

# Zum Feldlager

Planung einer zeitgemäßen Siedlung

Kassel documenta Stadt



**Kassel documenta Stadt**  
**Dezernat Verkehr, Umwelt Stadtentwicklung und Bauen**  
**Stadtplanung, Bauaufsicht und Denkmalschutz**  
**Abteilung Stadtplanung**

stadtplanung@kassel.de

Tel.: 0561 / 787 7056

Fax: 0561 / 787 6115

Obere Königsstraße 8

34112 Kassel

In Zusammenarbeit mit:

Städtische Werke Aktiengesellschaft

Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP)

Institut dezentrale Energietechnologien IdE

Universität Kassel, Fachgebiet Geotechnik

© Die Titelseite und alle im Text verwendeten Fotos und Grafiken unterliegen dem  
Copyright der Stadt Kassel, Obere Königsstraße 8, 34112 Kassel

## Inhaltsverzeichnis

<b>Baugebiet „Zum Feldlager“- Kassel Harleshausen</b>	<b>4</b>
Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsgrundsätze	4
Städtebauliches Konzept	4
Erschließungskonzept	5
Siedlungsstruktur und Haustypen	6
Klima / Ökologie	6
<b>Wärmeversorgungskonzept</b>	<b>7</b>
Erneuerbare Niedertemperatur-Nahwärme und Solarthermie	7
Geosolares Nahwärmenetz	7
Systemvergleich	8
Ökonomische Betrachtung	8
Ökologische Betrachtung	9
Weitere Bewertungskriterien aus Kundensicht und Entscheidungsfindung	9
Vorteile des Systems	10
Vorteile für Hausbesitzer	10
<b>Umsetzung</b>	<b>11</b>
Entwicklungsstand Modellvorhaben	11
Bebauungsplan und Erschließung	11
<b>Begriffe</b>	<b>11</b>



## Baugebiet „Zum Feldlager“ - Kassel Harleshausen



In attraktiver Wohnlage entsteht auf einer der letzten zusammenhängenden und unbebauten Flächen der Stadt Kassel ein zukunftsweisendes Baugebiet. Bei der Planung haben besondere Anforderungen an Städtebau, Klima- und Umweltschutz höchste Priorität.

Innerhalb des 11,5 ha großen Bebauungsgebietes werden rund 120 Grundstücke mit rund 180 Wohneinheiten für ca. 400 Bewohner entstehen.

Stadtkarte Kassel

## Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsgrundsätze

Der Beschluss der Stadtverordneten vom 8. Oktober 2012 sieht vor, bei der Baufläche „Zum Feldlager“, die Nachhaltigkeitsgrundsätze Ökologie, Ökonomie und Soziales zu berücksichtigen.

Die Ziele der Entwurfsplanung sind:

- Vielfältiges Wohnraumangebot für unterschiedliche Nutzeransprüche in allen Lebensphasen
- Sparsamer Flächenverbrauch
- Klimagerechtes und nachhaltiges Bauen
- Sparsamer Umgang mit Energie/ Verwendung regenerativer Energie
- Verträglicher Verkehr
- Vermeidung von Feinstaubemissionen.

## Städtebauliches Konzept



Das Baugebiet liegt in einem landschaftlich und ökologisch empfindlichen Gebiet und ist dennoch gut an den Stadtteil Harleshausen angebunden. Mit dem Bauland soll sowohl sparsam umgegangen als auch der Frischluftstrom des Geilebachs möglichst wenig beeinträchtigt werden. Daher wird zwischen Klima-, und Landschaftsschutz und flächensparender kompakter Bauweise abgewogen. Es besteht ein städtebauliches Konzept für eine zeitgemäße, nachhaltige Neubausiedlung, die seinen Bewohnern ein breit gefächertes Wohnraumangebot für unterschiedliche Nutzungsansprüche bietet. Darüber hinaus erhöht das Angebot von privaten und öffentlichen Freiflächen die hohe Lebens- und Wohnqualität des Quartiers.

Städtebauliches Konzept

## Erschließungskonzept



Das Gebiet liegt an der Bahnstrecke Kassel-Warburg und ist über den Bahnhof Harleshau- sen an 2 Regio-Tram-Linien angeschlossen. Busli- nien verkehren in der Wolfhager Straße. Im Bau- gebiet selbst ist eine Fläche für Nahmobilität vorgesehen. Hier kann ein Park & Ride Platz ent- stehen, Leihfahrräder und Carsharing platziert sowie später barrierefrei der Bahnhof Harles- hausen erreicht werden.

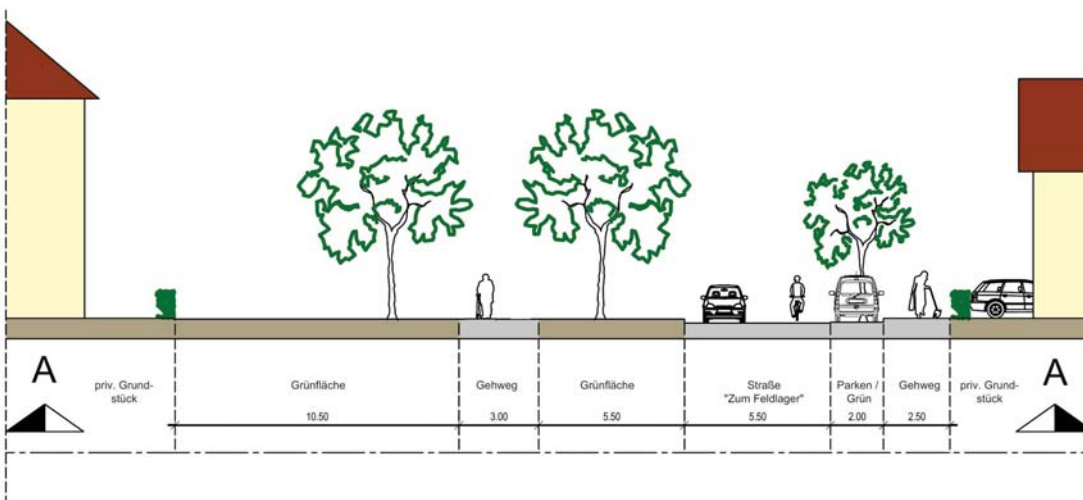


Überblick: aus dem digitalen Stadtmodell der Stadt Kassel, Vermessung und Geoinformation

Blick in die Straße Zum Feldlager

Da das Baugebiet an das bestehende Siedlungs- gebiet angrenzt, kann es über vorhandene Stra- ßen erschlossen werden. So bleiben der Auf- wand für die Erschließung und die zusätzliche Versiegelung verhältnismäßig gering. Das neue Quartier wird nur von Süden über die Straße Zum Feldlager und Westen über die Niederfeld- straße angefahren. Hierbei bleibt das nördlich liegende Naherholungsgebiet des Geilebaches mit seinen Grün- und Ackerflächen vom Ver- kehr unberührt.

Die Straße Zum Feldlager wird im Zuge der Er- schließungsmaßnahmen ausgebaut. An der be- bauten Ostseite sind ein Gehweg und ein Park- streifen vorgesehen, so dass die Fahrbahn wei- ter von den Gebäuden abrückt als bisher.



Querschnitt „Zum Feldlager“: Ergänzung der Lindenallee mit Anlage eines Fuß- und Radweges.

## Siedlungsstruktur und Haustypen

Die Gebäudeanordnung gewährleistet, dass die Frischluft zwischen den Gebäuden in Richtung Innenstadt fließen kann. Die ost-west Ausrichtung der Baufelder ist auch für die Nutzung von Solarenergie für die Trinkwarmwasserbereitung oder Stromerzeugung vorteilhaft, da die Längsseiten nach Süden ausgerichtet sind. Alle Baufelder sind straßenseitig angeordnet, so dass sich die Gartenflächen gegenüber liegen und zusammenhängende, grüne Innenbereiche bilden.

Die Gebäudeanordnung zur Straße sorgt für die Adressbildung und bessere Orientierung im Quartier. Gestaffelte Bauhöhen und -dichten

werden zum Grünzug lockerer (Einfamilienhäuser) und unterstützen den klimaangepassten Städtebau. In Siedlungsmitte entstehen kompaktere Gebäude (Doppel- und Reihenhäuser, Mehrfamilienhäuser), die ein urbanes Umfeld erzeugen und das Siedlungszentrum bilden. Das Angebot unterschiedlicher Wohnformen trägt zur gemischten Zusammensetzung der Bewohner und damit zur Stabilität des Quartiers bei. Die Gestaltungs- und Architekturqualität wird während der Planungsphase durch Beratungen von Fachgremien, wie z.B. Gestaltbeirat, sicher gestellt.



Schnitt durch das Quartier, Staffelung der Gebäudehöhen und Haustypen .

## Klima / Ökologie

Der Frischluftstrom, der mit dem Geilebach Richtung Osten fließt, ist von Bedeutung für die gesamte Stadt. Er wird im Bereich des Baugebietes zwar eingeeengt, kann aber das Baugebiet weiterhin überströmen. Für den Geilebachgrünzug ist ein Entwicklungskonzept erstellt worden. Durch Gewässerrenaturierung und die Verbreiterung der Uferstrandstreifen wird der Grünzug ökologisch aufgewertet. Dies sind Ausgleichsmaßnahmen für das Baugebiet.



Weiterhin wird die Lindenallee (Teil des Kunstwerks 7000 Eichen) um das doppelte verlängert und bis zur Niederfeldstraße ergänzt. Hier wird ein Spielplatz angelegt. Im nördlichen Bereich entsteht begleitend „Zum Feldlager“ eine öffentliche Grünfläche.



Im Baugebiet selbst sind zahlreiche Ausgleichsmaßnahmen auf den Grundstücken möglich, wie z. B. Dachbegrünungen, wasserdurchlässige Oberflächen, Einbau von Zisternen, Baumpflanzungen etc..



# Wärmeversorgungskonzept

## Erneuerbare Niedertemperatur– Nahwärme und Solarthermie

Die Stadt Kassel entwickelt in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern ein Wärmeversorgungskonzept für die Siedlung „Zum Feldlager“, das drei Ziele verfolgt: 1. die nachhaltige Nutzung von regenerativen Energiequellen, 2. die Minimierung des Primärenergiebedarfs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen und 3. die Vermeidung von Feinstaubemissionen vor Ort. Ökonomisch wird das Konzept keine Nachteile gegenüber

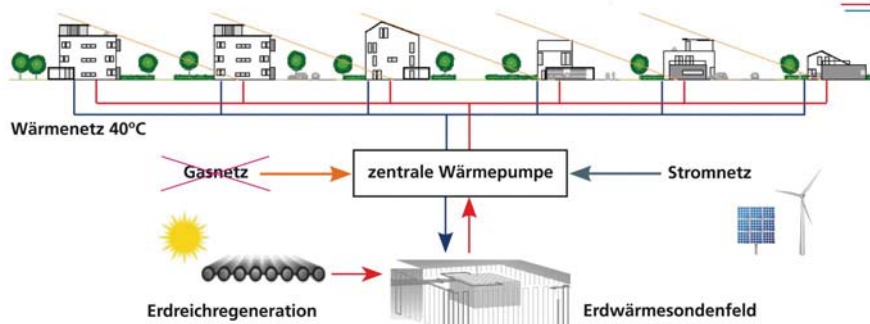
üblichen Versorgungssystemen haben. Durch die Kombination von erprobten, mit- und untereinander vernetzten Einzelkomponenten aus Solarthermie, oberflächennaher Geothermie und Wärmepumpen ist ein innovatives Gesamtkonzept für die Siedlung „Zum Feldlager“ entstanden. Das neue Quartier kann weitestgehend vollständig mit vor Ort gewonnener Energie versorgt werden.

## Geosolares Nahwärmenetz

Das innovative Wärmeversorgungskonzept verknüpft zentrale und dezentrale Wärmeerzeugung. Die Raumheizung der circa 130 Einzelgebäude erfolgt über ein Nahwärmenetz, das zentral von einer Wärmepumpe mit Erdwärme gespeist wird. Das Nahwärmenetz unterscheidet sich deutlich von den konventionellen Lösungen. Abweichend von einem, typischen Fernwärmenetze mit durchgehenden Temperaturen zwischen 70 °C und 90 °C kommt das geplante Nahwärmenetz mit einem Niveau von ca. 40 °C aus. Dies reicht für eine verlustarme Versorgung von Flächenheizungen aus und erlaubt eine hocheffiziente Bereitstellung von regenerativer Wärme unter Einsatz einer Wärmepumpe.

für EFH und 60°C für MFH wird weitestgehend von dezentralen Einheiten bereitgestellt. Die Wärme kommt dabei weitestgehend von solaren Trinkwarmwasseranlagen, die auf den Dächern der einzelnen Gebäude vorgesehen sind. Erst bei Ausbleiben dieser solaren Wärme, z.B. in den Wintermonaten, sichert eine elektrische Nachheizung die Warmwasserbereitung. Dem Erdreich des Erdwärmefeldes wird im Sommer Solarwärme aus ungedeckten Solarkollektoren sehr kostengünstig zugeführt. Im Winter wird die so zwischengespeicherte Wärme mit der zentralen Erdwärmepumpe in den Gebäuden nutzbar gemacht.

### Dezentrale Einheiten (Übergabestation, Solarthermie)



Gleichzeitig senkt diese Maßnahme die Wärmeverluste im Netz auf ein Minimum und verursacht geringere Energiekosten. Auch die zentrale Wärmepumpe arbeitet sehr effizient bei solch niedrigen Temperaturen von nur 40 °C. Das für die Trinkwarmwasserbereitung benötigte höhere Temperaturniveau von 45°C

Damit können rund 2/3 des Primärenergiebedarfs und CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber einer Wärmeversorgung mit erdgasbetriebenen Brennwertkesseln eingespart werden. Vor Ort entstehen keine Feinstaub- oder sonstige Emissionen, weil keine Verbrennung fossiler Energieträger erfolgt.

## Systemvergleich

Um das Wärmeversorgungskonzept mit dem aktuellen Stand der Technik (Referenz: Gasbrennwerttherme mit solarthermischer

Unterstützung) zu vergleichen, wurde das System ökonomisch und ökologisch betrachtet.

## Ökonomische Betrachtung

Für die ökonomische Betrachtung des hier beschriebenen Geosolaren Nahwärmeversorgungskonzeptes wird als Referenzsystem ein dezentraler Gasbrennwertkessel mit Solarthermie zur Unterstützung des warmen Trinkwassers gegenübergestellt. Dieses System ist ein marktübliches Wärmeversorgungssystem für die dezentrale Versorgung der Haushalte (Quelle EnEV16). Die Gegenüberstellung der Jahreswärmegestehungskosten pro Haushalt beinhaltet folgende Kosten:

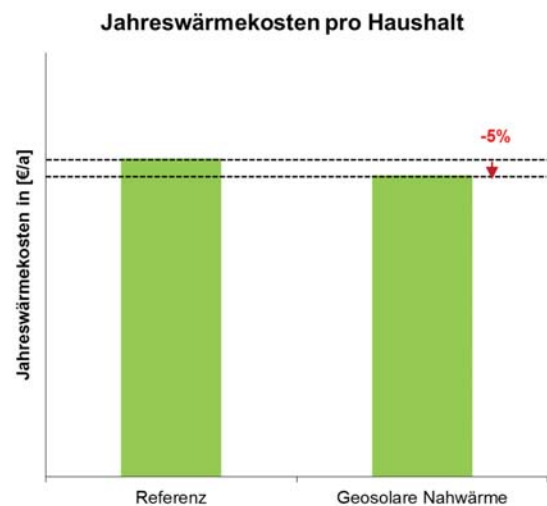
Referenzsystem:

- Gaskessel + Trinkwarmwasserspeicher
- Erdgasverteilnetz + Erdgas Hausanschluss für die einzelnen Gebäude
- Infrastruktur (Abgassystem, Aufstellfläche, Trassen)
- Solarthermieanlage auf dem Dach
- Installation, Wartung und Instandhaltung

Geosolare Nahwärme:

- Erdwärmesonden mit Förderpumpe
- Zentrale Wärmepumpe (redundant) + Elektrokessel als Backup
- Energiezentrale (Gebäude)
- Nahwärmenetz + Hausübergabestationen
- Dezentrale Solarthermieanlage zur Trinkwarmwasserbereitung
- Unabgedeckte Solarkollektoren zur Erdreichregeneration
- Installation, Wartung und Instandhaltung

Die Jahreswärmegestehungskosten setzen sich aus dem Grundpreis (Investitions-, Wartungs- und Instandhaltungs-, Bedienungskosten) sowie aus den Energiekosten für den Betrieb der Anlage (Energiekosten) in Euro pro Jahr zusammen. Der Kostenvergleich beider Systeme zeigt, dass



die Jahreswärmekosten bei der zentralen innovativen Energieversorgungsvariante mit Geosolarer Nahwärme im Vergleich zum Referenzsystems sogar geringer sind. Der Betrieb der zentralen Anlage, hat zwar höhere Erstinvestitionskosten, benötigt aber bedeutend weniger elektrische Energie, was zu (deutlich) geringeren Jahres-Energiekosten (Betriebskosten) führt. Damit unterbietet das geosolare Wärmeversorgungskonzept trotz seines innovativen Charakters die Jahreswärmekosten des Referenzsystems um 5 %.

Die Investitionskosten der Referenzvariante, also Brennwertkessel und Solarthermie, fallen geringer aus als bei der zentralen Variante, werden jedoch durch die höheren Energiekosten mehr als ausgeglichen. Die in den Haushalten anfallenden Kosten den separaten Heizungsraum wurden bei der vergleichenden Betrachtung noch nicht berücksichtigt.

Da die Grundkosten über das Jahr gleich bleiben, die Energiekosten jedoch variieren, wird die zentrale Wärmeversorgungsvariante empfohlen, sie ist unabhängiger von der allgemeinen Energiepreisentwicklung.

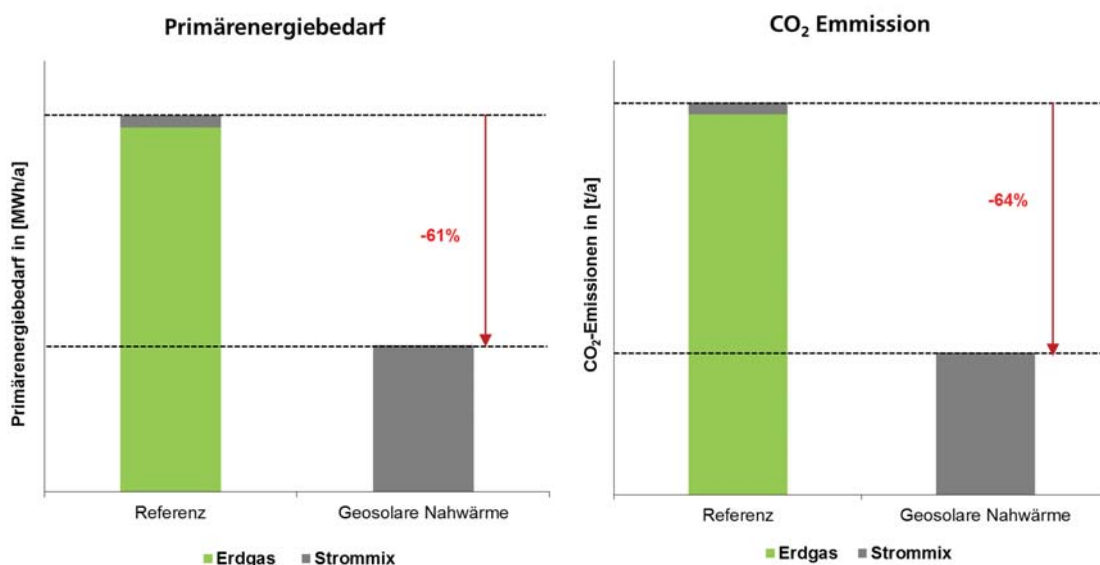


## Ökologische Betrachtung

Der ökologische Vergleich der beiden Wärmeversorgungsvarianten zeigt die Vorteile der zentralen Wärmeversorgung noch deutlicher. Die Nutzung des fossilen Brennstoffs Gas in der Referenzvariante hat einen gut 60 % höheren Primärenergiebedarf mit den damit verbunden CO<sub>2</sub>-Emissionen, als das System mit Geosolarer Nahwärme. Da die genutzte Erdwärme und Solarenergie keinen fossilen Energieanteil

(Primärenergieanteil = Null) besitzen, wird bei dem zentralen Konzept nur der Strom bilanziert. Auch künftig soll der Strombedarf zu einem größeren Anteil aus erneuerbaren Energien bereitgestellt werden, wodurch in den kommenden Jahren mit noch größeren Primärenergieeinsparungen zu rechnen ist.

\* Nach EnEV16 für Strommix mit Primärenergiefaktor 1,8 und CO<sub>2</sub>-Emissionen 0,347 kg/kWh.



## Weitere Bewertungskriterien aus Kundensicht und Entscheidungsfindung

Neben der ökonomischen und ökologischen Betrachtung werden weitere Kriterien in die Bewertung mit einbezogen. Zu diesen Bewertungskriterien zählen:

- Preisstabilität
- Platzbedarf für die Energieversorgung
- Kundenfreundlichkeit
- Innovationsgehalt

Für die Entscheidungsfindung im August 2014 sind die untersuchten Varianten einem erweiterten Expertenkreis aus Vertretern der Stadt Kassel, der Wohnungswirtschaft und der Städtischen Werke detailliert vorgestellt worden.

Nach eingehender Diskussion der Vor- und Nachteile der verschiedenen Systeme wird von dem Expertenkreis empfohlen, mit Erdwärme gespeiste Nahwärme in Kombination mit Solarthermie zur Trinkwassererwärmung umzusetzen.

Ausschlaggebend hierfür waren:

- Der konsequente Einsatz regenerativer Energie aus dem Quartier
- und die größtmögliche Unabhängigkeit vom Energiemarkt

## Vorteile des Systems

### **Günstiger als konventionelle Versorgung**

Das Wärmekonzept verzichtet auf die lokale Verbrennung fossiler Energieträger und ist damit unabhängig von steigenden Öl- und Gaspreisen. Hierdurch entstehen in der Siedlung kein Feinstaub und keine schädlichen Emissionen wie CO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>.

### **Sicher, zuverlässig und effizient**

Das Wärmekonzept nutzt bereits vielfach erprobte Technologien wie Wärmenetz, Wärmepumpe, Solarthermie und oberflächennahe Geothermie. Das sorgt für eine gesicherte Wärmeversorgung. Die Innovation besteht in der intelligenten Verknüpfung dieser Technologien zu einem effizienten Gesamtsystem.

### **Nahezu 100% regenerative Energieversorgung**

Erstmals soll ein Großstadtquartier vollständig mit regenerativer Wärme von der Sonne und aus dem Erdreich versorgt werden.

### **Wärmeversorgung der Zukunft**

Das Wärmekonzept mit niedrigen Netztemperaturen ist speziell für Neubausiedlungen angepasst und bisher so nicht umgesetzt. Durch seine sowohl ökologischen als auch ökonomischen Vorteile besitzt es einen enormen Vorbildcharakter und eine hohe Übertragbarkeit auf andere Neubausiedlungen.

## Vorteile für Hausbesitzer

- Geringere Wärmekosten als bei dezentralen Standardlösungen (Referenzsystem)
- Unabhängigkeit von steigenden Öl- und Gaspreisen
- Hohe Systemsicherheit
- Effizienter Anlagenbetrieb
- Überwiegend umweltschonende Wärme aus dem Erdreich und von der Sonne
- Begrenzte Eigenstromversorgung mit Photovoltaik möglich



- Ein Baustandard von KfW 70 (Heizwärmebedarf  $\leq 45 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ) ist ausreichend und reduziert damit die Gebäudebaukosten und deren technische Ausstattung z.B. gegenüber einem Passivhaus
- Die Lieferung der Wärme, Betrieb und Wartung des Systems übernimmt der Energieversorger
- Geringer Platzbedarf innerhalb der Gebäude, da nur Fläche für die Hausübergabestation und den Trinkwarmwasserspeicher erforderlich sind
- Kein Abgassystem erforderlich
- Flächenheizsysteme oder großflächige Radiatoren werden zur effizienten Wärmeübertragung im Gebäude empfohlen

## Umsetzung

### Entwicklungsstand Modellvorhaben

Das innovative Wärmeversorgungskonzept ist beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie als Forschungsprojekt im 6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung, Förderschwerpunkt: „EnEff:Wärme“ beantragt und als sehr positiv bewertet worden. Zwischen November 2015 bis Oktober 2017 sollen die Vorarbeiten des innovativen Energieversorgungssystems für das Bebauungsgebiet Kassel-Feldlager realisiert und die Gesamtenergieversorgung der Siedlung weiter optimiert werden.

Das geplante Wärmeversorgungskonzept ist aufgrund der verschiedenen technischen und betriebswirtschaftlichen Aspekte sehr innovativ. Für die Umsetzung sind daher verschiedenste Detailfragestellungen zu klären, wobei die Stadt Kassel und die Städtische Werke AG Kassel durch die Forschungspartner (Fraunhofer IBP, IdE und Universität Kassel) tatkräftig unterstützt werden. Das Ziel ist es dieses zukunftsweisende Wärmeversorgungskonzept in die Praxis umzusetzen.

### Bebauungsplan und Erschließung

Der Bebauungsplan Nr. IV/65 „Zum Feldlager“ hat den Entwurfsstand erreicht und wird im Herbst 2015 durch die Gremien der Stadt Kassel den Offenlagebeschluss, voraussichtlich Anfang 2016, erhalten.

Im Anschluss daran wird geprüft, ob eine erneute Offenlage erforderlich ist oder ob der Plan zum Satzungsbeschluss geführt und rechtsverbindlich werden kann.

Die Planung der Erschließungsanlagen (Straßen, Wasser– Abwasser, Strom– und Wärmenetz, Telekommunikation) und die Erschließung wird voraussichtlich bis Mitte 2017 abgeschlossen, sodass mit der Vermarktung des Geländes ab Herbst 2017 gerechnet wird.

Die Grundstücke werden durch das Liegenschaftsamt der Stadt Kassel verkauft.

### Begriffe

EnEV	Energieeinsparverordnung
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid (mitverantwortlich für die Schwächung des Ozonmantels)
NO <sub>x</sub>	Stickoxid in der Luft
kWh	Kilowattstunde
Primärenergie	Primärenergie ist die direkt in den Energiequellen vorhandene Energie. Fossile Primärenergieträger sind zum Beispiel Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Kerbrennstoffe und Erdgas; Regenerative Energieträger sind beispielsweise; Wasser, Wind, Solarstrahlung und Geothermie. ( <a href="http://www.bundesregierung.de">www.bundesregierung.de</a> )



