

Passivhaus-Standard und Fernwärmeversorgung in der Bahnstadt – vom Energiekonzept in die Praxis

Ralf Bermich

Stadt Heidelberg, Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie
Kornmarkt 1, D-69117 Heidelberg, ralf.bermich@heidelberg.de

1 Einleitung

Trotz hoher Wachstumsraten sind Passivhäuser bisher auf einen Nischenmarkt beschränkt, der von ökologisch motivierten Bauherren und Architekten getragen wird. Aufgrund der vorliegenden Praxiserfahrungen ist der Passivhaus-Standard hingegen reif für die breite Umsetzung. In der Heidelberger Bahnstadt wird nun erstmals ein ganzer Stadtteil mit einer großen Anzahl verschiedener Gebäudetypen flächendeckend im Passivhaus-Standard realisiert. Die Bahnstadt ist damit das weltweit größte Passivhaus-Baugebiet. Möglich wird dies durch ein wissenschaftlich fundiertes und politisch beschlossenes Energiekonzept, das neben den technischen Standards planungsrechtliche und vertragliche Verpflichtungen, Energieberatung, Qualitätssicherung, Öffentlichkeitsarbeit und finanzielle Anreize umfasst. Kraft-Wärme-gekoppelte Fernwärme- und Stromversorgung aus einem Holz-Heizkraftwerk machen die Bahnstadt darüber hinaus zum Null-Emissions-Stadtteil.

2 Nachhaltige Stadtentwicklung in der Bahnstadt

Auf dem Gelände des ehemaligen Güter- und Rangierbahnhofs entsteht in Heidelberg ein neuer Stadtteil für Wohnen, Arbeiten und Freizeit. Als dynamische Universitäts- und Wissenschaftsstadt hat Heidelberg einen wachsenden Flächenbedarf. Mit einer Fläche von 116 ha ist die Bahnstadt derzeit eine der größten Stadtentwicklungsmaßnahmen in Deutschland, größer als die Heidelberger Altstadt (Abbildung 1). Der größte Teil der Flächen der Bahnstadt befand sich vor Projektbeginn im Eigentum von Aurelis, der Immobilienochter der Deutschen Bahn AG. Für die Entwicklung und Vermarktung der Bahnstadt wurde die Entwicklungsgesellschaft Heidelberg EGH gegründet. Gesellschafter sind die Sparkasse Heidelberg, die städtische Gesellschaft für Grund- und Hausbesitz und die LBBW Immobilien, eine Tochter der Landesbank Baden-Württemberg. Die EGH die Bahnstadt-Flächen von Aurelis erworben und entwickelt sie in Abstimmung mit der Stadt.

Einen Spitzenplatz in der nachhaltigen Stadtentwicklung nimmt die Bahnstadt mit der integralen Entwicklung von Umwelt- und Energiekonzepten ein. Die Umnutzung des 1997 stillgelegten Güterbahnhofs ermöglicht eine Flächen sparende Stadtentwicklung. Ein umfassendes Bodenmanagement minimiert Transporte. Die zentrale Lage stellt ideale Voraussetzungen für einen hohen Anteil nicht-motorisierten Verkehrs dar. Der neue Stadtteil erhält einen direkten Zugang zum Hauptbahnhof und eine gute öffentliche

8. Heidelberger Praxisseminar Passivhäuser

Nahverkehrserschließung. Räumliche Nähe von Wohnen und Arbeiten, insbesondere Forschung und Bildung im „Campus II“, ein attraktiver Freiraum, Nahversorgung und kulturelle Angebote tragen zur Minderung des motorisierten Verkehrs bei.



Abbildung 1: Luftbild von Heidelberg mit der Bahnstadt, Bild Kay Sommer, Grafik Stadt Heidelberg

Naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen sichern das Überleben seltener Arten, die sich auf den trocknen Schotterflächen des Bahngeländes angesiedelt hatten. Die Dächer der Bahnstadt werden zu zwei Dritteln begrünt. Dies dient dem Naturschutz, der dem Mikroklima und der Regenwasserrückhaltung. Durch Rückhaltung und Versickerung des Resr-Dachablaufwassers wird die Einleitung von Regenwasser in den Kanal minimiert. Um den Zielkonflikt zwischen Dachbegrünung und Solarenergiegewinnung zu lösen, wurde die Möglichkeit geschaffen, auch auf den zu Gründächern Solaranlagen zu realisieren, bei denen das Grünsubstrat vollflächig unter den Modulen durchläuft und als Gewichtsfixierung der Modulgestelle dient.

3 Das Energiekonzept

Parallel zur städtebaulichen Planung wurden Umweltkonzepte zu den Themen Bodenmanagement, Regenwasser, Naturschutz und Energie entwickelt. Die Aufgabenstellung für das Energiekonzept umfasste die Minimierung des Heizwärmebedarfs, die effiziente Wärmeversorgung und die Entwicklung von Umsetzungsstrategien; Weiterhin eine Abschätzung des Strombedarfs und des

8. Heidelberger Praxisseminar Passivhäuser

Solarenergiepotentials der Dachflächen. Das Büro ebök wurde mit der Erarbeitung des Konzeptes beauftragt und legte den Abschlussbericht im November 2007 vor [ebök 1997].

Basis des Energiekonzeptes für die Bahnstadt ist die Energiekonzeption der Stadt Heidelberg, die hohe Energiestandards für kommunale Gebäude, Grundstückswirtschaft und Stadtentwicklung festlegt. In 2010 ist die Energiekonzeption fortgeschrieben worden, mit Fokus auf dem Passivhausstandard [Stadt Heidelberg 2010].

Baulicher Energiestandard: Passivhaus

Vier bauliche Energiestandards wurden untersucht: Der gesetzliche Standard der EnergieEinsparVerordnung EnEV, Niedrigenergiehaus-Standard nach den Förder-Standards KfW60 und KfW40 sowie Passivhaus-Standard. Die Berechnungen des baulichen Aufwands und der Wirtschaftlichkeit wurden von ebök exemplarisch für ein Wohnbaufeld mit A/V-Verhältnissen der Gebäude zwischen 0,38 und 0,49 1/m ermittelt. Bei allen Gebäuden ließ sich der Passivhaus-Standard mit üblichen Dämmstärken erreichen.

Bei den Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen wurde ein Betrachtungszeitraum von 40 Jahren angesetzt, als realistische Annahme für die Nutzungsdauer bis zur ersten Grundsanierung. Eine langfristige Betrachtung über die Nutzungsdauer ist eine zentrale Voraussetzung für eine nachhaltige Ausrichtung von Investitionsentscheidungen. Für die Parameter Zinssatz und Energiepreissteigerung wurden Varianten untersucht. Die Ergebnisse zeigt beispielhaft Abbildung 2, wobei die Kostenunterschiede durch die Skalierung hervorgehoben sind. Den nicht sichtbaren Hauptteil der Balken bilden die Kapitalkosten.

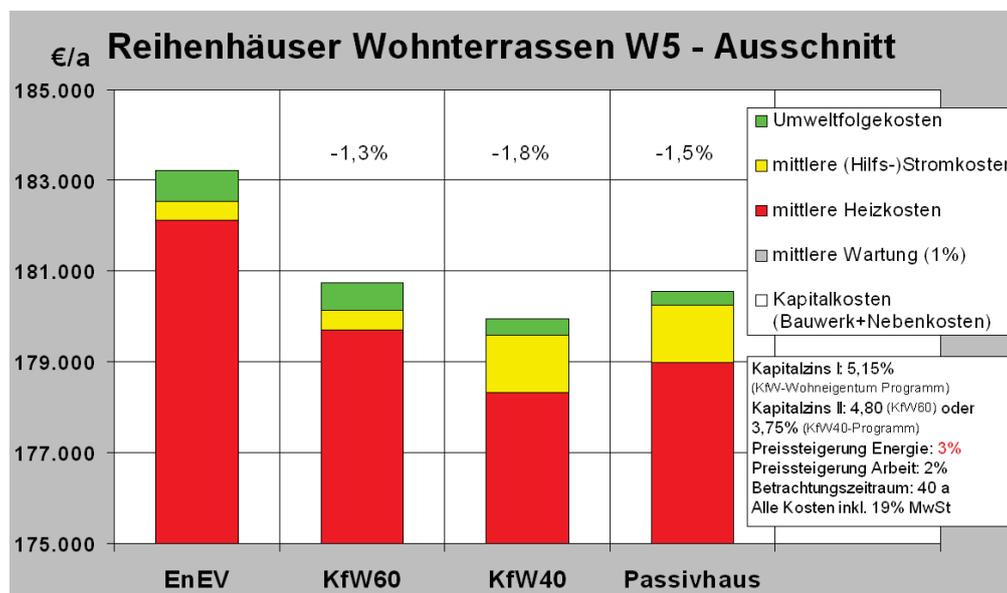


Abbildung 2: Gesamtkostenbetrachtung verschiedener Energiestandards für ein Reihenhäuser in der Bahnstadt aus [ebök 2007]

8. Heidelberger Praxisseminar Passivhäuser

Bei allen Parameterkombination schneiden in der langfristigen Betrachtung die höheren Standards KfW40 und Passivhaus günstiger als EnEV und KfW60 ab. Bei einer Energie-Preissteigerungsrate von 6 % kehrt sich das Verhältnis zwischen KfW40 und Passivhaus zugunsten des Passivhauses um. Durch den Passivhaus-Standard werden die Emissionen der Wärmeversorgung (incl. Warmwasser) um 56 % gegenüber EnEV vermindert. Aufgrund der Studie wird das Ziel einer flächendeckenden Passivhaus-Bebauung verfolgt.

Wärmeversorgung mit Fernwärme aus erneuerbaren Energien

Die Basisvariante für die Wärmeversorgung der Bahnstadt war die Fernwärme. Diese bot sich aus Sicht der Stadt und der Stadtwerke Heidelberg aufgrund der räumlichen Nähe zur bestehenden Haupteinspeisung und zu den Hauptleitungen, aufgrund der baulichen Dichte des Gebietes und der Wärmeerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung an. Als weitere Vergleichsvarianten wurden untersucht:

1. Fernwärmevariante „Mininetze“ mit je einer indirekten Übergabestation je Baufeld
2. Dezentrale Versorgung der Baufelder über je einen Holzpellet-Heizkessel
3. Dezentrale Versorgung der Baufelder über je eine Wärmepumpe
4. Dezentrale Kompaktaggregate mit integrierter Wärmepumpe je Wohneinheit
5. Ergänzende Nutzung von Solarthermie in Kombination mit den vorherigen Varianten

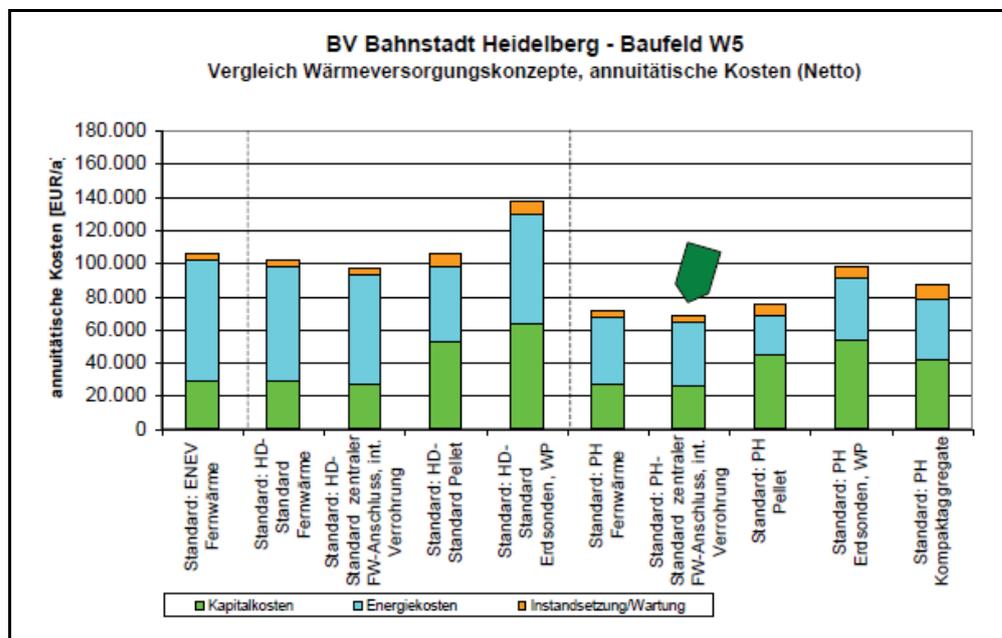


Abbildung 3: Jahreskosten aus Investitionen, Energieverbrauch und Wartung für verschiedene Wärmeversorgungsvarianten [ebök 2007]

Nach den Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgungsvarianten (Abbildung 3) erweist sich die Fernwärme für die Bahnstadt als wirtschaftlichste Lösung. Dies gilt aufgrund der Größe und städtebaulichen Dichte der Bahnstadt auch für die Passivhausvariante.

Weitere Primärenergie- und CO₂-Reduktionen sind durch den Einsatz des erneuerbaren Energieträgers Holz möglich. Hier wird von der Stadt Heidelberg anstelle dezentraler Holz-Heizanlagen ein zentrales Holz-Heizkraftwerk favorisiert. Dieses ermöglicht

- den erneuerbaren, aber begrenzt verfügbaren Energieträger Holz in Kraft-Wärme-Kopplung effizienter zu nutzen,
- verbessert die Abgasreinigung und minimiert die Immissionen,
- ist zukunftsfähiger, indem mit dem Fernwärmenetz eine Verteilungsinfrastruktur aufgebaut wird, die für Einspeisung aus verschiedenen Quellen flexibel nutzbar ist,
- ist wirtschaftlicher, da die zentrale KWK-Anlage ganzjährig betrieben werden kann und künftig neben der Vollversorgung der Bahnstadt auch die Grundlast für das Heidelberger Fernwärmenetz liefert und
- ganzjährig den Strombedarf der Bahnstadt bereitstellt.

In der Kombination aus Passivhaus-Standard und KWK-Fernwärmeversorgung aus Holz wird die Bahnstadt bezogen auf den Gebäudeenergiebedarf zum Null-Emissions-Stadtteil.

4 Politische Beschlussfassung und planungsrechtliche Umsetzung über einen städtebaulichen Vertrag

Der Heidelberger Gemeinderat hat für die Bahnstadt ein Energiekonzept mit den folgenden zentralen Festlegungen beschlossen:

1. Die Wärmeversorgung der Bahnstadt erfolgt durch Fernwärme mit der optimierten Variante Mininetze ... mittelfristig zu 100 % mit erneuerbarer Energie ...
2. Die Bebauung der Bahnstadt erfolgt flächendeckend im Passivhaus-Standard. Ausnahmen vom Passivhaus sind dort möglich, wo dieser technisch nicht sinnvoll oder wirtschaftlich nicht vertretbar ist. ... In diesen Fällen soll durch nutzungsspezifische Energieeffizienzkonzepte eine vergleichbare Umweltbilanz erzielt werden.
3. Stadt und EGH entwickeln gemeinsam eine Imagebildung der Bahnstadt als energieeffizienten, zukunftsweisenden Stadtteil und realisieren ein Beratungskonzept.

8. Heidelberger Praxisseminar Passivhäuser

4. Die Stadt stellt Fördermittel für Passivhäuser zur Verfügung.
5. Für die Bahnstadt wird ein Stromsparkonzept entwickelt, das auch die bauliche Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes berücksichtigt.

Dieses Konzept ist Bestandteil des städtebaulichen Vertrages mit der EGH. Die EGH gibt die Auflagen, insbesondere die Verpflichtung zum Passivhaus-Standard über die Kaufverträge an die Bauträger weiter. Das baurechtliche Instrument des städtebaulichen Vertrages war 2006 in einem Rechtsgutachten im Auftrag des KlimaBündnis und mehrerer Städte, darunter Heidelberg, auf seine Eignung für die Festlegung von kommunalen Energiestandards geprüft worden, mit positivem Ergebnis [ecofys 2006]. Das Energiekonzept ist Gegenstand der Entwicklungsmaßnahme Bahnstadt und der entwicklungsrechtlichen Genehmigungen.

Beratung und Qualitätssicherung

Zentrale Bedeutung haben Information, Motivation und Qualitätssicherung. Frühzeitige Gespräche mit den Investoren, Architekten und Fachplanern, in denen das Energiekonzept und die Passivhaus-Anforderungen erläutert werden, finden vor dem Verkauf der Baugrundstücke statt. Die Stadt Heidelberg bietet den Bauträgern Energieberatung zu baulichen und technischen Themen an. Die Ausarbeitung des Gebäudeenergiekonzeptes, die Entwicklung optimierter Baudetails und die PHPP-Berechnung sind Aufgabe der Architekten, Fachplaner oder separater Energieplaner.

Die Investoren erhalten von der Stadt Checklisten zur Qualitätssicherung im Planungs- und Bauablauf und zu den geforderten Nachweisen. Zur Qualitätssicherung sind für jedes Projekt PHPP-Berechnungen zusammen mit prüffähigen Planungsunterlagen, insbesondere Luftdichtheitkonzept, Wärmebrückendetails und Lüftungskonzept vorzulegen. Die PHPP-Berechnung ist spätestens mit dem Bauantrag vorzulegen. Die Detailkonzepte sind vor Baufreigabe erforderlich. Die Prüfung der Nachweise erfolgt durch die Stadt in Zusammenarbeit mit der regionalen Energieagentur KliBA. Baubegleitend finden Ortstermine auf der Baustelle statt, um kritische Details einer Bauphase zu begutachten und noch rechtzeitig Einfluss zu nehmen. Blower-Door-Test und Aktualisierung des PHPP schließen die Qualitätssicherung ab.

Öffentlichkeitsarbeit und positive Imagebildung sind Voraussetzungen für die breite Akzeptanz des Passivhaus-Standards. In einer Reihe von Bahnstadt-Broschüren wurde bereits frühzeitig eine Ausgabe mit dem Titel „Effizienter“ speziell zum Energiekonzept und Passivhaus-Standard herausgegeben. Auch in der aktuellen Imagebroschüre „Heidelbergs Stadtteil der Zukunft wächst“ wird das nachhaltige Energiekonzept neben Familienfreundlichkeit und Nähe zur Wissenschaft in den Mittelpunkt gestellt. Die meisten Investoren und ihre Marketingpartner haben diesen Ball aufgenommen und werben aktiv mit dem zukunftsorientierten Energiekonzept.

5 Stand der Gebietsentwicklung und laufende Bauprojekte

Wirtschaftskrise? Nicht für die Bahnstadt! Im Gegenteil hat die Banken- und Wirtschaftskrise das Interesse institutioneller Anleger an Immobilien erhöht. Die Vermarktung der Flächen durch die EGH hat sich dynamisch entwickelt. Die Abbildung 4 zeigt anhand des Rahmenplans welche Baufelder aktuell in Realisierung bzw. in Planung sind.

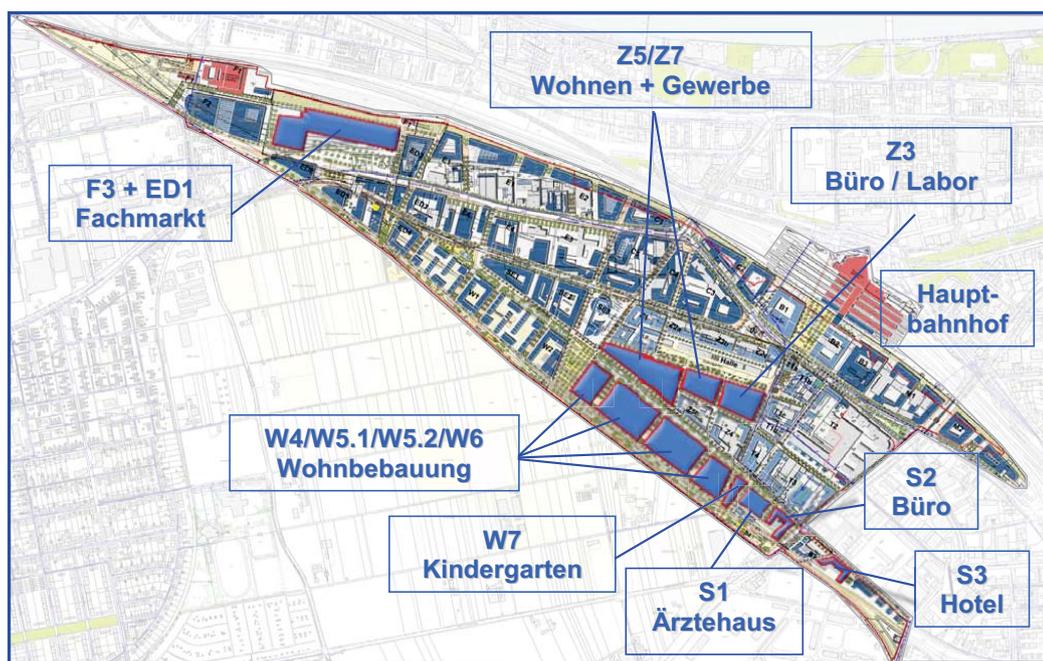


Abbildung 4: Rahmenplan der Bahnstadt Heidelberg mit Markierungen des fertiggestellten Baumarktes und der in Bau oder Planung befindlichen Projekte zum Stand März 2011, Quelle Stadt Heidelberg

Als erstes Bauprojekt in der Bahnstadt wurde ein Baufachmarkt mit einer beheizten Nutzfläche von 12.000 m² realisiert. Auf den ersten Blick schien der Passivhaus-Standard aufgrund des Luftwechsels infolge der Kundenzugänge und der Liefervorgänge sowie aufgrund der Kostenstruktur der standardisierten, industriellen Bauweise ein unerreichbar fernes Ziel. Durch intensive Detailarbeit der Planer konnten gute Lösungen zur Reduktion der Infiltrations-Lüftungswärmeverluste und zur Optimierung der Wärmedämmung gefunden werden, ohne grundlegend von den Standardlösungen des Industriebaus abzuweichen.

Individuelle Vereinbarungen zum Gebäudeenergiekonzept erforderte das Projekt SkyLabs, ein Büro- und Laborgebäude. Bei Laborgebäuden sind aufgrund des von den technischen Normen geforderten rund 8-fachen Luftwechsels und der extrem variierenden inneren Lasten infolge der spezifischen Laborausstattung die Passivhaus-Kennwerte des Heizwärme- und Primärenergiebedarfs kaum einzuhalten. Um so wichtiger ist es die

8. Heidelberger Praxisseminar Passivhäuser

Grundprinzipien des Passivhauses anzuwenden – effiziente Wärmerückgewinnung, gute Dämmung, hoher sommerlicher Wärmeschutz und Minimierung interner Lasten.

Die anderen Projekte – Wohnbebauung, Kindergarten, Bürogebäude und Hotel – sind technisch vergleichsweise unkritisch, da für diese Anwendungen umfangreiche Erfahrungen mit Passivhäusern vorliegen. Eine ganz neue Qualität stellt die Bahnstadt Heidelberg aber auch hier dar, weil zahlreiche Investoren und Fachplaner erstmals Gebäude im Passivhaus-Standard realisieren.

6 Fazit

Der entscheidende Erfolgsfaktor für den Passivhaus- und Null-Emissions-Stadtteil Heidelberg-Bahnstadt ist das abgestimmte Gesamtpaket aus einem schlüssigen Energiekonzept, verbindlichen planungsrechtlichen und vertraglichen Vorgaben für alle Investoren, positiver Imageentwicklung, Energie-Fachberatung, finanzieller Förderung und differenzierter Qualitätssicherung. Bisher sind die Erfahrungen sehr positiv: Die Bahnstadt ist als Standort hoch attraktiv und die Investoren und Planer nehmen die Aufgabe Passivhausbau engagiert an.

Literatur

- [ebök 2007] „Baugebiet Bahnstadt in Heidelberg – Städtebauliches Energie- und Wärmeversorgungskonzept“, Ingenieurbüro für Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte ebök, Tübingen, Olaf Hildebrandt, Andreas Praeffcke, Gerhard Lude und Rosemarie Hellmann, November 2007
- [ecofys 2006] „Energieeffizienz und Solarenergienutzung in der Bauleitplanung – Rechts- und Fachgutachten unter besonderer Berücksichtigung der Baugesetzbuch-Novelle 2004“, ecofys GmbH Nürnberg, Autoren Dr. Dagmar Everding, Prof. Alexander Schmidt und Gert Apfelstedt, Februar 2008
- [Stadt Heidelberg 2010] „Energiekonzeption der Stadt Heidelberg“, Stadt Heidelberg, Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie, Beschluss des Gemeinderates Mai 2010