

# Anlage zum Antrag 17Y30jWT

## Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für Ludwigsburg

### 1. Anlass und Hintergrund

Vor dem Hintergrund des gegenwärtigen Klimawandels, der Verteuerung der Energiepreise und der Bemühungen um einen nachhaltigen Umgang mit der Natur und Umwelt hat sich die Stadt Ludwigsburg entschlossen, ein integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für die Stadt zu erarbeiten. In diesem Konzept sollen die Grundlagen und Voraussetzungen für zu definierende Ziele und für effiziente Maßnahmen zur Umsetzung dieser Ziele erarbeitet werden.

Aufgrund der bisher sehr positiven Zusammenarbeit in diesem Bereich hat die Stadt Ludwigsburg das Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) der Universität Stuttgart beauftragt, ein Angebot zur Erstellung dieses Energie- und Klimaschutzkonzeptes und zur wissenschaftlichen Begleitung der Umsetzung von Maßnahmen vorzulegen. Diese Aufgabe soll in Zusammenarbeit mit den örtlichen Einrichtungen und Unternehmen kooperativ durchgeführt werden.

### 2. Vorarbeiten und laufende Untersuchungen

Energieeffizienz und Klimaschutz sind schon seit längerer Zeit wichtige Diskussionspunkte und Handlungsfelder in und für Ludwigsburg. So wurde bereits im Jahr 2001 bei der Stadt Ludwigsburg das Agenda-Büro eingerichtet. Es hat die Aufgabe die Lokale Agenda in Ludwigsburg umzusetzen und damit eine nachhaltige Stadtentwicklung voranzutreiben. Einer der wichtigsten Schwerpunkte ist der Bereich Klimaschutz und Energie. Dazu gibt es seit September 2002 den Arbeitskreis „Klimaschutz und Energie“, der seither - neben anderen Aktionen - jedes Jahr die Ludwigsburger Energieinfotage veranstaltet. Aus diesem heraus entstand die Ludwigsburger Energieagentur LEA, die im November 2006 als gemeinnütziger Verein gegründet wurde und 2007 ihre Arbeit aufnahm. Ein Schwerpunkt der LEA ist die „Bauberatung Energie“, ein kostenloses, übergreifendes und neutrales Beratungsangebot zum Energiesparen im Alt- und Neubau, Fördermöglichkeiten und regenerativen Energien. 8 Mitglieder bei der LEA sind neben dem Landkreis und der Stadt Ludwigsburg inzwischen 10 weitere Kommunen, Unternehmen, Vereine und einige mehr.

Im Juli 2008 beschloss der Ludwigsburger Gemeinderat die Einrichtung eines „Referats für Nachhaltige Stadtentwicklung“ bei der Stadtverwaltung Ludwigsburg, das u.a. auch für die Grundsatzfragen und konzeptionellen Arbeiten im Bereich Energie zuständig sein wird.

Im Rahmen des Stadtentwicklungskonzeptes „Chancen für Ludwigsburg“ ist die nachhaltige Energieversorgung eines von 11 Themenfeldern, zu denen der Gemeinderat nach einem umfangreichen Beteiligungsprozess mit Bürgerinnen und Bürgern, Wirtschaft, Organisationen und der Politik im Juni 2006 Leitsätze und Ziele beschlossen hat. Der Leitsatz zum Themenfeld Energieversorgung lautet:

*Der Umgang mit Energie ist nachhaltig. Die Versorgungssicherheit für Haushalte und Unternehmen wird erhöht durch:*

- *Einsparung von Energie und deren effiziente Nutzung*
- *regenerative Energien, deren Anteil unter ökologischen und ökonomischen Aspekten stetig steigt.*

*Dies hat positive Auswirkungen auf allgemeine Klimaentwicklungen und die Luftqualität unmittelbar vor Ort.*

Die sieben strategischen Ziele dazu beschäftigen sich mit den Themen

- Energetische Leuchtturmprojekte in den Bereichen regenerative Energien und Energieeffizienz
- Energetische Optimierung von Baugebieten und städtischen Bauvorhaben
- Aufstellung eines zukunftsfähigen Energiekonzepts
- Unabhängige und dezentrale Energieversorgung
- Intensive Öffentlichkeitsarbeit und Beratungsangebote
- Förderung der nachwachsenden Energieträger aus der Region
- Energieeinsparungen im Bereich Verkehr.

Zu allen Zielen werden im Rahmen des „Masterplans Energie“ Maßnahmen aufgelistet und umgesetzt (s. Anlage).

Seit einiger Zeit gibt es bei der Stadt Ludwigsburg Überlegungen zur Gründung eines "Kompetenzzentrums für Energie, Klimaschutz und Ökodesign". Ziel dieser Überlegungen ist es, in enger Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsförderungsgesellschaft der Region Stuttgart ein gemeinsames Dach für die unterschiedlichen Kompetenzen und Akteure aus den Bereichen Energieeinsparung, Effizienztechnologien, Erneuerbare Energien und Ökodesign zu schaffen. Durch diese integrierte Herangehensweise sollen die Bereitschaft von Unternehmen und privaten Haushalten zu energiesparenden Investitionen und zur Verbesserung der Energieeffizienz gestärkt, neue Wertschöpfungspotenziale erschlossen und qualifizierte Arbeitsplätze in einem neuen Zukunftsfeld geschaffen werden.

Die bestehenden Forschungseinrichtungen in der Region haben ein großes Interesse an themen- und projektbezogener Zusammenarbeit im Bereich "Energietechnologie/ Energieversorgung/Umweltschutz". Das Zentrum kann hier als themenspezifische Know-how-

Plattform für Arbeitsgruppen der umliegenden Unternehmen und Hochschulen dienen und Nischen und Schnittstellen in diesem Bereich angewandt bearbeiten.

Darüber hinaus soll das Energiekompetenzzentrum für die Stadtentwicklung als Motor bei der Umsetzung der im Handlungsfeld „Energieversorgung“ festgelegten Ziele fungieren. Auch für das Energiekompetenzzentrum wurde auf Bundes- und EU-Ebene Fördermittel beantragt und bewilligt.

Um das Ziel eines zukunftsfähigen Energiekonzeptes zu erreichen, wurden bereits erste Aktivitäten in die Tat umgesetzt:

Im Rahmen eines von BWPLUS (Baden-Württemberg Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung) geförderten Forschungsvorhabens hat das IER Stuttgart einen Leitfaden für die Erstellung eines Wärmealas Baden-Württemberg entwickelt. Derzeit wird dieser Leitfaden für den Nachweis für seine Praxistauglichkeit als Modellprojekt für die beiden Städte Ludwigsburg und Rottenburg am Neckar angewendet. Der Themenbereich „Wärme“ für die Gesamtstadt ist vor allem auch für die weitere Ausdehnung des Fernwärmenetzes der Stadtwerke nach Inbetriebnahme ihres großen ORC-Holzheizkraftwerkes im Jahr 2009 wichtig.

Die Ludwigsburger Energieagentur LEA hat für ein Neubaugebiet im Stadtteil Grünbühl / Sonnenberg bereits ein Energiekonzept erarbeitet. Auch für weitere Neubaugebiete wurden Energiekonzepte erstellt. Für das größte Neubaugebiet „Hartenecker Höhe“ mit 18 ha Fläche wurden Energiestandards beschlossen, ein Förderprogramm für energetisch besonders hochwertige Bauweisen und eine zu großen Teilen regenerative Energieversorgung. Für die Ausschreibung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) zur „Energieeffizienten Stadt“ wurde ein Förderantrag für das Gebiet Hartenecker Höhe eingereicht.

Durch die Teilnahme am Zertifizierungsverfahren „european energy award – eea“ erstellt eine fachbereichsübergreifende Projektgruppe bei der Stadt Ludwigsburg mit Beratung der LEA eine Bestandsaufnahme zu einem Maßnahmenkatalog in den Bereichen

- Entwicklungsplanung und Raumordnung
- Kommunale Gebäude und Anlagen
- Ver- und Entsorgung
- Mobilität
- Interne Organisation
- Kommunikation, Kooperation

mit dem Ziel, sich nach der Erreichung von mindestens 50 % der erreichbaren Punkte mit dem eea zertifizieren zu lassen.

Im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg wird im Themenfeld „Zukunftsfähige Energieversorgung und –nutzung“ das Projekt „Ausschöpfung der Potenziale für Energieeffizienzverbesserung durch integrierte Bedarfs-Netzwerke in Gewerbe- und

Industriestandorten“ durchgeführt. Neben der Untersuchung der jeweils eigenen Energieverbräuche und Energiekosten inkl. möglicher Einsparpotenziale liegt das Besondere in der anschließenden Gesamtschau über die Firmengrenzen hinweg. Es besteht dabei die Erwartung, dass Synergien entdeckt werden, bei deren Erschließung alle Beteiligte profitieren. Der Gesamtenergieverbrauch könnte sinken, was ökonomische und ökologische Vorteile mit sich bringt. Dies wird beispielhaft erstmals in Baden-Württemberg an den Standorten Ludwigsburg (Gewerbegebiet Weststadt) und Achern untersucht und durchgeführt.

Im Oktober 2008 startet das EU-Projekt „Sustainable Now“, bei dem Ludwigsburg neben Städten wie München, Bologna oder Woking Borough Council Partner ist. Ziel des Projekts ist die Erarbeitung und Implementierung der integrierten Ludwigsburger Energie- und Klimastrategie, für die ein Gesamtenergiekonzept eine unverzichtbare Grundlage ist. Ebenfalls im Oktober wurde der Antrag auf das Projekt „BecomECO“ im Rahmen des EU-Programmes „Concerto“ gestellt, bei dem Ludwigsburg neben Gent, Terrassa / Spanien und Belgrad Partner ist. Hier geht es um die energetische Aufwertung des Stadtteiles „Oststadt“. Mit einer Entscheidung wird für Mitte 2009 gerechnet.

### **3. Vorgehensweise für die Erstellung eines Gesamtenergiekonzeptes durch das IER**

Geplant ist die Erstellung eines Energiekonzeptes mit einem ganzheitlichen Ansatz, bei dem die drei Bereiche, Wärme, Strom und Verkehr im Hinblick auf ihre Beiträge zu Energieeffizienz und Klimaschutz betrachtet werden.

Das Angebot und die vorgeschlagene Vorgehensweise sind in deutlich unterscheidbare ‚Module‘ unterteilt. Dabei geht das Konzept davon aus, dass die Maßnahmen und Lösungen (Strategien) auf der Basis einer sorgfältigen Analyse der gegenwärtigen Situation und Strukturen (Ausgangssituation) erarbeitet und bewertet werden. Die Arbeiten und besonders die Zieldefinition sollen in einem diskursiven Prozess mit den Experten aus der Stadt (Stadtverwaltung, LEA, Stadtwerke) entwickelt werden. Hierzu sind geeigneten Arbeits- und Veranstaltungsformen (runde Tische, Workshops, Agenda-Arbeitskreise etc.) individuell festzulegen. Auf bestehende Strukturen wird zurückgegriffen.

Aufbauend auf den geleisteten Vorarbeiten bzw. den laufenden Untersuchungen sowie der Bearbeitung der einzelnen Bereiche sollen in einer Gesamtschau die Möglichkeiten und Grenzen der Bereiche Wärme, Strom und Verkehr zur Erreichung der Ziele bei den drei E's (Energieeffizienz und Erneuerbare Energien) und beim Klimaschutz aufgezeigt werden. Die Analyse des Gesamt-Energiesystems bietet den Vorteil, dass die zahlreichen Maßnahmen und Technologien verglichen und im Hinblick auf ihre Wirksamkeit und Kosteneffizienz bewertet werden können. So können die Ziele des Stadtentwicklungskonzeptes der Stadt einbezogen und die im Leitsatz festgelegten Grundwerte erreicht werden.

Die Rahmenbedingungen werden anhand verschiedener Parameter beschrieben. Dazu gehören z. B. Bevölkerungsentwicklung, Wohnungsmarkt, Entwicklung der lokalen Wirtschaft und des Tourismus, Entwicklung der Energiepreise (Öl, Gas, Strom, Benzin etc.) inklusive möglicher Steuern, Verkehrsaufkommen, oder die Kosten innovativer Energieerzeugungstechnologien. Um die Unsicherheiten bei der Entwicklung dieser Rahmenbedingungen mit erfassen zu können, runden Sensitivitätsanalysen die Vorgehensweise ab.

### **Evaluierung, Monitoring und Fortschreibung**

Zur Schaffung einer kontinuierlichen und konsistenten Möglichkeit zur Fortschreibung der Datenerhebung und zur späteren Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen sollen die Prozesse, Technologien, Energieflüsse und Emissionen im Rahmen einer Datensammlung und eines Fließschemas systematisch erfasst und eingepflegt werden. Die Kennwerte von Anlagen, Technologien und Maßnahmen werden übersichtlich abgelegt und geführt, so dass eine relativ unkomplizierte Überprüfbarkeit gewährleistet wird. Nach Fertigstellung der Arbeiten kann das Tool in der Stadtverwaltung genutzt werden, um die zukünftige Evaluierung der Maßnahmen und die Berichterstattung zu gewährleisten. Die Erarbeitung der Datensammlung erfolgt in Anlehnung an bestehende Systeme zur Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung für Kommunen (z. B. Climate Compass, etc.).

Es kann jedoch sinnvoll werden, zur Evaluierung einzelner Maßnahmen auf weitere Werkzeuge zurückzugreifen, die entweder in der Stadt schon zum Einsatz kommen, wie z. B. die GIS-Systeme der Stadt oder der Stadtwerke, das Gebäudekataster, den Bebauungsplan, das Wärmekataster, den Wärmepass, die Kundendatenbanken der Energieversorger, oder auf andere verfügbare Programme, z. B. zur Auslegung von BHKW oder die Planung von Nah-/Fernwärmesystemen.

### **Berücksichtigte Bereiche**

Bei den Arbeiten im Bereich Wärme und Strom sollen Wohngebäude, aber auch Verbraucher aus Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), und im Verkehrsbereich der ÖPNV, der PKW- und LKW-Verkehr berücksichtigt werden. Bei den Gebäuden liegt ein Schwerpunkt auf der Bearbeitung der städtischen Liegenschaften. Hierzu gibt es schon seit vielen Jahren ein Kommunales Energiemanagement beim Fachbereich Hochbau und Gebäudewirtschaft, das die Energie- und Wasserverbräuche der städtischen Gebäude laufend erfasst und kontrolliert. Regelmäßig wird in Energieberichten dazu berichtet.

Besondere Einzelobjekte, Bürogebäude und der Bereich privat genutzter Wohngebäude werden ebenfalls gesondert betrachtet. Eine Schwerpunktsetzung erfolgt für den Industriesektor, wo für das Modellgebiet Weststadt Ludwigsburg ein Industrie-Netzwerk entstehen soll, sowie für den Gebäudebereich, wo die Entwicklung im Gebiet „Hartenecker Höhe“ sowie in weiteren Neubaugebieten und evt. auch einem Bestandsgebiet detailliert analysiert werden soll. Gleichzeitig werden die Maßnahmen auch vor dem Hintergrund der

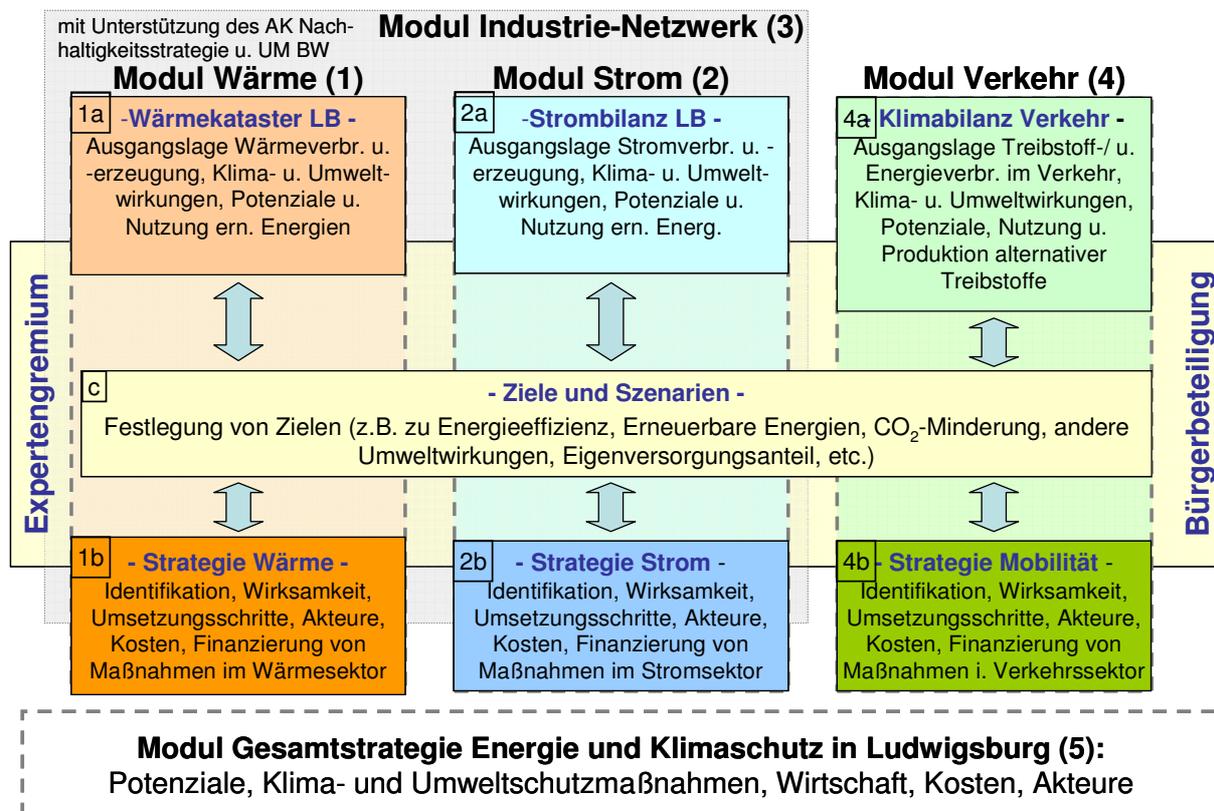
wichtigsten Rahmenbedingungen und Entwicklungen (z. B. Energiepreise, Förderbedingungen) eingeordnet.

Die Analyse der Ausgangssituation und der Maßnahmen wird alle maßgeblichen Möglichkeiten für eine Umsetzung berücksichtigen:

- der Energieeffizienzsteigerung,
- des Einsatzes erneuerbarer Energien und neuer Energietechnologien, basierend auf einer Abschätzung der Potenziale,
- der Umweltwirkung, bes. der Klimagasemissionen,
- der Kosten,
- der Fördermittel und
- der für die Umsetzung relevanten Akteure und gesellschaftlichen Gruppierungen.

## 4. Aufbau und Arbeitsplan

Die Struktur und Aufteilung des Gesamtkonzeptes ist in der folgenden Grafik dargestellt:



Der Arbeitsplan ist in die folgenden Arbeitsbereiche (= Module) aufgeteilt:

Modul 1 – Wärme

Modul 2 – Strom

Modul 3 – Industrie-Netzwerk

Modul 4 – Verkehr

Modul 5 – Gesamtbetrachtung

Die Module 1 bis 4 sind in folgende Teilaufgaben aufgeteilt:

**a: Analyse Ausgangssituation:** Datenerhebung, Modellaufbau, Potenziale

**b: Strategie Umsetzungsmaßnahmen:** Identifizierung und Bewertung

**c: Ziele und Szenarien:** Energieversorgung und Klimaschutz in Ludwigsburg

### **zu a) Analyse Ausgangssituation: Datenerhebung, Modellaufbau, Potenziale**

Der Umfang der Datenerhebung sowie die Art, Struktur und Detaillierung der Gesamtbetrachtung hängen wesentlich von der Verfügbarkeit von Daten und den ggf. bestehenden Datenquellen ab. Zunächst werden daher die bereits bestehenden Daten gesichtet und möglichst systematisch zusammengeführt. Folgende Institutionen können ggf. als Datenlieferanten in Frage kommen: Stadtverwaltung, Stadtwerke, EnBW,

Regionalversorger, Wohnungsbaugesellschaften, Industrie- und Handelskammer, Schornsteinfeger, Haushaltsbefragung des BDEW, Statistisches Landesamt, u. a.

Im ersten Schritt der Datenerhebung werden die Quellen anhand von Stichproben auf Qualität (Plausibilität) und Eignung für die Planung geprüft. Die Daten müssen ggf. auf geeignete Weise vorbereitet oder verdichtet werden. Die Daten werden EDV-technisch zusammengeführt und in einem Energieflussmodell aufbereitet und analysiert. Die mit diesen Energieflüssen verbundenen Kosten werden später ebenfalls hinzugefügt. Fehlende Daten werden durch Schätzungen, Kennwerte oder über Ersatzwerte aus Literatur oder Statistiken ergänzt. Die Datensammlung soll für die Verbrauchssektoren Haushalte, Industrie, städtische Liegenschaften und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) die folgenden Bereiche abdecken:

- Energienachfrage in den Verbrauchssektoren und im Verkehr
- Endverbrauchstechnologien (z. B. Heizung/Lüftung, Warmwasser, Prozesswärme, Kraft, Information/Kommunikation)
- Transport und Verteilung (z. B. Fern- und Nahwärmenetze, Strom- und Gasnetz)
- Umwandlungstechnologien und Erzeugungsanlagen
- Energieressourcen und Potenziale, besonders erneuerbare Energien.

Das Ergebnis dieser Arbeit ist eine Energie- und Emissionsbilanz (Status-quo, Ausgangssituation) für die Stadt Ludwigsburg.

### **zu b) Strategie Umsetzungsmaßnahmen – Identifizierung und Bewertung**

In diesem Arbeitspaket werden die Maßnahmen und Entwicklungsschritte zur Erreichung der Ziele geplant, initiiert und ggf. überwacht. Zunächst wird der Fall untersucht, dass keine besonderen Energiespar- und Klimaschutzmaßnahmen in der Stadt ergriffen werden (business as usual (BAU-) Szenario). Diese Referenzentwicklung ist zur Beurteilung der Effizienz der später untersuchten Maßnahmen notwendig. Neben der Referenzentwicklung werden weitere Szenarien mit abweichenden Rahmenbedingungen festgelegt.

Folgende Maßnahmenpakete werden berücksichtigt:

- Energieeinsparung und rationelle Energieanwendung: Gebäudeisolierung, Heizungsaustausch, passive Energietechnologien, Beleuchtung, energiesparende Haushaltsgeräte, Bauleitplanung, Informationsveranstaltungen zum Energiesparen, etc.
- Potenziale und Nutzung erneuerbarer Energien: Bioenergie, Solarenergie, Wind- und Wasserkraft, Geothermie, Wärmepumpen, Wärmerückgewinnung, Kraft-Wärme-(Kälte-) Kopplung (KW(K)K), Abfallwirtschaft, Klär- und Deponiegasnutzung usw.
- Optimierung der Erzeugungsstruktur, Einsatz neuer Energietechnologien: Kraftwerke und Heizwerke (auf Basis fossiler und erneuerbarer Energieträger), Nah- und Fernwärmenetze, Gasnetze, Brennstoffzelle, Mikrogasturbinen, Klimatisierung, Prozessoptimierung, etc.

### **zu c) Ziele und Szenarien zur Energieversorgung und zum Klimaschutz in LB**

In diesem Arbeitspaket werden auf der Basis der Analyse der Ausgangssituation und der Modellrechnungen zu den möglichen Auswirkungen und Kosten der Maßnahmen die zu erreichenden Ziele, Maßnahmen und Schritte (Szenarien) festgelegt. Diese Aufgabe wird unter Mitwirkung von Experten und/oder sachkundigen BürgerInnen in einem diskursiven Prozess festgelegt. Für einen ausgewählten Industriepark wird ein Industrie-Netzwerk eingerichtet, für das im Rahmen eines Effizienzpaktes gemeinsame Einsparziele formuliert und dazu in allen Feldern des Energieeinsatzes Erfahrungen ausgetauscht werden sollen.

Alle Schritte des Industrie-Netzwerkes werden begleitet und moderiert. Zu speziellen Themengebieten sind zudem Workshops vorgesehen, die Anstöße für weitere Maßnahmen geben.

### **Expertengremium und Bürgerbeteiligung**

Im Rahmen von Workshops mit Experten der Stadt, der Stadtwerke, der Ludwigsburger Energieagentur LEA, der Industriebetriebe und anderer Einrichtungen unter Einbeziehung interessierter Bürgerinnen und Bürger werden die Ausgangssituation, die Szenarien für die zukünftige Entwicklung und die möglichen Zielsetzungen diskutiert und festgelegt. Hierbei sollen mehrere verschiedene Szenarien der möglichen zukünftigen Entwicklung, ein Referenz-Szenario und zwei bis drei weitere Szenarien für mögliche zukünftige Entwicklungen im Bereich der rationellen Energieanwendung und der Einsparmaßnahmen entworfen werden. Dabei wird die Nachfrage der einzelnen Wirtschaftssektoren anhand ihrer wesentlichen Entwicklungsparameter untersucht. Dies sind z. B. die Bevölkerungsentwicklung, die Entwicklung der Gewerbeansiedlung, der zu erwartende Wohnungsneubau, die Verkehrsentwicklung etc. Für die einzelnen Sektoren (Haushalte und Kleinverbraucher, Industrie und Verkehr) können dazu weitere separate Workshops organisiert werden. Die Durchführung wird mit der Stadt Ludwigsburg gemeinsam vorbereitet.

## **Evaluierung und Präsentation**

Aus den untersuchten Varianten werden die Maßnahmen bestimmt, die die formulierten Zielvorstellungen optimal erfüllen. Die Ergebnisse der Analysen werden der Stadtverwaltung, den politischen Gremien, den Stadtwerken, der LEA, Vertretern aus der Industrie und interessierten Bürgerinnen und Bürgern präsentiert. Dieser öffentliche Konsultations- und Entscheidungsprozeß benötigt ausreichend Zeit.

Das IER unterstützt die Stadt Ludwigsburg bei der Präsentation des Konzeptes im Rahmen öffentlicher und anderer Veranstaltungen.

## **Dokumentation**

Die Ergebnisse der Arbeiten werden in einem Bericht und einer Powerpoint-Präsentation dokumentiert. Die Dokumentation enthält

1. die Energiebilanz und Struktur des Endenergieverbrauchs, aufgeteilt nach Sektoren und Energieträgern – Ausgangslage
2. die Klimagasemissionen aus den verschiedenen Sektoren
3. die berechnete Entwicklung bis zum Jahr 2030 für den Referenzfall und die Alternativszenarien
4. eine Beschreibung der Maßnahmen und ihrer jeweiligen Wirkungen sowie eine Prioritätenliste für die Realisierung der Maßnahmen mit der Ausweisung der benötigten Haushaltsmittel, der möglichen Fördermittel und einer Benennung der Projektverantwortlichen.

Das Energie- und Klimaschutzkonzept wird dem Gemeinderat zur Beschlussfassung vorgelegt.

## **Weiterführung des Energie- und Klimaschutzkonzeptes**

Nach Beendigung der Arbeiten wird die Datensammlung an die Stadtverwaltung übergeben, um die Evaluierung der durchgeführten Maßnahmen sowie die Fortschreibung und Weiterentwicklung des Energie- und Klimaschutzkonzeptes zu ermöglichen. Die Daten werden so angelegt, dass eine Weiterführung der Datenbasis leicht möglich ist. Durch einen Vergleich der jeweiligen Entwicklung mit den Zielvorgaben aus dem Klimaschutzkonzept lassen sich Abweichungen durch veränderte Entwicklungen oder nicht greifende Maßnahmen erkennen. Eine regelmäßige Veröffentlichung dieser Ergebnisse im Rahmen der Energie- und Umweltberichte der Stadt ist möglich.

## **5. Detaillierte Aufgabenbeschreibung**

Die Arbeitsschritte und der Rahmen für die einzelnen Module und Arbeitspakete werden im Folgenden beschrieben.

## ***Modul 1 „Wärme“***

### ***Arbeitspaket 1a: Wärmetlas LB – Ausgangslage***

Im Arbeitspaket 1a wird eine systematische Darstellung und Analyse der gegenwärtigen Situation im Wärmesektor Ludwigsburgs vorgenommen. Hierzu gehört die Analyse

1. des Wärmebedarfs: Wärmemengen, zeitliche Verteilung, Temperaturniveau, Identifizierung und Lokalisierung von „Wärme(bedarfs)senken“
2. der Erzeugungsstruktur: Heizwerke, Heizkraftwerke, Kleinfeuerungsanlagen, verwendete Energieträger,
3. der Wärmeverteilung, Speicherung und Lieferung: Nah- und Fernwärmenetze, Brennstoff-Logistik, Brennstoff- und Wärmepreise, Wärmespeichermöglichkeiten
4. der Emissionen und Umweltwirkungen: Treibhausgasemissionen, sonstige Umweltwirkungen aus dem Wärmesektor
5. der Potenziale erneuerbarer Energien für die Wärmeerzeugung: Nutzung von Biomasse (Holz, Biogas, Energiepflanzen), Solarenergie (Kollektoren), Erdwärme (Erdpfähle und -kollektoren), Wärmepumpensysteme
6. der Rahmenbedingungen und ökonomischen Situation: Kosten, Preise, Förderung, Investitions- und Betriebskosten von Anlagen, Brennstoffpreise, Fördermöglichkeiten (z. B. Marktanzreizprogramm, Wärmegesetz), gesetzliche Vorgaben und Rahmenbedingungen

#### **Focus: Restwärmenutzung**

7. Identifikation von Quellen überschüssiger Restwärme aus Industrie und Gewerbe
8. Identifikation von Nutzungsmöglichkeiten für Restwärme  
Hierbei steht die Identifizierung der Quellen und Nutzungsmöglichkeiten von ungenutzten Restwärmemengen aus Industrie und Gewerbe im Vordergrund. Hierfür ist die Mitarbeit der relevanten Betriebe und Verbände sinnvoll und wünschenswert.

**Arbeitsaufwand (IER): 40 Arbeitstage**

#### **Finanzierung**

Die Arbeiten im Arbeitspaket 1a werden bereits als „Fallbeispiel“ für den Praxistest des „Leitfadens für die Erstellung eines Wärmetlas Baden-Württemberg“ herangezogen. Sie münden schließlich in einen „Wärmetlas Ludwigsburg“. Damit wird dieses Arbeitspaket aus der Gesamtfinanzierung ausgeklammert.

### ***Arbeitspaket 1b: Strategien und Maßnahmen zur Wärmeversorgung***

Im Arbeitspaket 1b werden die Maßnahmen und Möglichkeiten, im Wärmesektor zu einer höheren Effizienz zu kommen und Klimagasemissionen einzusparen, systematisch auf ihre möglichen Beiträge, Kosten und Umsetzungsmöglichkeiten hin untersucht. Hierzu gehören

1. Sammlung: Identifizierung möglicher Maßnahmen zur Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Emissionsminderung, Aktionsprogramm „Wärme“
2. Potenzial- und Wirkungsanalyse: Beiträge der Maßnahmen zu Einsparung und Emissionsminderung

3. Kostenanalyse: welche Kosten sind mit den Umsetzungen verbunden (Invest-, Betriebskosten, etc.)? Wer trägt die Kosten? Welche Finanzierungsmöglichkeiten gibt es (Förderung)?
4. Akteursanalyse: welche Institutionen/Personen müssen die vorgeschlagenen Maßnahmen anstoßen bzw. umsetzen
5. Wärmeversorgungskonzept LB: Entwicklung eines Wärmeversorgungskonzeptes mit besonderem Schwerpunkt auf die leitungsgebundene Versorgung, das den stufenweisen Auf- und Ausbau der Fern-/Nahwärmeversorgung optimiert
6. Umsetzung, Monitoring und Überprüfung: Erarbeitung der Vorgehensweise zur Umsetzung, Umsetzungsschritte, Prüfung und Evaluierung der Umsetzung und Realisierung

**Arbeitsaufwand (IER): 90 Arbeitstage**

## ***Modul 2 „Strom“***

### ***Arbeitspaket 2a: Bilanz Stromsektor LB – (Ausgangslage)***

In diesem Arbeitspaket erfolgt die systematische Darstellung und Analyse der gegenwärtigen Situation im Stromsektor für Ludwigsburg. Hierzu gehört:

1. Stromverbrauch: Mengen, zeitliche Verteilung, Identifizierung und Lokalisierung von „Strom(bedarfs)spitzen“
2. Erzeugungsstruktur: Anlagen, Energiemix, Herkunft und Energieträger, Eigenerzeugung oder Importe über die Stadtgrenzen, Kleinanlagen
3. Emissionen und Umweltwirkungen: Treibhausgasemissionen, sonstige Umweltwirkungen aus dem Stromsektor
4. Derzeitige Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung: Photovoltaik, Bioenergie und Biogas, Wind- und Wasserkraftanlagen, Abfall-, Deponie- und Abwassernutzung, ggf. andere erneuerbare Energien
5. Rahmenbedingungen und ökonomische Situation: Kosten, Preise, Förderung: Investitions- und Betriebskosten von Anlagen, Brennstoffpreise, Fördermöglichkeiten (z. B. EEG), gesetzliche Vorgaben und Rahmenbedingungen

#### **Focus: KWK-Anlagen**

6. KWK-Anlagen in Industrie und Gewerbe: derzeitige Nutzung (Heizkraftwerke, BHKW, Brennstoffzellen, ...)
7. KWK-Anlagen in öffentlichen und privaten Gebäuden: derzeitige Nutzung

**Arbeitsaufwand (IER): 35 Arbeitstage**

### ***Arbeitspaket 2b: Strategien und Maßnahmen im Stromsektor***

Im Arbeitspaket 2b werden wirtschaftlich effiziente Maßnahmen und Möglichkeiten im Stromsektor identifiziert, die ein hohes Potenzial für eine Reduktion der Klimagasemissionen

aufweisen. Diese Maßnahmenpakete werden systematisch im Hinblick auf ihre Beiträge, Kosten und Umsetzungsmöglichkeiten hin untersucht und charakterisiert. Dies beinhaltet:

1. Sammlung: Identifizierung möglicher Maßnahmen zur Energie-/Stromeinsparung, Effizienzsteigerung, Stromerzeugung und Emissionsminderung, Aktionsprogramm „Strom“
2. Potenzial- und Wirkungsanalyse: Beiträge der Maßnahmen zur Energie-/Stromeinsparung, Stromerzeugung und Emissionsminderung
3. Kostenanalyse: Welche Kosten sind mit den Umsetzungen verbunden (Invest-, Betriebskosten, etc.)? Wer trägt die Kosten? Welche Finanzierungsmöglichkeiten gibt es (Förderung)?
4. Akteursanalyse: Welche Institutionen/Personen müssen die vorgeschlagenen Maßnahmen anstoßen bzw. umsetzen
5. Umsetzung, Monitoring und Überprüfung: Erarbeitung der Vorgehensweise zur Umsetzung, Umsetzungsschritte, Prüfung und Evaluierung der Umsetzung und Realisierung

**Arbeitsaufwand (IER): 50 Arbeitstage**

### ***Modul 3 „Industrie-Netzwerk“***

#### ***Arbeitspaket 3a: Industrie-Netzwerk LB – Energiediagnosen***

Im Sektor Industrie und Gewerbe liegen weitere diverse Effizienzpotenziale, die Ziel entsprechender aktueller Vorstöße und Aktionen von EU (z. B. Emissionshandel für Großanlagen), Bund (z. B. KfW-Sonderfonds) und Land (z. B. Landesinitiative LIVE oder Förderprogramm „Energieeffizienz in KMU“) sind. Das Vorbild des Modells Hohenlohe (und einiger weniger Nachfolgeprojekte) hat gezeigt, dass durch die Vernetzung und den Austausch von Informationen zwischen Unternehmen habhafte Einsparpotenziale (sowohl im Wärme- als auch im Strombereich) nachhaltig erschlossen werden können. Am Anfang der Untersuchungen für bestehende Standorte steht die umfassende Analyse des Energiebedarfs und der bestehenden Energieversorgungssysteme für jedes einzelne Unternehmen. Einsparpotenziale können identifiziert und mögliche Effizienzverbesserungen untersucht werden.

**Arbeitsaufwand (IER): 90 Arbeitstage (bei 15 Betrieben)**

#### ***Arbeitspaket 3b: Energetische Gesamtschau für den Industriepark***

Vorhandene Gewerbe- und Industriestandorte sind zu unterschiedlichen Zeiten entstanden und historisch gewachsen. Jedes Unternehmen optimiert individuell und damit isoliert von seinen Nachbarn nach den jeweils geltenden gesetzlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen seinen Umgang mit Energie. Dabei ist nicht immer die Sachkenntnis über die technischen Möglichkeiten einer effizienten Energiebereitstellung und über Förderprogramme vorhanden. Eine ganzheitliche Betrachtung des Energiebedarfs und seiner

Deckung über die Firmengrenzen hinweg lässt Einsparpotenziale vermuten. Durch die Zusammenführung der Analysen aller Unternehmen am Standort können sich Synergieeffekte ergeben (vermutlich vor allem im Bereich der zentralen Wärme- und ggf. auch Stromerzeugung), deren Implikationen in Diskussion mit allen Beteiligten genauer untersucht werden.

### **Arbeitsaufwand (IER): 50 Arbeitstage**

#### **Finanzierung**

Die Projektgruppe „Reduzierung des Energiebedarfs im Haushalt, Gewerbe und Industrie“ im Rahmen der Arbeitsgruppe der Nachhaltigkeitsstrategie der Landesregierung BW im Themenfeld I „Zukünftige Energieversorgung und –nutzung“ hat beschlossen, dass die Arbeiten zum Industrie-Netzwerk LB durch die Klimaschutzinitiative der Landesregierung, z. B. aus dem Programm „KlimaschutzPlus“ (50 % der Kosten der Energiediagnose), und für die Vernetzungsanalyse, die Moderation und Transfer- und Kommunikationsveranstaltungen aus der Nachhaltigkeitsstrategie finanziert werden. Damit werden diese beiden Arbeitspakete aus der Gesamtfinanzierung ausgeklammert.

### ***Modul 4 „Verkehr“***

#### ***Arbeitspaket 4a: Klimabilanz Verkehr LB – (Ausgangslage)***

In diesem Arbeitspaket erfolgt die systematische Darstellung und Analyse der gegenwärtigen Situation im Verkehrssektor für Ludwigsburg. Hierbei wird zwischen Öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV), Transportverkehr (LKW) und privatem Individualverkehr (PKW) unterschieden. Ebenfalls wird der Fußgänger- und Radfahrerverkehr berücksichtigt. Damit wird eine Übersicht über den Modal Split in Ludwigsburg erstellt. Zudem erfolgt eine Zusammenstellung der bereits in Ludwigsburg durchgeführten Maßnahmen zur Verkehrsbeeinflussung, soweit möglich mit einer Darstellung des damit verbundenen Aufwandes und der erzielten Wirkungen. Die Analysen erfolgen jedoch eher schematisch, insbesondere auf der Grundlage vorhandener Verkehrszählungen. Ein detailliertes Verkehrs(lenkungs)konzept ist nicht Gegenstand des gegenwärtigen Angebotes, es müsste ggf. gesondert in Auftrag gegeben werden. Zu den Arbeiten in diesem Arbeitspaket gehören:

1. Verbrauchsanalyse: Datenanalyse Fahrzeugbestand, Verkehrszählungen, Treibstoffart und Verkehrsverhalten; Modal Split; Berechnung des Treibstoff- und Energieverbrauches
2. Klima- und Umweltbilanz des Verkehrs: Emissionsbilanz der Treibstoffnutzung, Flächenbedarf, andere Kennzahlen, etc.
3. Derzeitige Nutzung erneuerbarer Energien: Bio-Treibstoffe, bes. Biogas, Pflanzenöle, Bio-Diesel, Wasserstoff-, Brennstoffzellen- und Elektro-Fahrzeuge, neue Antriebskonzepte
4. Bereits durchgeführte Maßnahmen: Charakterisierung, Jahr der Durchführung, Aufwand, Wirkungen

5. Rahmenbedingungen und ökonomische Situation: Umweltgesetzgebung (Umweltzone), Fahrverhalten, Treibstoffpreise, Förderung (z. B. Steuerbefreiungen), gesetzliche Vorgaben und Rahmenbedingungen

#### **Arbeitsaufwand (IER): 50 Arbeitstage**

#### ***Arbeitspaket 4b: Strategien und Maßnahmen im Verkehrssektor***

Im Arbeitspaket 4b werden mögliche Maßnahmenbündel im Verkehrssektor identifiziert, die Potenziale für eine Emissionsminderung aufweisen. Diese Maßnahmenpakete werden jedoch eher schematisch behandelt. Wichtige Datengrundlagen sind insbesondere vorhandener Verkehrszählungen. Ein detailliertes Verkehrs(lenkungs)konzept ist nicht Gegenstand des gegenwärtigen Angebotes, es müsste ggf. gesondert in Auftrag gegeben werden. Die Arbeiten beinhalten dementsprechend:

1. Sammlung und Identifizierung: Maßnahmen zur Treibstoffeinsparung, Aktionsprogramm „Verkehr“, Verkehrslenkungsmaßnahmen, Veränderung des Wagenparks, veränderte Anteile im Modal Split
2. Potenzial- und Wirkungsanalyse: Beiträge der Maßnahmen zu Einsparung und Emissionsminderung
3. Kostenanalyse: welche Kosten sind mit den Umsetzungen verbunden (Invest-, Betriebskosten, etc.)? Wer trägt die Kosten? Welche Finanzierungsmöglichkeiten gibt es (Förderung)?
4. Akteursanalyse: welche Institutionen/Personen müssen die vorgeschlagenen Maßnahmen anstoßen bzw. umsetzen
5. Umsetzung, Monitoring und Überprüfung: Erarbeitung der Vorgehensweise zur Umsetzung, Umsetzungsschritte, Prüfung und Evaluierung der Umsetzung und Realisierung

#### **Arbeitsaufwand (IER): 70 Arbeitstage**

#### ***Modul 5 „Gesamtstrategie Energie und Klimaschutz in Ludwigsburg“***

Im Modul 5 werden die Maßnahmen in den unterschiedlichen Sektoren im Hinblick auf ihre Beiträge und Effizienz zur Erreichung der gesteckten Ziele bewertet. Insbesondere wird eine Kosten-Potenzial-Kurve für die verschiedenen Maßnahmen und eine Gesamtschau für Ludwigsburg erarbeitet. Hierzu werden der Referenzentwicklung (BAU-Szenario) weitere Szenarien mit abweichenden Rahmenbedingungen gegenüber gestellt. Für die Analyse der Wirksamkeit der Maßnahmen wird ein kurzfristiger Zeithorizont (z.B. 5 Jahre bis 2013) und ein längerfristiger Zeithorizont (z. B. 2030) gewählt. Hierfür werden schließlich die Energie- und Emissionsbilanz unter Berücksichtigung der eingeschlagenen Maßnahmen und Schritte fortgeschrieben. Als ein wesentliches Bewertungskriterium der Maßnahmen werden die Investitions- und Betriebskosten und damit auch die Emissionsminderungskosten des gesamten Energiesystems Ludwigsburg sowohl aus betriebswirtschaftlicher als auch aus

gesamtwirtschaftlicher Sicht herangezogen. Dazu werden den geplanten Anlagen die fixen und variablen Kosten zugeordnet und den Berechnungen zugrunde gelegt.

Arbeitsaufwand (IER): 50 Arbeitstage

## 6. Zusammenstellung des Arbeitsaufwandes

Die Bearbeitung der Aufgaben ist mit folgendem Arbeitsaufwand (in Arbeitstagen) verbunden:

AP Nr.	Bezeichnung	Arbeitstage Module Aufwand	Arbeitstage Module Förderung
1 a	Wärmeatlas LB – Ausgangslage	40	0
1 b	Strategien und Maßnahmen zur Wärmeversorgung	90	90
2 a	Bilanz Stromsektor LB – Ausgangslage	35	35
2 b	Strategien und Maßnahmen im Stromsektor	50	50
3 a	Industrie-Netzwerk LB – Energiediagnosen	90	0
3 b	Energetische Gesamtschau für Industriepark	50	0
3 c	Moderation, Referenten und Dokumentation	30	0
4 a	Klimabilanz Verkehr LB – Ausgangslage	50	50
4 b	Strategien und Maßnahmen im Verkehrssektor	70	70
1c,2c,4c	Ziele und Szenarien – Festlegung und Diskussion	15	15
5	Gesamtstrategie Energie u. Klimaschutz LB	50	50
<b>Gesamtaufwand in Arbeitstagen</b>		<b>570</b>	<b>360</b>

Für die Bearbeitung aller Arbeitspakete des Energie- und Klimaschutzkonzeptes für Ludwigsburg entsteht ein Arbeitsaufwand von 570 Arbeitstagen. Durch die bereits bewilligten Finanzierungen des Arbeitspaketes 1a sowie des Moduls 3 reduziert sich der noch zu finanzierende Aufwand auf 360 Arbeitstage.

## 7. Kosten

Personalkosten: Gemäß Verwaltungskostenfestlegung des Finanzministeriums BW ist ein Satz von 490,- EUR pro Arbeitstag anzusetzen. Aus Eigeninteresse des Instituts reduziert sich dieser Kostensatz um 30 % auf 343,- EUR pro Arbeitstag. Hieraus ergeben sich Personalkosten 123.480,- EUR.

Reisekosten: Für die Abstimmung mit dem Auftraggeber und die Teilnahme an Koordinierungs- und Präsentationsterminen entstehen Reisekosten von ca. 400,- EUR  
Sachkosten: Für Sachkosten (Porto, Telefon, Papier- und Druckkosten, sonstiger Overhead) werden pauschal 600,- EUR angesetzt.

Insgesamt entstehen für das Gesamtvorhaben noch zu finanzierende Aufwendungen in Höhe von **124.480,- EUR**.

Für die Erstellung des Klimaschutz- und Energiekonzeptes für Ludwigsburg wird eine Förderung in Höhe von 80 % (**99.584,- EUR**) durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzmaßnahmen in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative beantragt. Die damit seitens des Auftraggebers, der Stadt Ludwigsburg, noch aufzubringenden Mittel würden für das Gesamtvorhaben noch insgesamt **24.896,- EUR** betragen.

Die Angaben verstehen sich zzgl. der gesetzlich gültigen Mehrwertsteuer von z. Zt. 19 %.

## 8. Zeitplan

Die Erarbeitung des Energie- und Klimaschutzkonzeptes für Ludwigsburg kann nach Auftragserteilung innerhalb von 12 Monaten erfolgen. Es wird von einem Beginn zum 1. Dezember 2008 ausgegangen. Der Endbericht kann dann zum 30. November 2009 vorliegen.

## Ansprechpartner

Anja Wenninger  
Stadt Ludwigsburg  
Fachbereich Bürgerschaftliches Engagement  
Obere Marktstr. 1  
71634 Ludwigsburg  
Tel. 07141/910 2654, Fax 07141/910 2791, Mail: [a.wenninger@ludwigsburg.de](mailto:a.wenninger@ludwigsburg.de)

Dr. Ulrich Fahl  
Institut für Energiewirtschaft und rationelle Energieanwendung IER, Universität Stuttgart,  
Heßbrühlstraße 49a,  
70565 Stuttgart  
Tel. 0711-685-87830, Fax. 0711-685-87873, Mail: [uf@ier.uni-stuttgart.de](mailto:uf@ier.uni-stuttgart.de)