstleistungsmodelle für Hausbesitzer entwickelt werden, um die Sanierungshemmnisse auszuräumen und das große Einsparpotenzial zu nutzen. Anspruch ist es, gerade für die Bereiche mit geringer Sanierungsintensität, wie bei älteren Wohnungseigentümern und Eigentümergemeinschaften, das passende Modell anzubieten.

In Zusammenarbeit mit dem Energieberatungszentrum, dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik, mit Banken, Handwerksunternehmen und möglichen Kunden wurde zunächst ein ganzheitliches Sanierungspaket entwickelt. Bei dem Modell erhält der Kunde die Sanierung aus einer Hand und profitiert vom strukturierten Prozess und von Qualitätsvorgaben. Das EBZ prüft die Einhaltung der Vorgaben von der Planung bis zur Bauabnahme. Aktuell wird die Sanierungsdienstleistung mit möglichen Anbietern in Pilotvorhaben getestet. In einem zweiten Schritt soll den Bauherren die Finanzierung der Sanierung durch Contracting angeboten werden. Zur Beantwortung offener Rechtsfragen wird derzeit ein juristisches Gutachten eingeholt.

Um den Sanierungsprozess zu stärken und das Contractingangebot auszubauen, wurde das EU-Projekt Infinite Solutions für Stuttgart akquiriert und gestartet, welches zum Inhalt hat, Dienstleistungen zur Finanzierung von Gebäudesanierungen zu entwickeln.

Darüber hinaus sorgt die Stadt heute und künftig für die Informationsverbreitung und die Durchführung von Aktionen zur Sensibilisierung der Gebäudebesitzer für die energetische Sanierung. Weiterhin soll es Gespräche mit dem Land Baden-Württemberg zur Sanierung von Landesgebäuden in Stuttgart geben.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Entwicklung einer Dienstleistung (ggf. mit Contracting) für die private Gebäudesanierung**
- **Durchführung von Beratungsaktionen und Straßenzugsanierungen**
- **Initiative zum Heizungspumpenaustausch**
- **Energetische Sanierung in Sanierungsgebieten**
- **Sanierungen der Liegenschaften der SWSG**
- **Sanierung der Liegenschaften des Landes**

Beratungsangebot und Förderprogramm

Im kommunalen Energiesparprogramm hat die Stadt zwischen dem Programmstart 1998 bis Ende Juni 2013 Zuschüsse von insgesamt 24 Mio. Euro für energetische Sanierungsmaßnahmen in 13.536 Wohnungen bewilligt. Dadurch wurden Investitionen von 249 Mio. Euro ausgelöst, die dem örtlichen Handwerk zu Gute kommen. Das Programm wird fortlaufend an neue gesetzliche Rahmenbedingungen und technische Neuerungen angepasst. In diesem Zuge wurde 2009 die Förderung von Solarthermie in das Programm mit aufgenommen. Im Mai 2013 hat die Stadt die Förderrichtlinien des kommunalen Energiesparprogramms neu gefasst. Die erhöhten Fördersätze und Pauschalen sollen Wohnungseigentümern künftig noch mehr Anreize geben, ihr Gebäude energetisch zu sanieren.

Auch die Dienstleistungen des Energieberatungszentrums Stuttgart (EBZ) werden fortlaufend nach den aktuellen Trends und Entwicklungen ausgerichtet. Das Beratungsangebot umfasst inzwischen auch speziell die Wohnungseigentümergeinschaften. Sollte sich eine Eigentümergemeinschaft beispielsweise nicht auf eine umfassende Sanierung einigen können, wird ein zugeschnittener Sanierungsfahrplan für die schrittweise Umsetzung der Maßnahmen ausgearbeitet.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Fortschreibung städtische Förderung energetische Sanierung**
- **Unabhängige Energieberatung für Hausbesitzer**
- **Förderprogramm Geräte austausch**
- **Förderprogramm Lampenaustausch**
- **Beratung und ergänzende Förderung zur Heizungssanierung**
- **Energieberatung für Sportvereine**

Energetische Vorgaben für Neubauten

Die energetischen Vorgaben der Stadt Stuttgart setzen nicht erst bei den Effizienzanforderungen der Anlagentechnik und der rationellen Betriebsweise an, sondern schon bei der Senkung des Energiebedarfs von Gebäuden. So verpflichtet die Stadt alle Bauherren, die Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) von 2009 bei neuen Gebäuden um 30 % zu unterschreiten. Dies gilt sowohl für Wohn- und Nichtwohngebäude bei städtebaulichen Verträgen und Kaufverträgen über stadteigenes Bauland. Die Vorgaben werden stets an die aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen angepasst.

Mit der Verabschiedung der EnEV 2014 muss der städtische Standard EnEV 2009-30 % fortgeschrieben werden. Es ist zu prüfen, ob dem Gemeinderat erneut empfohlen werden kann, einen ambitionierteren Stuttgarter Standard zu beschließen.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Fortschreibung der Zielwertvorgaben für Neubauten**

Ausbau der erneuerbaren Energien

Neben der Energieeinsparung durch vorbildliche Neubauten und die Gebäudesanierung können die privaten Haushalte auch durch den Ausbau der erneuerbaren Energien zum Erreichen der Stuttgarter Ziele beitragen. Dies kann auf unterschiedliche Arten erfolgen: Eine Möglichkeit ist das Errichten von PV- und Solarthermie-Anlagen sowie Pelletheizungen. Solche Vorhaben werden durch das bereits erwähnte Energiesparprogramm der Stadt Stuttgart unterstützt, welches unter anderem den Bau von Solarthermie-Anlagen fördert. Auch kann der Anteil der erneuerbaren Energien durch die Beteiligung an Bürgerenergieanlagen oder durch den Bezug von Ökostrom erhöht werden. Die Maßnahmen zum Ausbau erneuerbarer Energien sind in Kapitel 6.5 Energieversorgung aufgelistet.

6.3 Gewerbe, Handel, Dienstleistung und sonstige Industrie

Stuttgart gehört zu den wirtschaftsstärksten Metropolregionen in Europa. Im deutschlandweiten Vergleich nimmt die Stadt mit einer Exportrate von 65 % den Spitzenrang ein. Es überrascht daher nicht, dass die sonstige Industrie gemeinsam mit dem Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) mit **9.600 GWh/a** einen Anteil von 49 % am Primärenergieverbrauch Stuttgarts besitzt. Insgesamt sollte eine Einsparung von **300 GWh/a** durch diesen Bereich geleistet werden. Hierbei gilt es, nicht nur die Unternehmensstandorte mit ihren Gebäuden oder Produktionsstätten zu betrachten, sondern auch die Produktherstellungskette mit dem späteren Produkteinsatz nach Möglichkeiten der Energieeinsparung zu durchleuchten.

Energieeffizienzmaßnahmen und Netzwerke zur „Energieeffizienz“

Neben der Energieeinsparung seitens der Nutzer ist eine Reduzierung des Primärenergieverbrauchs durch eine Verbesserung der Energieeffizienz bei der Energiebereitstellung möglich. Einsparpotenziale in der Industrie sowie in Gewerbe, Handel und Dienstleistung liegen im Bereich der elektrischen Antriebe, der Drucklufterzeugung, Lüftung, Beleuchtung und Lichtsteuerung. Weitere Verbrauchsreduktionen sind bei der Nutzung von Smart Grids in den Produktionsprozessen sowie in den Anlagen der Kälte-, Dampf- und Wärmeerzeugung möglich. Die Optimierung von Heizungssystemen (hydraulischer Abgleich, Einsatz von Hocheffizienzpumpen, etc.) sowie der Einsatz von Blockheizkraftwerken für die Nutzung einer Kraft-Wärme- bzw. Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage und Wärmerückgewinnungsanlagen sind zudem denkbare Ansätze, um Energie zu sparen.

Da der Handlungsspielraum der Stadtverwaltung in Industrie und Wirtschaft begrenzt ist, setzt sie auf eine breite Beteiligung der unterschiedlichen Zielgruppen. So wurden beispielsweise in einem ersten Runden Tisch Gespräche mit Großunternehmen aufgenommen. Diese Treffen sollen fortgeführt werden und dazu führen, die von den Unternehmen angedachten Maßnahmen zu erfragen und gemeinsam nach Lösungen für weitere Reduzierungen des Energieverbrauchs zu suchen. Der Erfahrung- und Informationsaustausch spielt dabei eine wichtige Rolle. Bis heute ist das Monitoring von Energieverbräuchen und das Energiemanagement in einigen Unternehmen und Betrieben noch von untergeordneter Bedeutung, sodass mit der Identifikation von Optimierungsmöglichkeiten große Potenziale gehoben werden könnten. Die Herausforderung ist, die Energieeffizienz stärker als bisher in die Unterneh-

mensentscheidungen einzubinden, sowie die vielfältigen bestehenden Energieeinsparpotenziale zu nutzen.

Im Bereich Handel tauschten sich die Mitglieder der City-Initiative Stuttgart (CIS) in bereits drei Treffen mit der Stadt über Einsparmaßnahmen bei Beleuchtung, Kühlung und Heizung aus.

Speziell für den Bereich der kleinen und mittleren Unternehmen besteht das betriebliche Umweltberatungsprogramm ECOfit, das von der Stadt Stuttgart unterstützt wird. Bis zur nunmehr 6. Auflage haben bereits 41 Stuttgarter Betriebe teilgenommen und konnten so Schwachstellen und mögliche Einsparpotenziale in den Bereichen Energie, Abfall, Wasser, Abwasser und Gefahrstofflagerung aufdecken.

Notwendig ist es nun, aufbauend auf dieser Erfahrung speziell die Unternehmen verstärkt zur Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen zu motivieren. Die unterschiedlichen Netzwerke zum Austausch von Erfahrungen und Informationen können dazu beitragen, die Unternehmen für Effizienzmaßnahmen zu sensibilisieren sowie notwendige Anreize und Impulse zur Reduzierung des Energiebedarfs zu schaffen.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Intensivierung des Austauschs mit Unternehmen und Betrieben**
- **Entwicklung von Maßnahmen zur Nutzersensibilisierung in den Unternehmen / Aktionswochen Energiesparen im Betrieb**
- **Benennung von Energiebeauftragten in den Unternehmen**
- **Fortsetzung ECOfit (Beratung von Gewerbebetrieben)**
- **Energieeffizienzpreis für GHD und sonstige Industrie**

Förderprogramm „Energieeffizienzmaßnahmen“ für Industrie und Betriebe

Mit einem Förderprogramm für Industrie und Betriebe kann die Stadt zusätzliche Anreize zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduzierung des Energiebedarfs schaffen. Das Angebot sollte aus drei Komponenten bestehen: eine individuelle Vor-Ort-Beratung durch die Stadt (Energieabteilung als neutrale und unabhängige Institution ohne finanzielle Gewinnabsicht), allgemeine Informationen zu Effizienztechniken sowie eine gezielte finanzielle Förderung.

Förderfähig sind Betriebe, die freiwillig in Vorhaben investieren, die über bestehende gesetzliche Anforderungen hinausgehen und durch die Energieeinsparung zu einer Umweltentlastung führen. Das Ziel ist eine beschleunigte und systematische Erschließung sämtlicher Energieeinsparpotenziale in den Betrieben. Das Förderprogramm dient zur Motivation und Förderung von Klimaschutzmaßnahmen in Betrieben und stellt somit eine spezielle Art der Wirtschaftsförderung dar. Ein ähnliches Konzept wird bereits in Hamburg erfolgreich umgesetzt.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Einführung eines Förderprogramms „Energieeffizienzmaßnahmen“ und unabhängige Energieberatung in Unternehmen**

Erneuerbaren Energien und energetische Vorgaben für Neubauten

Die im Wohnsektor für Gebäude genannten Maßnahmen sind auf den Gewerbe- und Industriebereich übertragbar. Die Maßnahmen zum Ausbau erneuerbarer Energien sind in Kapitel 6.5 Energieversorgung aufgelistet.

6.4 Verkehr

Der Verkehr im Stuttgarter Stadtkessel stellt eine wesentliche Quelle für Feinstaub, Treibhausgasemissionen und Lärm dar. Darüber hinaus verbraucht der Verkehrsbereich 16 % der Gesamtenergie im Stadtgebiet, vor allem in Form der fossilen Ressource Mineralöl. Um diese Umwelteinwirkungen zu reduzieren, wurden in der Stadt bereits verschiedene Planwerke und Umsetzungsstrategien verabschiedet:

- Flächennutzungsplan
- Luftreinehalteplan
- Lärminderungsplan
- Nahverkehrsplan
- Klimaschutzkonzept
- Stadtentwicklungskonzept
- Verkehrsentwicklungskonzept 2030

Die Handlungsfelder wurden zuletzt im Aktionsplan „Nachhaltig mobil in Stuttgart“ festgeschrieben. Teil dieser Konzepte sind u.a. der Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs, die Förderung des Rad- und Fußverkehrs, die Optimierung der intermodalen Wegeketten, die emissionsabhängige Verkehrssteuerung (Verflüssigung des Verkehrs) sowie die Förderung der Elektromobilität. Da diese Maßnahmen bereits das Potenzial besitzen, Verkehrsenergie einzusparen, erfolgt im vorliegenden Energiekonzept keine gesonderte Betrachtung. Mit der Fortschreibung der Energiebilanz wird überprüft ob die notwendige Einsparung von **200 GWh/a** im Verkehrsbereich (im Vergleich zu **3.100 GWh/a** in 2012) durch die angestoßenen Maßnahmen erreicht wird.

Maßnahmen zur Steigerung des Anteils von Elektrofahrzeugen in Stuttgart:

- **Aufbau einer flächendeckenden Struktur von Ladestationen für Pkws und Zweiräder im öffentlichen und halböffentlichen Raum**
- **Sicherstellung einer Ladeinfrastruktur auf Pkw-Stellplätzen von großen Bauprojekten durch entsprechende Investorenverträge**
- **Kostenloses Parken für E-Fahrzeuge auf bewirtschafteten öffentlichen Flächen im Stadtgebiet**
- **Umbau der städtischen Flotte mit dem Ziel eines verstärkten Einsatzes von E-Fahrzeugen (Pkws, Nutzfahrzeuge, Pedelecs, Lastenräder)**
- **Teilnahme der Stadt an Projekten im Rahmen des Schaufensters Elektromobilität**
- **Projekt Stuttgart Services: Schaffung eines einfachen Zugangs – einschließlich Information, Buchung und Bezahlung – zu allen elektro-mobilen Angeboten in der Stadt (ÖPNV, Car- und Bikesharing, Laden)**
- **Informationsveranstaltungen zur Elektromobilität in Stadtbezirken und für Zielgruppen (Jugendliche, Senioren, Migranten, Bauträger) im Rahmen des EU-Projekts 2MOVE2**

6.5 Energieversorgung und Energieleitplanung

Etwa 80 % der zur Energieerzeugung nach Stuttgart importierten Brennstoffe (hauptsächlich Kohle) werden in den Heizkraftwerken Stuttgart Gaisburg und Münster verfeuert. Im Kraftwerk Münster wird zudem Abfall aus der Region thermisch verwertet. Gemeinsam mit den Industriekraftwerken und Blockheizkraftwerken entstehen in den Anlagen Umwandlungsverluste in Höhe von 900 GWh/a. Durch Effizienzmaßnahmen können diese Verluste wie auch der Eigenbedarf zur Energieerzeugung (derzeit knapp 300 GWh/a) reduziert werden.

Eine zweite Möglichkeit besteht darin, die Importe zu verringern, indem der Ausbau von lokalen erneuerbaren Energien forciert wird. Nicht zuletzt ist eine Energieeinsparung im Bereich der Energieübertragung möglich, denn die Leitungsverluste (Strom, Nah-/Fernwärme) liegen zum Stand 2012 bei 350 GWh/a. Der Großteil entfällt dabei mit 286 GWh/a auf die Netzverluste im Strombereich. Bezogen auf den Gesamtstromverbrauch in Stuttgart entspricht dies einem Netzverlust von rund 6,8 %, womit dieser etwas über dem bundesweiten Durchschnitt liegt.

Effiziente Erzeugungseinrichtungen

Die größten Kraftwerksstandorte der EnBW auf der Gemarkung Stuttgart liegen in Gaisburg und Münster. Beide Kraftwerke wurden im Laufe der Jahre immer wieder modernisiert und erweitert. Ein erster Schritt dazu war der Einbau von Gegendruckturbinen in beiden Kraftwerken. Dadurch wurde der Primärenergieverbrauch um nahezu 300 GWh/a reduziert. Trotzdem ist zu überlegen, wie zukünftig der Anteil der Kohle zurückgefahren und der Wirkungsgrad erhöht werden kann.

Ein denkbarer Ansatz wäre die Erneuerung des Kraftwerks am Standort Gaisburg. Der heute kohlegefeuerte Kessel könnte durch ein modernes Gas-Kraftwerk mit möglichst hohem Kraft-Wärme-Kopplungsanteil zur Strom und Fernwärmeerzeugung ersetzt werden. Hiermit ließe sich nicht nur die Energiewende in urbaner Umgebung veranschaulichen, sondern es wäre ein wichtiger Beitrag zur Energieeinsparung, zur Reduktion der Emissionsbelastung und damit auch zum Klimaschutz.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Erneuerung der Kraftwerke mit dem Ziel Effizienzsteigerung**
- **Ausbau Kraft-Wärme-Kopplung**
- **Verbesserung beim Betrieb Heizkraftwerke inkl. der Fernwärmeversorgung**
- **Nutzung von Überschussstrom zur Gaserzeugung (Power to Gas)**

Kraft-Wärme-Kopplung

Durch die gleichzeitige Wärme- und Stromerzeugung in einer technischen Anlage lassen sich erhebliche Einsparungen hinsichtlich des Ressourceneinsatzes und der CO₂-Emissionen erzielen. Der Gesamtnutzungsgrad derartiger Anlagen liegt oft über 90 %. So werden im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Wärme und Strom Primärenergieeinsparungen von bis zu 40 % realisiert. Die Einsatzmöglichkeit dieser Technologie beschränkt sich dabei keineswegs nur auf große Kraftwerke. KWK-Anlagen existieren in jeglichen Leistungsbereichen. Für eine effiziente Wärme- und Stromversorgung von Quartieren und Einzelgebäuden können so genannte Mini- und Mikro-BHKWs eingesetzt werden. Diese Anlagen sind meist wärmegeführt und auf die Deckung der Wärmegrundlast ausgelegt. Durch den Einsatz regenerativer Energieträger, wie beispielsweise Biogas, können die erzielbaren Einsparungen noch weiter gesteigert werden. Auf Grund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und der ratio-

nellen Ressourcennutzung stellt die Kraft-Wärme-Kopplung einen wichtigen Baustein zur Steigerung der Energieeffizienz dar.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Biomassegefeuerte KWK-Anlage**
- **Verbreitung der Nutzung von Mikro-BHKW**

Netzoptimierung und -ausbau

Die Netze auf der Gemarkung Stuttgart für die unterschiedlichen Energieträger (Strom, Gas, Fern- und Nahwärme) haben im Kontext mit dem Energiekonzept eine wichtige Rolle. Zum einen weisen sie Verluste in der Größenordnung von 350 GWh/a auf, die es zu minimieren gilt. Hierbei sind Netzertüchtigungen, Erneuerungen von Transformationsanlagen, aber auch die zusätzliche Dämmung von Fernwärmeleitungen notwendig.

Weiterhin gilt es durch den zusätzlichen Ausbau von Gasnetzen den Umstieg von heute noch strombeheizten Gebäuden möglichst in Kombination mit einem Nahwärmenetz auf Basis von Kraftwärmekopplungsanlagen einzuleiten. Auch mit der Nachverdichtung von mit Fernwärme versorgten Gebieten ist eine Verbesserung in der Wärmeversorgung verbunden.

Darüber hinaus gilt es die Netze zukunftsorientiert auszubauen. Hierbei werden Anforderungen zur Speicherung von Energie, zum vernetzten Betrieb von virtuellen Kraftwerken bis hin zur Elektromobilität im Fokus stehen.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Netzoptimierung (inklusive Ausbau / Erneuerung / Reduktion der Umwandlungs- und Netzverluste)**
- **Intelligente Netze (smart grid)**
- **Ausbau und Verdichtung des Fernwärmenetzes unter Einbeziehung von Wärmespeichern**

Erneuerbare Energien

Gemeinsam mit Hochschuleinrichtungen erhebt die Stadt fortlaufend die Potenziale und Entwicklungsmöglichkeiten der erneuerbaren Energien in Stuttgart. Daraus werden geeignete Maßnahmen zur Umsetzung der Energieziele abgeleitet. Hierbei spielen die Aktivitäten der Stadtwerke, z. B. durch den Bau von PV-Anlagen sowie durch Beteiligungsmodelle für Bürger, eine entscheidende Rolle.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Laufwasserkraftwerke**
- **Turbinen in der Trinkwasserversorgung zur Stromerzeugung**
- **Nutzung von Abwasserwärme in neuen Quartieren**
- **Leistungserhöhung der Windkraftanlage auf dem Grünen Heiner**
- **Neue Windkraftanlagen im Stadtgebiet**
- **Bau von Photovoltaikanlagen**
- **Verbreitung von solarthermischen Anlagen zur Brauchwassererwärmung und/oder Heizungsunterstützung (Gebäudezentralheizung) sowie zur Einspeisung in Wärmenetze**
- **Verbreitung von Pellet-Kleinfeuerungsanlagen mit Feinstaubfilter (Gebäudezentralheizung)**
- **Nutzung des regionalen Biomassepotenzials**

- **Nutzung des Geothermiepoteuzials**
- **Thermische Aktivierung von Bauwerken (z. B. Tunnelabwärme)**
- **Bau von Anlagen mit Bürgerbeteiligung**

Energiekonzepte für Stadtquartiere und Energieleitplanung

Für neu geplante, aber auch für bestehende Stadtquartiere bzw. Stadtviertel müssen von der Stadt als neutrale und unabhängige Einrichtung Energiekonzepte mit dem Ziel erstellt werden, den Energieverbrauch der künftigen Gebäude zu verringern und die Energieversorgung mit BHKW's auf Basis möglichst lokaler, regenerativer Energien sicherzustellen.

Sämtliche Informationen zum lokalen Energieangebot (Gas, Fernwärme, Solar, Geothermie, Abwasserwärme, u. a.) sollen in einer digitalen Stadtkarte, dem sogenannten Energiekataster, der Bevölkerung zugänglich gemacht werden. Die Energieausweise der städtischen Liegenschaften werden online gestellt. Private Energieausweise sind ebenfalls erwünscht. In der nächsten Ausbaustufe könnten Energiesenken und Energiequellen vernetzt werden, um beispielsweise die Errichtung von Energieverbänden zu ermöglichen.

Um die Aktivitäten zur Sanierung von Wohngebäuden zu bündeln, empfiehlt sich eine neutrale Anlaufstelle bei der Stadt in Form eines Quartiersmanagers. Dieser könnte zum einen Aktionen zur Sensibilisierung von Gebäudeeigentümern wie Informationsveranstaltungen und Energiekarawanen anstoßen. Zum anderen könnte er Erstberatungen durchführen und Kontakte vermitteln wie auch geplante Vorhaben koordinieren. Diese Aktivitäten sind ergänzend zu den Ausführungen im Kapitel 6.2 Gebäude, Wohnen, Bürger zu verstehen.

Laufende Beispiele für energetische Quartiersplanungen sind das Stuttgart 21-Gebiet A1, das Schoch-Areal, das Olga-Areal und das Gebiet Stöckach sowie das Gewerbegebiet Weilimdorf. Für das dortige Gewerbegebiet wurde eine Nahwärmeversorgung vorgesehen, die gemeinsam mit den Stadtwerken umgesetzt und den CO₂-Ausstoß um bis zu 6.000 tCO₂/a reduzieren soll.

Als derzeit größtes Stadtgebiet in Planung nimmt der „Neckarpark“ mit einer Geländefläche von 22 Hektar eine besondere Rolle ein. Auf dem Gebiet des ehemaligen Güterbahnhofs soll Abwasser als Hauptwärmequelle genutzt werden, sodass mit Endausbau die größte Abwasserwärmenutzung in Deutschland entsteht (2,1 MW). Es soll ein Niedrigstenergiequartier geschaffen werden, in dem die Neubauten auf einen sehr niedrigen Primärenergiebedarf ausgelegt und mit einem hohen baulichen Wärmeschutz ausgestattet werden. Das Vorhaben wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert (Förderkennzeichen 03ET1156A).

Weitere anstehende Projekte sind z.B. das Gebiet Raitelsberg, der Eiermanncampus, das Rosensteinviertel, das Areal Bürgerhospital, der Campus Vaihingen und das Gebiet Hallschlag.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Entwicklung und Umsetzung weiterer Energiekonzepte auf Quartiersebene, Musterstadtteile**
- **Aufbau von Nahwärmenetzen**
- **Betriebs- und branchenübergreifende Nutzung von Prozessabwärme (Abwärmekarte)**

- **Entwicklung eines Energiekatasters**
- **Verbreitung von Musterbeispielen**

6.6 Bürger-/Akteurseinbindung

Das Energiekonzept basiert auf den bisherigen Erfahrungen im Energiebereich. Notwendige Maßnahmen in der Energieversorgung wurden mit den Stadtwerken Stuttgart und der EnBW abgestimmt. Gemeinsam mit dem Energieberatungszentrum Stuttgart und dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik wurden Maßnahmen für den Gebäudesektor formuliert. Weitere Vorschläge leiten sich aus den Konzepten verschiedener Institute der Universität Stuttgart und den Runden Tischen für die Bereiche Wohnen, Handel, Großunternehmen und Einwohner ab.

Das Energiekonzept wird in der Öffentlichkeit vorgestellt und diskutiert, um es mit Unterstützung der Einwohnerinnen und Einwohner, der Unternehmen, Institutionen, Verbände, Bürgerinitiativen und Vereine sowie öffentlicher Einrichtungen weiter zu entwickeln, zu ergänzen und zu konkretisieren.

Bürger-/Akteurseinbindung

Die Maßnahmen des Energiekonzepts werden in verschiedenen Treffen mit den Stuttgarter Unternehmen, Institutionen sowie interessierten Bürgerinitiativen und Vereinen kommentiert, bewertet und ergänzt. Zu diskutieren sind im Einzelnen die Umsetzbarkeit, Konflikthaftigkeit und Relevanz sowie bislang unberücksichtigte Themen. Neben der Bewertung des bestehenden Energiekonzepts ist es auch Ziel, die Beteiligten für eigene Effizienzmaßnahmen zu gewinnen.

Alle Maßnahmen des Energiekonzepts sollen online veröffentlicht werden und können dann von der Bevölkerung sowie von Vertreter/innen der Runden Tische kommentiert werden. Anschließend finden Bürgerveranstaltungen statt, zu denen sowohl die von der Maßnahme betroffenen Akteure (z. B. Runde Tische) eingeladen werden, als auch Einwohner/innen, die sich beworben haben. Inhaltlich wird eine Umsetzung der Maßnahmen angestrebt unter Berücksichtigung der Kommentare der Bevölkerung.

Die Beiträge aus den Runden Tischen wie auch die Ergebnisse der Präsenzveranstaltungen zur Bürgereinbindung werden öffentlich auf einer gemeinsamen Tagung mit Vertreter/innen des Gemeinderats präsentiert.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Diskussion des Energiekonzepts und der Maßnahmen**

Stadtteilaktivitäten

Auf Stadtteilebene veranstaltet die Stadt Informationsveranstaltungen, um das Energiekonzept und erste Ergebnisse daraus vorzustellen. Neben Bürgerinnen und Bürgern werden Vereine und Kirchen sowie städtische Angestellte eingeladen.

In den Stadtteilen soll zukünftig der Erfahrungsaustausch auf persönlicher Ebene gezielt gefördert werden. Entsprechende Aktionen und Maßnahmen sollen Personen einbeziehen, die sich bisher nicht mit dem Thema Energie auseinandergesetzt haben. In den drei Stadtteilen Heslach, Rot und Sillenbuch wurden bereits Gespräche und Workshops durchgeführt. Ziel ist ein Handbuch zu Energieaktionen im Stadtteil,

mit dem die Aufklärung über Energieeffizienz und -einsparung auf Stadtteilebene organisiert wird.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Handbuch für Stadtteilaktivitäten**

Umfragen zum Energiebereich

Mittels Erhebungen zur Energiewende sollen die Stimmung in der Bevölkerung, die Bereitschaft zur Mitwirkung und fehlende Aspekte im Energiekonzept aufgedeckt werden. Dies soll zum einen über einen Zusatz in der zweijährlichen Bürgerumfrage umgesetzt werden. Zum anderen soll das Themenfeld Gebäudesanierung mit einer Befragung der Immobilieneigentümer adressiert werden, um Aufschluss über die generelle Einstellung gegenüber der Sanierung und mögliche Hemmnisse zu erhalten. Weiterhin können damit die Angebote der Stadtverwaltung (z.B. das kommunale Energiesparprogramm) bewertet und den Anforderungen entsprechend weiterentwickelt werden.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Repräsentative Befragung der gesamten Bürgerschaft**
- **Repräsentative Befragung der Eigentümer von Wohnimmobilien**

6.7 Öffentlichkeitsarbeit

Eine begleitende Kommunikationskampagne zum Energiekonzept Stuttgart soll bewirken, dass sich weite Teile der Stadtgesellschaft mit der Energiewende auseinandersetzen und mit ihr identifizieren. Dabei sollen alle Akteure berücksichtigt und Maßnahmen miteinander verzahnt werden.

Ein wichtiger Bestandteil der Kampagne stellt die unabhängige und neutrale Wissensvermittlung über sinnvolle Maßnahmen zur Energieeinsparung dar. Angedacht sind Informationsveranstaltungen auf lokaler Ebene, die Kommunikation guter Beispiele z. B. in Form von Broschüren und der Ausbau von Beratungsangeboten für jeden Einzelnen.

Maßnahmen in Planung oder Weiterentwicklung:

- **Durchführung einer stadtweiten Kommunikationskampagne**
- **Entwicklung einer Internetseite für die Energiethemen in Stuttgart**
- **Faltblatt zum Energiesparen in Stuttgart**
- **Best Practice Broschüre Sanierungen in Stuttgart**

7 Zusammenfassung und Ausblick

Der erste Schritt zum Gelingen der Energiewende wurde mit der Entwicklung des Energiekonzepts gemacht, das im Jahr 2015 durch den Gemeinderat verabschiedet werden soll. Die Umsetzung vieler Maßnahmen kann aber bereits heute beginnen. Die Stadt Stuttgart unterstützt diesen Prozess durch eigene Aktionen, sie schreibt das Energiekonzept kontinuierlich fort und überprüft die Zielerreichung mit der Energiebilanz in einem transparenten Verfahren.

Auf Basis der Erfahrungen in der Umsetzung der Maßnahmen des Energiekonzepts, der Fortschreibung der Energiebilanz inklusive des Anteils an erneuerbaren Energien sind die Entwicklungen mit der Bilanz für das Jahr 2014 zu analysieren und zu bewerten. Darauf aufbauend ist eine Fortschreibung des Konzepts notwendig. Mit der kontinuierlichen Fortentwicklung von Energieeinspartetechnologien, neuen Technologien in der Energieversorgung und bei den erneuerbaren Energien wird dann in den Folgejahren ein Ausblick für das kommende Jahrzehnt mit Zielvorgaben für 2030 bzw. 2050 und einer Roadmap-Energie bis 2050 möglich.

Mit dieser Urbanisierung der Energiewende gelingt dann auch die Wandlung zu einer nachhaltigen Energieversorgung in Stuttgart.