

7. Künftige Entwicklung der Wärmeversorgung

Referent: Herr Oel

Bei vielen technischen Anlagen (Lüftung, Kälte, Warmwasser, Nutzungsspezifische Anlagen usw.) hängt deren Umweltgerechtigkeit überwiegend vom Stromverbrauch und von der CO₂-Neutralität des bezogenen Stroms ab. Hierfür können entsprechende Kriterien beim Strombezug, z.B. in einer Ausschreibung fixiert werden.

Eine Ausnahme bildet die Heizwärmeversorgung, bei der Verbrennungsprozesse immer noch eine große Rolle spielen, von Wärmepumpensystemen (Wasser-Wasser-Wärmepumpen, umschaltbare Wärmepumpen, Gasmotorwärmepumpen u.a.) einmal abgesehen.

Bei größeren Liegenschaften wird neben Fernwärme auch immer noch sehr oft Gas eingesetzt.

Frage 1:

Wie wird grundsätzlich die Zukunft der Heizenergieversorgung auch angesichts der Verteuerung der Energiepreise durch Verknappung und CO₂-Bepreisung gesehen?

Antworten:

Antwort 1:

In kleinen und großen Baumaßnahmen werden die in der Planungsphase erstellten, projektspezifischen Energiekonzepte mittels LCA (Ökobilanz) und LCC (Lebenszykluskostenanalyse), nach dem Bewertungssystem für nachhaltiges Bauen (BNB) bewertet. Es werden bereits, Klimafolgenvermeidungskosten gemäß der UBA Empfehlung Methodenkonvention 3.0 in, Pilotprojekten angesetzt. Im Allgemeinen werden den Planern keine Einschränkungen hinsichtlich der Technologiewahl vorgegeben.

In innerstädtischen Gebieten wird das Konzept dem umliegenden Quartier angepasst.

Antwort 2:

Verknappung bzw. CO₂-Bepreisung führen bei fossilen Energieträgern zu erhöhten Energieverbrauchskosten, wodurch investiv teurere nachhaltigere regenerative Heizsysteme nicht nur ökologisch, sondern auch über den Lebenszyklus betrachtet in zunehmendem Maß wirtschaftlich vertretbar werden. Ungeachtet dessen ist jedoch die Frage der technischen und baulichen Machbarkeit zu sehen (z.B. Deckung von Spitzenlast).

Antwort 3:

Für jede Erneuerung der Erzeugeranlage wird ein ganzheitliches Energiekonzept aufgestellt. Die bestmögliche Variante wird nach Betrachtung der Invest-, Betriebs- und CO₂-gebundenen Kosten ermittelt.

Antwort 4:

Grundsätzlich werden in XXX mit Blick auf die Klimaneutrale Landesverwaltung bis 2030 eine emissionsarme Wärmeversorgung und ein Ausbau erneuerbarer Energien angestrebt. Dabei sollen CO₂-Emissionen vorrangig vermieden und vermindert werden. Unvermeidbare CO₂-Emissionen

sollen kompensiert werden. Vermeiden bedeutet die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen wie die energieeffiziente Nutzung von Wärme, Kälte, Strom, die Bedarfs- und Verbrauchsminderung, die Anpassung von Nutzerverhalten zur Ausschöpfung von Energiesparpotenzialen. Mit Vermindern ist der verstärkte Einsatz Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zu forcieren. Hierbei soll der Energieverbrauch möglichst klimaneutral substituieren. Das bedeutet eine Umstellung auf andere Energieträger wie z.B. Holz, der Ausbau Erneuerbarer Energien wie z.B. von Photovoltaik-Anlagen, Geothermie-Anlagen, Kraftwärmekopplungsanlagen. Ziel ist es, die zuletzt unvermeidbaren CO₂-Emissionen zu kompensieren durch den Einsatz von Ökostrom und Biogas, den Ankauf von Emissionszertifikaten aus Klimaschutzprojekten.

Antwort 5:

Diese Frage wird bei uns z.Zt. auch intensiv diskutiert. Derzeit arbeitet hier eine Enquetekommission (EK) „Klimaschutzstrategie für das Land XXX“, die Wege zu für die Erreichung der Klimaneutralität aufzeigen soll. Diese hat kürzlich einen Zwischenbericht veröffentlicht. Der beinhaltet schon einige deutliche Aussagen, auf die ich bei den folgenden Fragen zurückgreifen werde. Der Bericht enthält aber noch kein durchgerechnetes Szenario mit Terminen und Kosten. Bis Ende des Jahres solle es einen Endbericht geben, dann wird die Umsetzung noch in den Entscheidungsgremien zu diskutieren sein. Wir haben also noch keine abgestimmte Strategie für die Zukunft der Heizenergieversorgung. Im Vordergrund wird das Ziel der Klimaneutralität stehen. Veränderungen der Energiepreise durch und CO₂-Bepreisung und ggf. Entlastungen des Strompreises sehe ich als Instrumente für den Wandel, nicht als dessen Ursache. Eine Verteuerung der Energiepreise durch Verknappung fossiler Ressourcen erwarte ich weniger, da der Verbrauch schneller reduziert werden muss, als eine ernsthafte Verknappung einsetzen würde.

Antwort 6:

Die Preise für Heizenergie werden durch die CO₂-Bepreisung in Zukunft deutlich steigen. Wärmepumpen werden eine stärkere Rolle spielen. Gas für die Nutzung in dezentralen BHKW wird zur Überbrückung von Dunkelflauten und zur Entlastung der Stromnetze weiterhin eine Rolle spielen. Perspektivisch wird das Gas mehr und mehr aus erneuerbaren Quellen kommen (power to gas).

Antwort 7:

Als Mix aus Fernwärme (Erdgas, Biogas, Holzgas, SynGas), Biomasse, Wärmepumpen, Solarthermie.

Antwort 8

Zur Erreichung der politischen Klimaziele führt kein Weg an der Dekarbonisierung der Heizenergieversorgung vorbei. Die Verteuerung der fossilen Brennstoffe durch eine CO₂-Bepreisung hat dabei eine Lenkungswirkung.

Antwort 9:

Kurz- und mittelfristig werden nur die Notwendigkeit der Beachtung der CO₂-Bepreisung und die Notwendigkeit, CO₂-Emissionen zu senken, gesehen. Die Energiepreisentwicklung (wieso Verteuerung?) wird konjunktur- bzw. marktabhängig gesehen, eine Verteuerung aufgrund einer Verknappung wird mittelfristig eher nicht gesehen. Zur Erreichung der Klimaschutzziele wird sich die Heizenergieversorgung wandeln. Bei zukünftigen Baumaßnahmen werden die Preisentwicklungen wie auch bisher berücksichtigt werden.

Frage 2:

Sind Fernwärmenetze mit einem großen Anteil an Gas-BHKW's oder Abfallverbrennung angesichts der aktuellen Diskussionen künftig noch als nachhaltig zu bezeichnen?

Antworten**Antwort 1**

Fernwärmenetze mit einem hohen fossilen Anteil im Erzeugungsprozess sind weit verbreitet. Dem, gegenüber entsteht der geringe technologische Aufwand im Gebäude. Im Falle einer Substitution der Fernwärme durch vor Ort erzeugte Wärme ist die hierfür notwendige graue Energie während eines Lebenszyklus gegenüberzustellen. Je nach Dimension des Wärmebedarfs ist hier standortspezifisch, zu entscheiden.

Antwort 2

Die XXX unterhält keine Abfallverbrennung zur Wärmeerzeugung; darüber hinaus sollen Bundesbehörden bei der Anwendung des GEG zukünftig in Vorbildfunktion agieren. Bei der Abfallentsorgung stellt sich die Frage, wie dies möglichst umweltschonend erfolgen kann. Eine thermische Verwertung hat h.E. einen größeren Nutzen, als z.B. eine Einlagerung in Deponien.

Antwort 2:

Die Bewertung richtet sich nach dem Primärenergiefaktor bzw. der CO₂-Emission.

Antwort 3:

Das Fernwärmeangebot wird mit seinen Rahmenbedingungen (Preis, Primärenergiefaktor, CO₂-Emission, Anteil erneuerbarer Energieträger) in den Variantenvergleich einbezogen.

Antwort 4:

Sofern die Wärmeenergie für das Fernwärmenetz aus fossilen Energieträgern gewonnen wird, kann diese im Zusammenhang mit dem Thema Nachhaltigkeit kritisch betrachtet werden. Fernwärmenetze die mittels Kraft Wärmekopplung und fossilem Energieträger betrieben werden, können als Brückentechnologie dienen. Sie hat dabei gegenüber den dezentralen KWK-Anlagen den Vorteil, einen geringeren Betreuungsaufwand (sowohl technisch als auch administrativ) für den Betreiber zu verursachen. Nachteil: Man bindet sich an einen Monopolisten. Bei der thermischen Verwertung von Abfall ist es günstiger diese über ein Fernwärmenetz bei den entsprechenden Verbrauchern sinnvoll zu nutzen, als die beim Verbrennungsprozess entstehende Wärmeenergie ungenutzt in die Umwelt zu leiten.

Je früher und stärker der Einsatz von erneuerbaren Energieträgern in Verbindung mit den Fernwärmenetzen zum Einsatz kommt, desto nachhaltiger können Fernwärmenetze bezeichnet werden. Insofern liegt hier auch eine Chance für die Zukunft, die bereits bestehende Infrastruktur künftig nachhaltiger zu betreiben.

Antwort 5:

Die EK empfiehlt, die Fernwärme massiv auszubauen und gleichzeitig auf erneuerbaren Energien (EE) umzustellen. Als Quellen werden genannt: Müllverbrennungsanlagen, Klärschlammverbrennung, großflächige Solarthermie mit Saisonwärmespeicher, Umweltwärme (Abwasser, Weser, ...) über Groß-Wärmepumpen, sowie Spitzenlast-KWK-Anlagen auf Basis von grünem Wasserstoff und Reststoff-Biomasse.

Erdgas soll zukünftig nicht mehr verwendet werden (Zeitpunkt offen, s.o.)

Antwort 6:

Ja. Voraussetzung ist, dass das Gas mehr und mehr aus erneuerbaren Quellen kommt.

Antwort 7:

Wie bei 1. beschrieben kommt es darauf an, mit was die BHKWs betrieben werden. Und Abfall ist doch „erneuerbar“

Antwort 8:

Gas-BHKW: Derzeit als Brückentechnologie noch unverzichtbar, da mit ihnen Lastschwankungen thermisch und vor allem elektrisch ausgegletzt werden können. Höchste Effizienz im Bereich der KWK. Durch die im GEG verankerten neuen Berechnungsmethoden des Primärenergiefaktors wirken sich BHKW in Fernwärmenetzen nicht mehr so vorteilhaft aus wie bisher.

Abfallverbrennung: Sofern Abfall keiner stofflichen Verwertung zugeführt werden kann und verbrannt werden muss, ist die Abwärmenutzung eine sinnvolle und nachhaltige Art der Wärmebereitstellung. Sie macht i.d.R. eine sehr preisgünstige Fernwärmeversorgung möglich und führt zu einem niedrigen f_p .

Antwort 9:

Die Fernwärme ist, rein physikalisch betrachtet, mit sehr hohen Transportverlusten belastet. Der heutzutage noch proklamierte volkswirtschaftliche Nutzen des hohen Gesamtwirkungsgrades der Fernwärme, der auch nur bei KWK-Anlagen entsteht, kann (politisch) nur mit dem noch vorhandenen kommerziellen Kraftwerkspark zur Stromerzeugung begründet werden, die einen vergleichsweise schlechten Wirkungsgrad haben. Einige Stadtwerke bauen Quartierslösungen, um die Transportverluste zu verringern. Die Zukunft mit 100% Verwendung von erneuerbaren Energien für die Stromerzeugung und die Entwicklung zur Stromgesellschaft lässt das derzeitige Modell der Fernwärme wirtschaftlich sehr problematisch werden. Bei der „vor Ort“ Energieverwendung (Luft, Erde, Sonne) plus Ökostrom werden dann ca. 20 % Energietransportverluste vermieden. Bei 100 %, Ökostrom erscheint dann sogar die dezentrale Übergangslösung Erdgas (Brennwerttechnik) wirtschaftlich unschlagbar. Insofern wird die Fernwärme auch nur als mittelfristige Übergangslösung nachhaltig betrachtet.

Frage 3:

Sind neue Gasheizungen und insbesondere Gas-BHKW's (z.B. trotz fehlender Fernwärmenetze oder Wärmepumpenvoraussetzungen) noch zukunftsfähig?

Antworten:

Antwort 1:

Je nach regionaler Verfügbarkeit von Biogas und somit deren Anteil an benötigten Mengen ist eine, hocheffiziente Gasheizung zukunftsfähig.

Antwort 2:

Als Brückentechnologie h.E. durchaus. Im Zuge einer fortschreitenden Defossilierung des Gasnetzes können auch Gasheizungen und Gas-BHKW, welche mit Biogas betrieben werden als zukunftsfähig angesehen werden.

Antwort 3:

Pauschal lässt sich dies aus heutiger Sicht nicht beantworten. Bei Einsatz von Biogas kann dies im Einzelfall zu nachhaltigen Lösungen führen.

Antwort 4:

Für jede Erneuerung der Erzeugeranlage ist ein ganzheitliches Energiekonzept aufzustellen. Die bestmögliche Variante ist nach Betrachtung der Invest-, Betriebs- und CO₂-gebundenen Kosten zu ermitteln. Auch alternative Gassorten (Biogas) sind zu prüfen.

Antwort 5:

Zur Versorgung großer Liegenschaften sind Gasheizungen und Gas-BHKWs sicherlich weiterhin eine Technologie zur Wärmeversorgung. Hier sind Überlegungen hinsichtlich des Betriebs mit hohen Biogasanteilen zu betrachten und eine Kopplung mit Wärmepumpen zu prüfen. Legt man Erfahrungen aus Projekten zugrunde, dann ergibt sich ein beträchtliches wirtschaftliches und ökologisches Einsparpotential. Deshalb werden KWK-Anlagen noch als Brückentechnologie auf dem Weg zur Klimaneutralen Landesverwaltung gesehen.

Antwort 6:

Erdgas soll zukünftig nicht mehr verwendet werden. Übergangsweise werden wir aber wahrscheinlich noch Gasheizungen erneuern müssen.

Antwort 7:

Gasheizungen ohne BHKW sind nicht zukunftsfähig. Gas-BHKW unter den o.g. Voraussetzungen ja.

Antwort 8:

BHKWs wie vor, Gasheizungen als Übergangstechnologie, z.B. in Hybridform.

Antwort 9:

Gasheizungen und Gas-BHKW werden für den unsanierten Gebäudebestand noch längere Zeit im Einsatz sein. Durch Erhöhung des Anteils an Biogas und grünem Wasserstoff im Erdgas, könnte „Erdgas“ sogar langfristig einen Beitrag zur Energieversorgung leisten.

Antwort 10:

Ja, im Sinne der mittelfristigen Übergangslösungen (Brennwerttechnik) in Kombination mit Ökostrom.

Frage 4:

Wie sind größere Gasheizungen umweltgerecht und nachhaltig zu ersetzen?

Antworten:

Antwort 1:

Diese Frage kann nur projektabhängig und standortspezifisch beantwortet werden. Grundsätzlich soll vor einem Ersatz eine Potentialanalyse zur Bedarfsminderung stattfinden. Ggf. lassen sich, thermische Grundlasten via EE über Wärmepumpen oder Nutzung von Biomasse decken. In Zukunft, sollten Gasheizungen nur noch zur Spitzenlastdeckung zum Einsatz kommen.

Antwort 2:

Hier kann eine unterschiedliche Kombination von Maßnahmen, abhängig von regionalen Besonderheiten, möglich sein.

Antwort 3:

Ist von den jeweils vorliegenden Bedingungen abhängig (evtl. durch ggf. vorhandene Fernwärme, Biomasse-Heizwerk).

Antwort 4:

Für jede Erneuerung der Erzeugeranlage ist ein ganzheitliches Energiekonzept aufzustellen. Die bestmögliche Variante ist nach Betrachtung der Invest-, Betriebs- und CO₂-gebundenen Kosten zu ermitteln.

Antwort 5:

BHKW mit Biogas oder Ökostrom, Wärmepumpen, Holzpellet- oder Holzhackschnitzelheizungen, Einsatz von Geothermie-Anlagen sind technische Lösungen, die sich umweltgerecht einsetzen lassen.

Darüber hinaus sind noch einige Innovationen am Markt erforderlich, um größere Gasheizungen umweltgerecht und nachhaltig zu ersetzen. Die Nachrüstung von Geothermie-Anlagen in Bestandsgebäuden könnte zum Beispiel eine Lösungsvariante sein. Dabei darf der Austausch von bestehenden Wärmeverteilungssystemen kein Hinderungsgrund sein.

Es wird in diesem Kontext auf die Energieversorgungsstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen vom 9. Juli 2019 hingewiesen (siehe Dokumentenarchiv des Landtags Vorlage Nr. 17/2282): Erneuerbare Energien (wie Photovoltaik, Solarthermie, Geothermie, Biomasse) und die Verbrennung von Abfällen sollen in der Kraft-Wärme-Kopplung zukünftig verstärkt zum Einsatz kommen, innovativ eingesetzt und in einen stärker zu flexibilisierenden Betrieb von Nah- und Fernwärmenetzen integriert werden. Als künftiger Maßstab soll der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärme, die in das Wärmenetz eingespeist wird, mindestens 50 Prozent betragen und zu maximal 25 Prozent aus flüssiger, fester oder gasförmiger Biomasse beliefert werden.

Antwort 6:

Siehe die Antworten zu den folgenden Fragen

Antwort 7:

Wenn keine Fernwärme zur Verfügung steht und Wärmepumpen z.B. wegen der hohen Temperaturspreizung nicht sinnvoll sind können Gas-BHKW zum Einsatz kommen. Erste Priorität sollte immer die Minimierung des Heizwärmebedarfes haben.

Antwort 8:

Fernwärme, Biomasse, WP-Kaskade.

Antwort 9:

Eine pauschale Antwort ist nicht möglich. Abhängig von den jeweiligen Randbedingungen kommen verschiedene Varianten in Frage, z.B. Wärmepumpen, Biomasseheizungen, Kombination aus Wärmepumpen und Spitzenlastkessel (Gas, Pellets...). Vor jeder Sanierung sollte eine Variantenuntersuchung stattfinden und ein individuelles Energiekonzept erstellt werden.

Antwort 10:

Das wird das eine technische Herausforderung.

- Wärmepumpe mit Erdwärme
- Einsatz von Holz
- überschüssigem Ökostrom
- Dezentralisierung mit kleineren Anlagen (Solarthermie, Wärmepumpe)

Frage 5:

Sind in diesem Zusammenhang Holzhackschnitzelheizungen als umweltgerecht und nachhaltig zu betrachten oder lediglich als Übergangstechnologie?

Antworten:

Antwort 1:

Wenn die Holzhackschnitzel regional verfügbar sind oder diese ggf. durch direkte Lieferverträge, bezogen werden können Ja. In Ballungsräumen sehen wir vom Einsatz von, Holzhackschnitzelkesseln ab.

Antwort 2:

Bei der Holzhackschnitzelheizung handelt es sich aus hiesiger Einschätzung bis auf einige Fälle sehr hoher Leistung um eine Übergangstechnologie.

Antwort 3:

Sinnvoll soweit nachhaltig hergestellte zertifizierte Biomasse verwendet wird.

Antwort 4:

Uns liegen keine Erfahrungen zu Holzhackschnitzelheizungen vor.

Antwort 5:

In Bezug auf die CO₂-Emissionen sind Holzhackschnitzelheizungen als sinnvoll zu betrachten, sofern regionaler Holzbezug im Sinne der Lieferketten möglich ist. Allerdings ist die Feinstaubhöhung durch die Verbrennung von Holz nicht außer Acht zu lassen.

Antwort 6:

Derzeit hier weniger im Gespräch. Aus meiner Sicht kommen die in begrenztem Umfang auch längerfristig in Frage, wo Resthölzer ortsnah günstig verfügbar. Diskutiert wird auch die Umstellung derzeit noch kohlebefeuerter Kraftwerke mit Wärmeauskopplung auf Holzfeuerung.

Antwort 7:

Biomasseheizungen sind nur im Umfang von ohnehin zur Verfügung stehenden Reststoffen z.B. aus Sägewerken und der Grünpflege sinnvoll. Sie sollten wegen der Feinstaubproblematik dann eher im ländlichen Raum stehen.

Antwort 8:

Mindestens als Übergangstechnologie aufgrund der immensen Mengen an Holz durch den klimawandelbedingten Waldumbau. Danach wird man sehen.

Antwort 9:

Holzhackschnitzelheizungen haben dort ihre Berechtigung, wo eine hohe Grundlast existiert und das Holz aus nachhaltiger Produktion stammt und der Transportweg kurz ist. Weiterhin spielt der Standort der Heizzentrale eine wesentliche Rolle. Im innerstädtischen Bereich ist auf Grund des Anlieferverkehrs, der notwendigen Lagerfläche und der Geruch- und Staubemissionen davon abzuraten.

Antwort 10:

Alle technischen Prozesse, die CO₂ und andere, die Umwelt schädigende Stoffe emittieren, können nur als Übergangstechnologie betrachtet werden.

Frage 6:

Bis zu welcher Größenordnung werden Pelletkessel eingesetzt?

Antworten:

Antwort 1:

In XXX werden Pelletkessel kleiner 1,2 MW Leistung eingesetzt.

Antwort 2:

Bisher bis zu 800 kW

Antwort 3:

Es wurden noch keine Pelletkessel eingesetzt. (Waren bisher unwirtschaftlicher)

Antwort 4:

Der größte, aber auch einzige durch den BLB NRW eingebaute und betriebene Pellet-Warmwasserkessel hat eine Nennwärmeleistung von 168 kW.

Antwort 5:

Bislang hier nicht regelmäßig eingesetzt, nur Einzelfälle unter 50 kW

Antwort 6:

In unserem Liegenschaftsbestand bis ca. 300 kW.

Antwort 7:

Land: bis ca. 350 kW, darüber Holzhackschnitzel

Bund: bis 1 MW

Antwort 8:

Hochschule X Pelletkessel mit 500 kW, Nutzer Y 600 kW Pelletkessel

Frage 7:

Sind Luft-Wasser- bzw. Luft-Luft-Wärmepumpen angesichts des Klimawandels im Vergleich zu anderen Systemen wirtschaftlich einsetzbar und bis zu welcher Größenordnung?

Antworten:

Antwort 1:

Keine spezifischen Erfahrungswerte, da projekt- und standortabhängig.

Antwort 2:

Hierzu liegen im Moment in der Bundeswehr noch keine Erkenntnisse vor.

Antwort 3:

In der Regel kommen Sole-Wasser-WP zum Einsatz.

Antwort 4:

Auf Grund der technischen Rahmenbedingungen nur bei Neubauten oder Grundsanierungen einsetzbar (Flächenheizung) Bisher nur wenige, sehr kleine Anlagen realisiert.

Antwort 5:

Wärmepumpen werden seitens der EK als die wesentliche zukünftige Wärmeversorgung gesehen, wo die Fernwärme nicht hinkommt. Sie sind nach unserer Einschätzung für Neubauten und Grundsanierungen eine sinnvolle Option. Im Gebäudebestand liegen keine günstigen Voraussetzungen für die Wärmepumpe vor: es gibt nur wenig Flächenheizungen in Liegenschaften, die Vorlauftemperatur ist regelmäßig zu hoch, die zentrale Erzeugung von Trinkwarmwasser benötigt hohe Temperaturen. Die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe ist deshalb deutlich schlechter als in einem Neubau. Da die Strompreise im Gegensatz zu den Gaspreisen ca. das 4- bis 5-fache betragen, kann somit eine Wärmepumpe im Altbau z.Z. nicht wirtschaftlich betrieben werden. Dies kann sich durch Veränderungen im Energiemarkt (wie die CO₂-Bepreisung) zukünftig verschieben.

Antwort 6:

Luft-Wasser-Wärmepumpen sind wirtschaftlich einsetzbar, sofern geeignete Wärmequellen zur Verfügung stehen. Luft-Luft-Wärmepumpen sind wegen der häufig schlechten Jahresarbeitszahlen meist nicht wirtschaftlich. Dies gilt grundsätzlich unabhängig von der Größenordnung.

Antwort 7:

Ja, bis 20 kW

Antwort 8:

Der wirtschaftliche Einsatz muss in jedem Einzelfall durch eine Wirtschaftlichkeitsberechnung nachgewiesen werden. Ggf. als bivalentes System auslegen. Leistungen bis mehrere 100 kW am Markt verfügbar.

Antwort 9:

Unter dem Gesichtspunkt der Verwendung von Ökostrom sind Wärmepumpen eine echte Alternative für begrenzte Leistungsbereiche.

Frage 8:

Werden mittlerweile auch Brennstoffzellen eingesetzt und bis zu welcher Größenordnung? Wie sehen die Betriebserfahrungen aus?

Antworten:

Antwort 1:

Eine große Brennstoffzelle zur Beheizung eines gesamten Gebäudes ist in XXX installiert.

Antwort 2:

Brennstoffzellenheizungen werden in der Bundeswehr noch nicht eingesetzt, daher gibt es auch noch keine Erfahrungen.

Antwort 3:

Im Zuständigkeitsbereich des XXX wurde in den frühen 0er-Jahren über ein Joint-Venture mit einem Energieversorger eine Brennstoffzelle eingesetzt. Auf Grund eines anstehenden Tausches des Brennstoffstanks, erfolgte bereits nach relativ kurzer Betriebsdauer die Stilllegung aus Kostengründen.

Antwort 4:

Nein, bisher nicht eingesetzt und auch nicht beabsichtigt. Die EK sieht den Einsatz von Wasserstoff nicht im Gebäudebereich, sondern vorrangig in Bereichen, wo es weniger Alternativen gibt (Industrie, LW, Flugverkehr)

Antwort 5:

Bislang werden Brennstoffzellen meist nur zu experimentellen Zwecken eingesetzt. In einem Hallenbad wurde bereits im Jahr 1999 eine ONSI PAFC PC 25 C mit einer Nennleistung von 220 kW eingesetzt. Die Betriebserfahrungen waren damals nicht sehr überzeugend.

Antwort 6:

1x Pilotanlage Viessmann-BZ über EVU; eher gute Erfahrungen.

Antwort 7:

Der Einsatz von Brennstoffzellen hat sich noch nicht etabliert. Erste Erfahrungen bei einem Pilotprojekt liegen vor und können als positiv bezeichnet werden. Anlage läuft störungsfrei.

Frage 9:

Werden reine Luftheizungen eingesetzt und führen diese zu behaglichen Raumzuständen?

Antworten:

Antwort 1:

Es wurden bis zum jetzigen Zeitpunkt keine reinen Luftheizungen in Aufenthaltsräumen eingesetzt.

Antwort 2:

In XXX werden immer noch vorwiegend statische Heizflächen eingesetzt. Luftheizungen benötigen meistens eine Befeuchtung um behagliche Raumzustände herzustellen.

Antwort 3:

Der Einsatz einer reinen leistungsbegrenzten Luftheizung setzt einen sehr geringen Heizwärmebedarf voraus. Erfahrungsgemäß werden behagliche Raumzustände durch ergänzende Raumbeheizung hergestellt.

Antwort 4:

Reine Luftheizungen bisher nur in Werkhallen und Lagern im Einsatz. In der Nähe der Geräte laut. In der Raumtiefe annehmbare Temperaturen.

Antwort 5:

Einsatzgebiete von Luftheizungen wie zum Beispiel in großen Hallen wie Sporthallen oder Werkstätten sind auch unter Behaglichkeitsaspekten möglich.

Antwort 6:

Nein, bisher nicht eingesetzt und auch nicht beabsichtigt. In Wohngebäuden im Passivhaus-Standard kann das funktionieren. In den öffentlichen Gebäuden mit höherer Nutzungsdicht in der Nutzungszeit (d.h. höherem Lüftungsbedarf und höherem inneren Wärmeeintrag in der Nutzungszeit, aber auch längeren Zeiten der Nicht-Nutzung) jedoch nicht, eine Warmwasserheizung wird vor allem zur Temperierung zu Nutzungsbeginn benötigt.

Antwort 7:

Reine Luftheizungen wurden nur in wenigen älteren Turnhallen eingesetzt. Im Zuge der Sanierung werden diese durch statische Heizungen (Deckenstrahlplatten) ersetzt.

Antwort 8:

XXX: Reine Luftheizungen wurden in unserem Bereich bislang nur zur Beheizung von Hallen eingesetzt (Sporthallen, Fahrzeughallen, Waschhallen, Lagerhallen etc.).

Bei dieser Nutzungsart spielt Behaglichkeit eine untergeordnete Rolle.

YYY: Ganze Gebäude werden nicht über Luft beheizt, aber einzelne Räume, z.B. Hörsäle oder Labore. Bei Gebäuden mit sehr geringen flächenspezifischen Heizlasten und der gleichzeitigen Notwendigkeit der maschinellen Be- und Entlüftung, sind solche Lösungen zukünftig denkbar. Die Behaglichkeit hängt im Wesentlichen von der Luftgeschwindigkeit und der operativen Raumtemperatur ab.

Frage 10:

Sind reine Elektroheizungen wieder zukunftsfähig?

Antworten:

Antwort 1:

In nicht häufig genutzten Räumlichkeiten sind Elektroheizungen wirtschaftlich und ökologisch, sinnvoll. Gleichen sich die Einkaufskosten für Strom z.B. denen ggü. Fernwärme weiter an, wird, analog die Schwelle an Vollbenutzungsstunden als wirtschaftliche Schwelle steigen.

Antwort 2:

Gem. GEG sind reine Elektroheizungen nicht vorzusehen

Antwort 3:

Kleinere Heizleistungen können im Einzelfall elektrisch wirtschaftlich bereitgestellt werden und sind ökologisch vertretbar, wenn regenerativ erzeugte elektrische Energie eingesetzt wird.

Antwort 4:

Für jede Erneuerung der Erzeugeranlage ist ein ganzheitliches Energiekonzept aufzustellen. Die bestmögliche Variante ist nach Betrachtung der Invest-, Betriebs- und CO₂-gebundenen Kosten zu ermitteln. Sofern ein Überschuss an Elektroenergie erzeugt wird, wäre auch eine Elektroheizung zu untersuchen.

Antwort 5:

Sofern die modernen Elektroheizungen mit Ökostrom betrieben werden, der bestenfalls selbst produziert wird, können Elektroheizungen eine sinnvolle Technologie sein mit Blick auf die Reduktion von CO₂-Emissionen im Wärmebereich.

Antwort 6:

Es wird erwartet, dass Strom zukünftig zu 100% aus EE kommt. Deshalb soll er über Wärmepumpe zur Gebäudeheizung verwendet werden. Das wird den Stromverbrauch schon erheblich steigern. Einfache Elektro-Widerstandsheizungen scheinen keine nachhaltige Lösung.

Antwort 7:

Nur in wenigen Ausnahmefällen (temporärer Betrieb).

Antwort 8:

Auf Grund des (noch) schlechten Primärenergiefaktors kann eine rein strombetriebene Heizung i.d.R. nicht eingesetzt werden. Je nach Entwicklung des Regelenergiemarktes könnten Stromheizkessel wirtschaftlich interessant werden.

Antwort 9:

Ja, bei direkter Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien oder dauerhaftem Bezug von Ökostrom. Sie können dann auch als Speicher fungieren. Siehe GEG § 23

Frage 11:

Sind in diesem Zusammenhang Warmwasserheizungen bei Niedrigenergie- bzw. Passivhaus-Gebäuden noch sinnvoll bzw. wirtschaftlich?

Antworten:

Antwort 1:

Wenn die Heizlasten auf sehr geringem Niveau liegen (Nutzung innerer Lasten und kontrollierte, Lüftung mit hohem WRG-Anteil) sind Elektroheizungen durchaus sinnvoller. Es sollte in Abhängigkeit, von den örtlichen Verfügbarkeiten zur Einbindung von erneuerbaren Energie eine, Variantenuntersuchung aufgestellt werden, welche die ökonomischen (LCC) und ökologischen, Kennwerte (LCA) gegenüberstellt.

Antwort 2:

Ja als Flächenheizsysteme sind auch in Niedrigenergie- bzw Passivhaus-Gebäuden sind Warmwasserheizungen immer noch sinnvoll und wirtschaftlich. Luftheizungen haben immer noch den Nachteil, dass an den Heizregistern hohe Vorlauftemperaturen oder große Übertragungsflächen benötigt werden.

Luftheizungen sind nur in Gebäuden mit einer durchgehenden festen Nutzungszeiten überhaupt sinnvoll zu betreiben, da es nach dem Einschalten der Luftheizung sehr lange dauert bis sich kalte Wände und Böden erwärmt haben (keine Speichermasse vorhanden).

Antwort 3:

Für jede Erneuerung der Erzeugeranlage ist ein ganzheitliches Energiekonzept aufzustellen. Die bestmögliche Variante ist nach Betrachtung der Invest-, Betriebs- und CO₂-gebundenen Kosten zu ermitteln.

Antwort 4:

Nach dem Prinzip des Vermeidens vor der Kompensation ist der energieeffiziente Betrieb einer Warmwasserheizung in Verbindung mit einer Wärmepumpe einer mit Ökostrom betriebenen Elektrodirektheizung in der Regel vorzuziehen.

Antwort 5:

Neubauten öffentlicher Gebäude werden in XXX seit ca. 10 Jahren als Passivhäuser gebaut, bislang immer mit einer Warmwasserheizung.

Antwort 6:

Ja. Ziel muss immer sein, zunächst den Heizwärmebedarf zu minimieren, da die Heizenergiepreise deutlich steigen werden. Bei den gegenwärtigen Strompreisen und Wärmepreisen sind Warmwasserheizungen noch auf lange Sicht sinnvoll und wirtschaftlich.

Antwort 7:

Das Land xy baut seit mehreren Jahren nur noch Gebäude mit einer Gebäudehülle in Passivhausqualität. In der Regel besteht jedoch keine Notwendigkeit der flächendeckenden

maschinellen Be- und Entlüftung. So werden z.B. Büroräume grundsätzlich natürlich belüftet. Daraus ergibt sich, dass auch in Gebäuden in Passivhausqualität weiterhin Pumpen-Warmwasserheizungen installiert werden. Um Wärmeerzeuger auf Basis erneuerbarer Energie sinnvoll einsetzen zu können, werden vermehrt Flächenheizsysteme eingeplant.

Antwort 8:

Solange sich die Wirtschaftlichkeit, z.B. nach VDI 2067 noch errechnen, lässt, ja.

Eine große Rolle wird dabei aber der BWW Bedarf spielen. I.V. mit Eigen-PV und Speichertechnik wird der Tag kommen, wo sich WW-Heizungen nicht mehr rechnen. In Verbindung mit Solarthermie ist eine WWH noch sinnvoll.