

Brennstoffzellenheizgerät für das Fachhandwerk - Schulungsunterlagen

Modul 2:

Planung, Dimensionierung und formale Anforderungen

Stand | Mai 2016

- I. Voraussetzungen für den Einsatz von BZH
 1. Wärme- und Strombedarf
 2. Nutzerverhalten
 3. Installationsvoraussetzungen
 4. Anforderungen an die Aufstellung
- II. Allgemeine Planungsanforderungen
 1. Checkliste
 2. Hydraulik
 3. Speicher
 4. Zu- und Abluftsystem
 5. Elektroinstallation
 6. Datenübertragung
- III. Formale Anforderungen
 1. Während der Planung
 2. Vor der Inbetriebnahme
 3. Nach der Installation / Inbetriebnahme
 4. Einzureichende Formulare/Erklärungen
 5. Fördermittel

I. Voraussetzungen

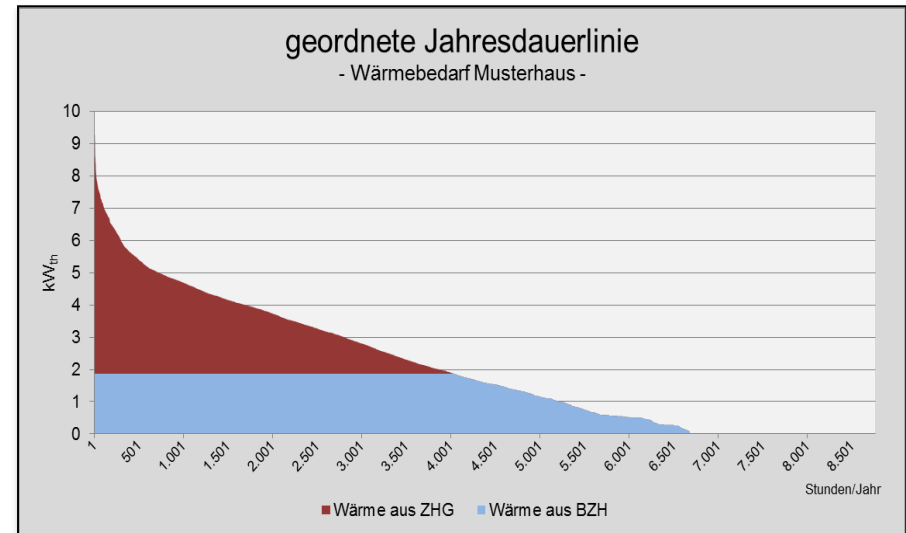
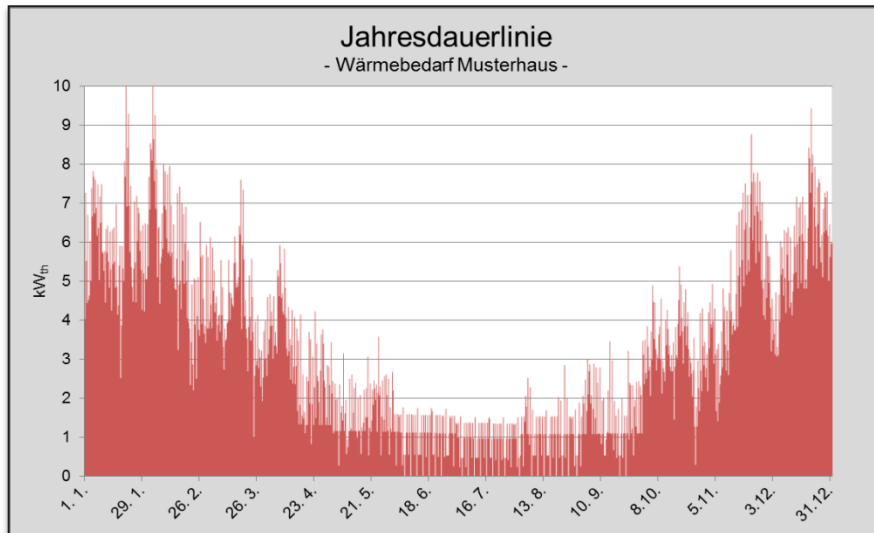
I.1. Wärme- und Strombedarf

Wärmebedarf:

Der Wärmebedarf des Gebäudes und die Wärmeleistung der BZE entscheiden über die zu erreichenden Betriebsstunden der BZH (ideal > 4.500 h/a).

Die thermische Leistung der BZE sollte so bemessen sein, dass max. etwa 20% der Spitzenlast abgedeckt werden.

Wichtig ist, dass das Gerät die Wärmeleistung modulieren kann.



Abbildung/Quelle: Callux / Gertec GmbH

Strombedarf:



Bei 5.000 Betriebsstunden pro Jahr würde ein BZH mit 1 kW_{el} Leistung bei Vollast 5.000 kWh Strom im Jahr produzieren.

Der Strombedarf einer 4-köpfigen Familie liegt bei ca. 3.500 kWh.

Das BZH deckt die Grundlast.
Höhere Bedarfe werden aus dem Netz bezogen und überschüssiger Strom wird ins Netz eingespeist.

Nutzerverhalten:

Wie alle zeitgemäßen Anlagen arbeiten BZH vollautomatisch hocheffizient.

Dennoch können Nutzer durch ihr Verhalten die Funktion, Wirtschaftlichkeit, Effizienz etc. einer Anlage beeinflussen. Sie sollten deshalb die Anlagencharakteristik/-steuerung sowie energierelevante Prozesse im Gebäude grundlegend kennen.

Auch, um mögliche Nutzerfehler oder Komforteinbußen zu vermeiden, ist eine ausführliche Einführung zur Übergabe und dem Abschluss des Auftrages wichtig.

Installationsvoraussetzungen:

- Erdgasanschluss (Anforderungen wie Brennwertkessel)
- Stromeinspeisung möglich (230 Volt/50 Hz)
- Abgasableitung (Zu- / Abluftsystem wie Brennwertkessel)
- Kondensatabfuhr (wie Brennwert)
- BHKW/BZH erlaubt? Einspeisung gefördert?
- Datenanbindung möglich?
- Platzbedarf

I. Voraussetzungen

I.4. Anforderungen Aufstellung

Anforderungen ergeben sich aus:

- Bauordnung (BauO, Landesrecht); Brandschutz
- Feuerungsverordnung (FeuVO)
- Technische Regeln Gasinstallation (TRGI des DVGW)
- Schallschutz
- Raumgröße: Aufstellfläche, Raumhöhe, Arbeitsraum für Wartung, Anschlussmöglichkeiten Wasser und Gas, Zu- und Abluft, Abwasser
- Mehrfachnutzung
- Zugangsmöglichkeiten

Rechtliche
Anforderungen

Geräte-
spezifisch

Nutzer-
spezifisch

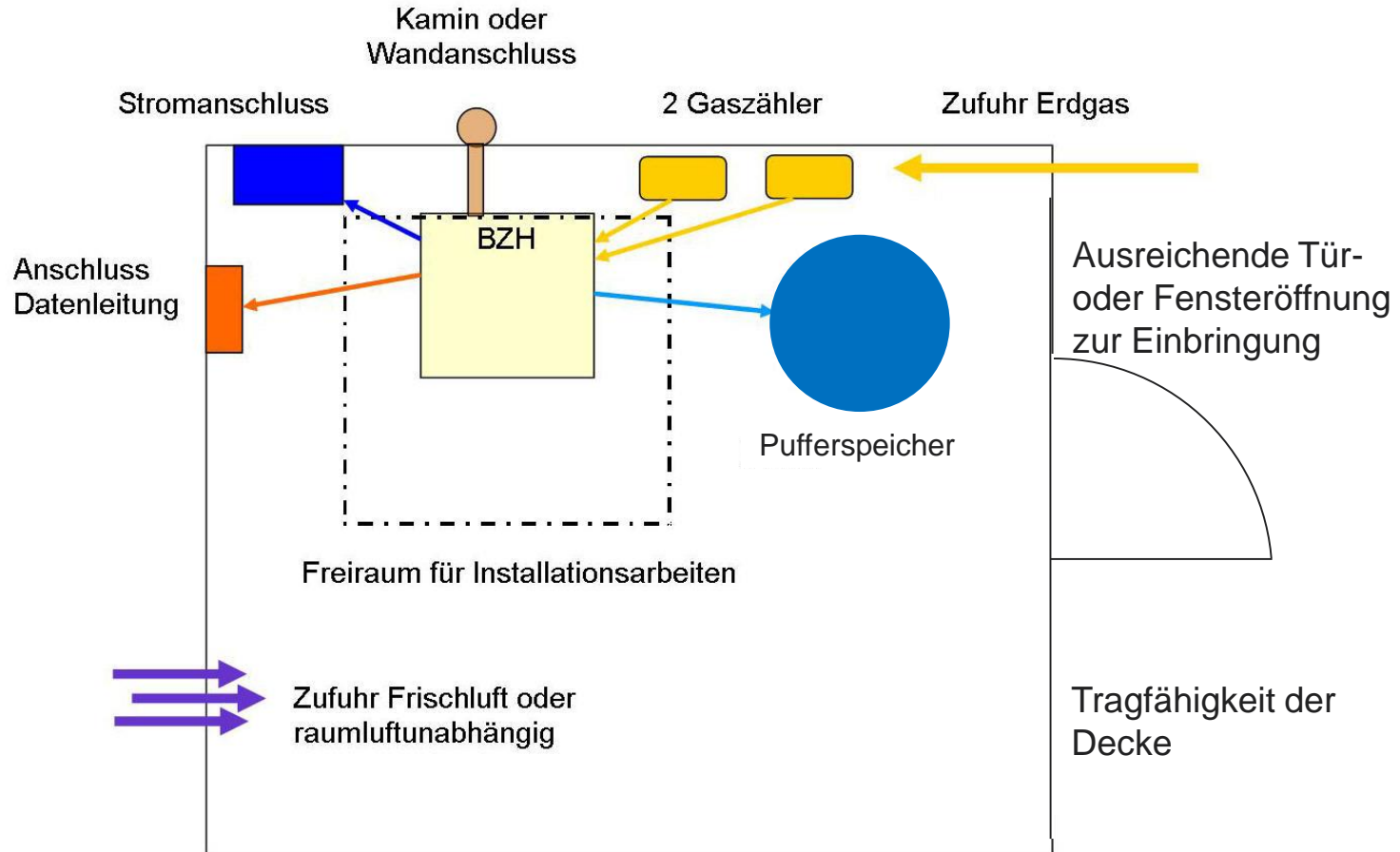
Aufstellung des BZH:

- für Anlieferung und Einbringung ist auf folgendes zu achten:
 - Größe der Türöffnungen oder Treppen
 - evtl. notwendige Baumaßnahmen (z.B. Durchbruch)
 - Neigungswinkel beim Transport des BZH
 - geeignete Transportgeräte (größtes Einzelbauteil ist i.d.R. der Pufferspeicher)
 - Aufstellraum sollte:
 - ausreichend Platz für BZH und Anschluss ans Heizsystem aufweisen (siehe Herstellerunterlagen)
 - Zugänglichkeit für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten berücksichtigen (ca. 0,5 – 1,0 m vor und neben BZH)
 - statische Belastung aushalten
 - trocken, frostfrei und belüftbar sein
- ➔ Dies gilt es in einer Vor-Ort-Begehung zwingend zu verifizieren.

I. Voraussetzungen

I.4. Anforderungen Aufstellung

Beispielaufstellung des BZH:



Abbildung/Quelle: Callux, realisiert von ModernLearning GmbH

- I. Voraussetzungen für den Einsatz von BZH
 1. Wärme- und Strombedarf
 2. Nutzerverhalten
 3. Installationsvoraussetzungen
 4. Anforderungen an die Aufstellung
- II. Allgemeine Planungsanforderungen
 1. Checkliste
 2. Hydraulik
 3. Speicher
 4. Zu- und Abluftsystem
 5. Elektroinstallation
 6. Datenübertragung
- III. Formale Anforderungen
 1. Während der Planung
 2. Vor der Inbetriebnahme
 3. Nach der Installation / Inbetriebnahme
 4. Einzureichende Formulare/Erklärungen
 5. Fördermittel

Arbeiten mit Checklisten:

1. OBJEKTDATEN			
Name:			Telefon:
Straße/Hausnummer:			Fax:
PLZ/Ort:			E-Mail:
2. OBJEKTART			
Baujahr:			Neubau <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Standard Wohngebäude (MFH, EFH, älter als 1995 etc.)	Beheizte Fläche:		m ²
<input type="checkbox"/> Standard Wohngebäude (ab 2-FH, MFH ab 1995 etc.)			
<input type="checkbox"/> Gebäude mit hohem WW-Bedarf (Hotel mit Pool, Fitness, Fleischerei, Friseur etc.)			
<input type="checkbox"/> Gebäude mit normalem WW-Bedarf (Kleingewerbe, Büro, Schule mit Sportstätte)			
<input type="checkbox"/> Gebäude ohne WW-Bedarf (Büro ohne Warmwasser, Kiga, Schule etc.):			
3. WÄRMEERZEUGER			
3.1 Brennstoffart	<input type="checkbox"/> Heizöl	<input type="checkbox"/> Erdgas	<input type="checkbox"/> Flüssiggas
	<input type="checkbox"/> RME	<input type="checkbox"/> Strom	
	<input type="checkbox"/> Fernwärme	<input type="checkbox"/> Kohle	<input type="checkbox"/> Holz
	Andere		
3.2 Art der Wärmeerzeugung:			
Standardkessel älter als 20 Jahre	→ Kesselnutzungsgrad	Öl $\frac{\kappa}{\kappa} = 0,72$ Gas $\frac{\kappa}{\kappa} = 0,75$	(heizwert-bezogen) <input type="checkbox"/> = 0,68 (brennwert-bezogen)
NT-Kessel älter als 10 Jahre	→ Kesselnutzungsgrad	Öl $\frac{\kappa}{\kappa} = 0,76$ Gas $\frac{\kappa}{\kappa} = 0,80$	(heizwert-bezogen) <input type="checkbox"/> = 0,72 (brennwert-bezogen)
NT-Kessel jünger als 10 Jahre	→ Kesselnutzungsgrad	Öl $\frac{\kappa}{\kappa} = 0,81$ Gas $\frac{\kappa}{\kappa} = 0,85$	(heizwert-bezogen) <input type="checkbox"/> = 0,77 (brennwert-bezogen)
Brennwertkessel	→ Kesselnutzungsgrad	Öl $\frac{\kappa}{\kappa} = 0,91$ Gas $\frac{\kappa}{\kappa} = 0,95$	(heizwert-bezogen) <input type="checkbox"/> = 0,86 (brennwert-bezogen)
3.3 Brennstoffkosten:	<input type="checkbox"/> /l	<input type="checkbox"/> /kg	<input type="checkbox"/> /kWh
3.4 Brennstoffverbrauch:	<input type="checkbox"/> l	<input type="checkbox"/> kg	<input type="checkbox"/> kWh
3.5 Leistungsbereitstellungspreis Gas:			/kW
3.6 Kesselalter:	3.7 Installierte Wärmeleistung:		kW
3.8 Warmwasserbereitung durch Heizungsanlage:	<input type="checkbox"/> Ja	ca. l/Tag	<input type="checkbox"/> Nein
3.9 Kaminanlage:	Durchmesser:	mm	Höhe: m
	<input type="checkbox"/> Edelstahl	<input type="checkbox"/> Schiedel	<input type="checkbox"/> Plewa <input type="checkbox"/> Klinker

Beispiel: Checkliste zur Bestandsaufnahme

Abbildung/Quelle:
Handwerkskammer Osnabrück-Emsland, www.hwk-os-el.de

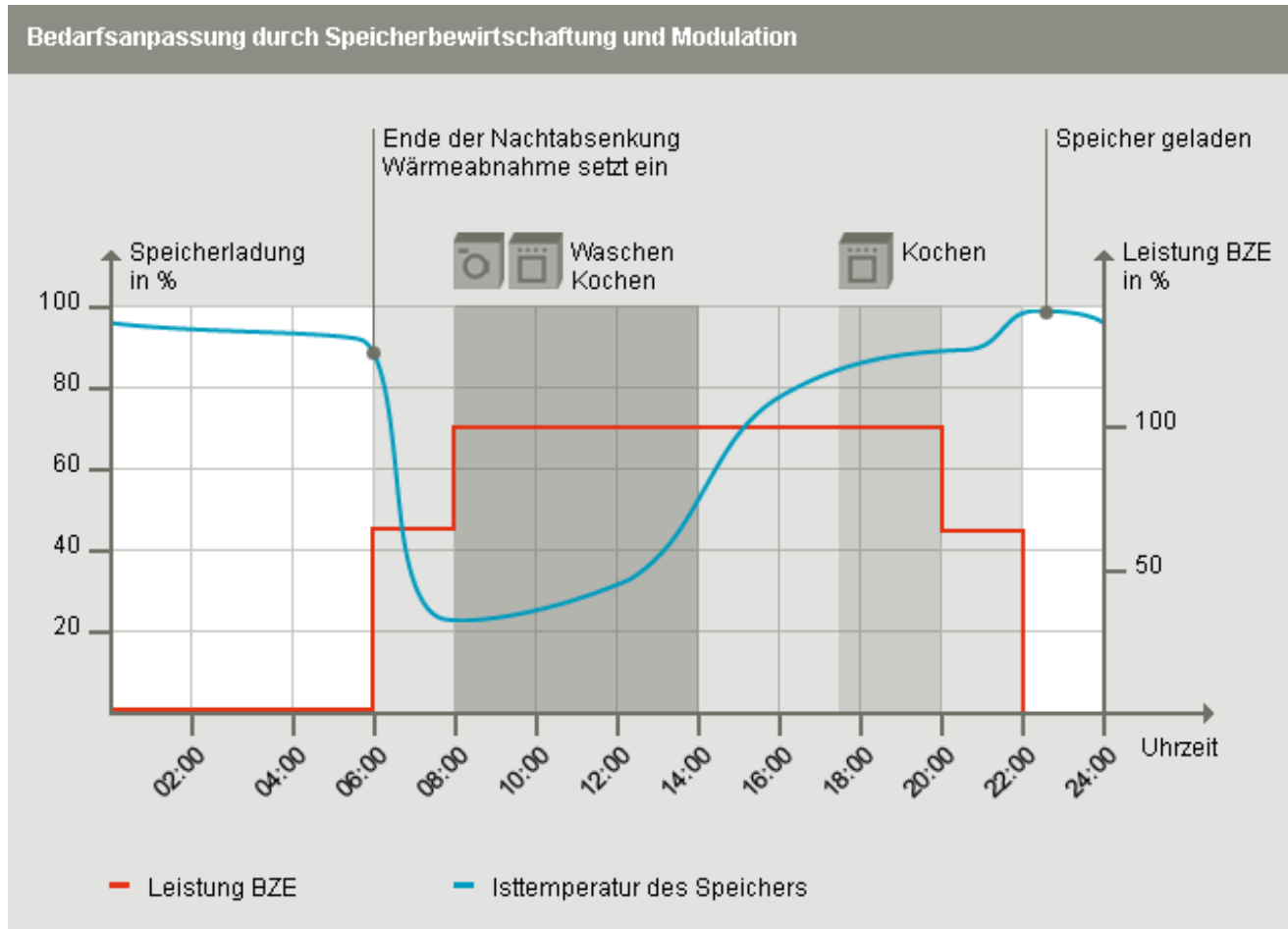
Anforderungen an die hydraulische Einbindung:

1. Wärme des BZH muss zuverlässig abgeführt werden
2. Wärmebedarf muss abgedeckt werden können
3. Lange Laufzeiten für die BZE realisieren
4. Eingesetzten Brennstoff effizient nutzen

Die hydraulische Einbindung

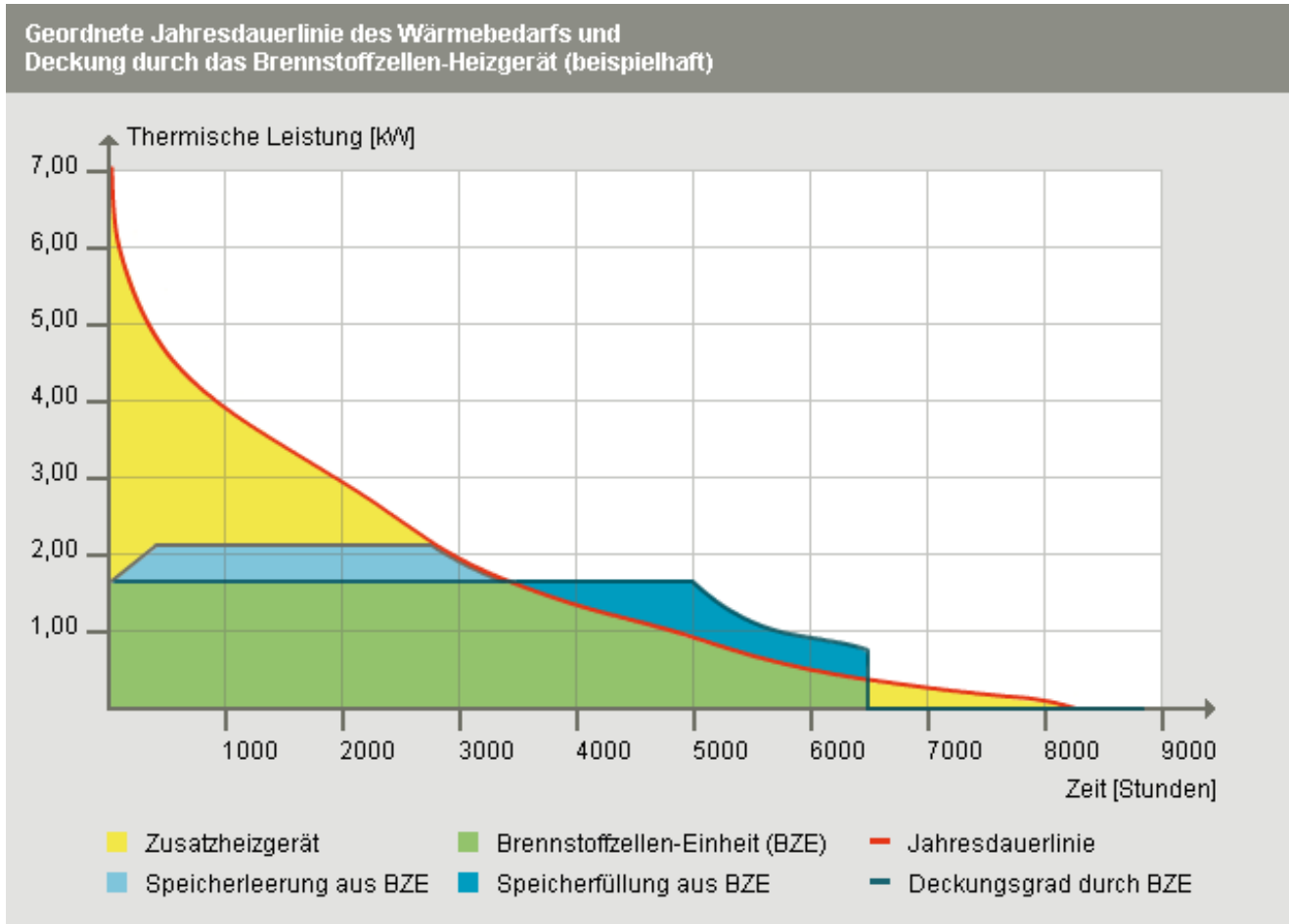
- erfolgt auf Basis der Vorgaben der Hersteller,
- ist vergleichbar mit anderen Effizienztechnologien wie z.B. Wärmepumpe, solare Heizungsunterstützung
- in Sonderfällen ist die Planung der hydraul. Einbindung mit dem Hersteller abzustimmen

Speicher und BZE im Zusammenspiel (1):



Abbildung/Quelle: Callux, <http://www.callux.net/files/basismodul/start.html>

Speicher und BZE im Zusammenspiel (2):



Abbildung/Quelle: Callux, <http://www.callux.net/files/basismodul/start.html>

Rahmenbedingungen für das Zu- und Abluftsystem:

- Einordnung der BZH gem. Geräteklasse nach TRGI
- für BZH gelten die selben Anforderungen wie für Gas-Brennwertkessel
- Verwendung feuchtigkeitsbeständiger Abgasleitungen aufgrund niedriger Abgastemperaturen
- Ableitung des Kondensats sicherstellen (siehe Herstellerangaben)
- Länge des Abgassystems sowie Zahl der Umlenkungen nach Herstellerangaben
- frühzeitige Absprache mit Schornsteinfeger ist sinnvoll

Elektroinstallation:

Die wichtigsten Fragestellungen vorab sind:

- Handelt es sich um einen Neubau oder Altbau?
- Ist Zählerschrank groß genug, um noch einen Einspeisezähler aufzunehmen?
- Lässt Energieversorger den Anschluss von Erzeugeranlagen zu (i.d.R. „Ja“)?
- Sind Sie ein Elektrohandwerker der beim zuständigen Energieversorger gelistet ist und können damit die Installation ausführen?

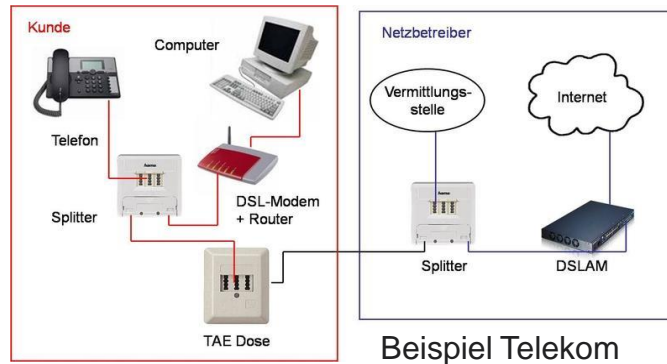
Anschluss eines BZH:

- 2 Stromzähler in räumlicher Nähe zum BZH in einem gemeinsamen Zählerschrank
- erfolgt einphasig
- BZH ist mittels einer ENS gegen Netzeinspeisung bei Netzausfall gesichert
- BZH muss direkt an die Verteilung angeschlossen werden; ein Anschluss weiterer Geräte ist unzulässig
- Nutzung eines FI-Schalters kann eingeschränkt sein

Datenübertragung:

Da BZH zur Zeit mit Fernüberwachung erstellt werden, ist eine Datenkommunikation notwendig.

Vor der Auswahl der Datenkommunikation ist zu prüfen, welche Kommunikationsmöglichkeiten am Installationsort verfügbar sind und welche Kosten diese verursachen.



Abbildung/Quelle: Handwerkskammer Osnabrück-Emsland, www.hwk-os-el.de

Um den Anschluss gegen fremden Zugriff zu schützen, ist zur Datenübertragung eine Verschlüsselungstechnik notwendig.

Für das einzusetzende Verfahren, ist dann das Verschlüsselungsverfahren des EVUs ausschlaggebend.

- I. Voraussetzungen für den Einsatz von BZH
 1. Wärme- und Strombedarf
 2. Nutzerverhalten
 3. Installationsvoraussetzungen
 4. Anforderungen an die Aufstellung
- II. Allgemeine Planungsanforderungen
 1. Checkliste
 2. Hydraulik
 3. Speicher
 4. Zu- und Abluftsystem
 5. Elektroinstallation
 6. Datenübertragung
- III. Formale Anforderungen
 1. Während der Planung
 2. Vor der Inbetriebnahme
 3. Nach der Installation / Inbetriebnahme
 4. Einzureichende Formulare/Erklärungen
 5. Fördermittel

Gasnetzbetreiber und Erdgaslieferant:

- Gasnetzbetreiber:
 - BZH wie konventionelles Gasgerät anmelden (durch örtlich zugelassenen Gasinstallationsbetrieb)
 - Herstellerunterlagen sind beizulegen (CE-Konformitätserklärung, Zulassungsbescheinigung fürs Abgassystem)
 - Abfrage der Anschlussleistung
 - Installation eines separaten geeichten Zählers
 - falls kein Gasanschluss vorhanden, ein Erdgas-Netzanschlussvertrag mit Gaszähler und ggf. Leitungsanschluss vereinbaren

- Erdgaslieferant:
 - Kontaktaufnahme empfehlenswert, da evtl. Förderprogramm möglich

Bezirksschornsteinfeger und Bauamt:

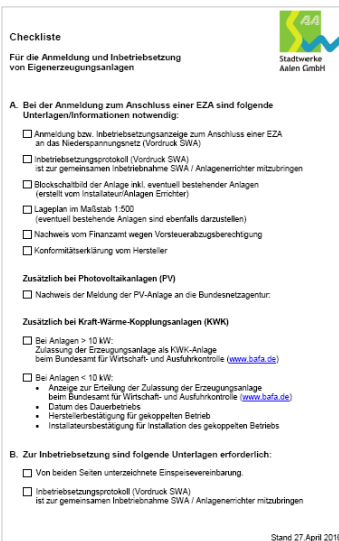
- Bezirksschornsteinfeger (BSF):
 - Freigabe des BSF ist notwendig für Gasversorgung durch Gasnetzbetreiber
 - frühzeitig in Planung miteinbeziehen
 - bescheinigt Tauglichkeit und sichere Nutzbarkeit der Abgasanlage
 - ggf. neue Abgasführung mit BSF abstimmen → hierzu techn. Unterlagen des BZH-Herstellers vorlegen
 - Feuerstättenabnahme erfolgt nach Inbetriebnahme

- Bauamt:
 - Baugenehmigungspflicht je nach Bundesland unterschiedlich
 - i.d.R. keine Pflicht bei unter 50 kW_{el}

Stromnetzbetreiber (Strom-NB):

- Strom-NB erteilt Freigabe zum Betrieb einer KWK-Anlage und zur Einspeisung des KWK-Stroms ins Verteilnetz

- Antrag für Netzanschluss (ANA) und für Betrieb einer Eigenerzeugungsanlage (EEA) anfordern (durch zugelassenen Elektroinstallationsbetrieb)
- (EEA)-Datenblatt F.2 gemäß VDE-AR-N 4105:2011-08 und F.1 gemäß BDEW TR EEA MS 2008-06
- Herstellerunterlagen sind beizulegen (VDEW- und CE-Konformitätserklärung, Unbedenklichkeitsbescheinigung BG)
- Unterlagen über Aufstellort (Lageplan, Anlagenschaltbild inkl. weiterer EEA)



- gesonderter Stromzähler ist erforderlich
- BZH-Betreiber muss aus rechtlicher Sicht die netztechnische Stellungnahme des Strom-NB bestätigen

IV. Formale Anforderungen

IV.3. Nach der Installation/Inbetriebnahme

Stromnetzbetreiber (Strom-NB) (1):

- nach Fertigstellung der Installation des BZH sendet Installateur Inbetriebsetzungsauftrag an Strom-NB, dieser setzt Messeinrichtung in Betrieb
- gleichzeitig erfolgt Inbetriebnahme des BZH und Anzeige beim Strom-NB mit Datenblättern F.1 und F.2
 - Erklärung zur Inbetriebnahme einer Eigenerzeugungsanlage
- Einrichtung und Durchführung Messstellenbetrieb (Erzeugungszähler) sowie Messung mit Zweirichtungszähler wird durch Messstellenbetreiber / Messdienstleister mit dem Strom-NB geregelt (muss nicht zwingend Strom-NB sein)
 - Erklärung zur Installation und Betrieb einer Messeinrichtungsanlage

IV. Formale Anforderungen

IV.3. Nach der Installation/Inbetriebnahme

Stromnetzbetreiber (Strom-NB) (2):

- Strom-NB vergütet ins Verteilnetz eingespeisten Strom entspr. KWKG
- Strom-NB zahlt KWK-Zuschlag für eingespeiste und eigenverbrauchte Strommenge
 - Zustimmung des BZH-Betreibers, dass Strom-NB Vergütung über Gutschrift regelt (Erklärung zur Vergütungszahlung)
- Angabe des BZH-Betreibers, ob er von Kleinunternehmerregelung zur umsatzsteuerlichen Behandlung gebrauch macht
 - Kleinunternehmererklärung
- Bestätigung des Netzanschlusses und der Einspeisung durch Strom-NB

IV. Formale Anforderungen

IV.3. Nach der Installation/Inbetriebnahme

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW):

- Voraussetzung für Auszahlung KWK-Zulage durch Strom-NB:
 - einfache Anzeige der Aufnahme des Betriebs des BZH im Online-Verfahren (bei BAFA) gemäß der Allgemeinverfügung zur Erteilung der Zulassung für kl. KWK-Anlagen mit elektr. Leistung bis 50 kW

- für Auszahlung der BAFA-Fördergelder ist einzureichen:
 - Verwendungsnachweis für Investitionszuschuss (wird vorab mit Förderbewilligung vom BAFA überstellt)
 - Rechnung des Handwerkers
 - Nachweis über hydraulischen Abgleich und Größe des Wärmespeichers

- für Auszahlung KfW-Kredit gilt o.g. entsprechend

IV. Formale Anforderungen

IV.3. Nach der Installation/Inbetriebnahme

Bezirksschornsteinfeger (BSF):

- Abnahme der Abgasrohrführung, Prüfung der Anschlüsse und des Funktionsprinzips erfolgt durch BSF bei Inbetriebnahme (Feuerstättenabnahme)
- Brennwert-Zusatzheizgerät ist ebenfalls prüfpflichtig
- Hierzu erfolgt schriftliche Bestätigung
- Prüfintervall ist i.d.R. alle 2 Jahre

IV. Formale Anforderungen

IV.4. Einzureichende Formulare/Erklärungen

Hauptzollamt, Finanzamt und Stromnetzbetreiber:

- Hauptzollamt:
 - jährlicher Antrag auf volle Steuerentlastung (entspr. 0,55 ct/kWh) für das im BZ-Modul eingesetzte Erdgas (EnergieStG § 53a) → Gasrechnung beilegen
- Finanzamt:
 - in Steuererklärung sind Angaben zu Vergütungen aus Stromeinspeisung, Zuschlägen nach KWKG, Förderungen, Zuschüssen sowie zur Selbstnutzung von Wärme und Strom zu machen
- Stromnetzbetreiber:
 - Ablesung der Stromzähler sowie Meldung über Netto-Stromerzeugung, Vollbenutzungsstunden und eingespeiste Strommenge erfolgt je nach Vereinbarung (quartalsweise, halbjährlich oder jährlich)
 - Übermittlung der Jahresmenge des erzeugten Stroms Anfang Januar des Folgejahres

Allgemeines:

- vor Auftragserteilung zu Kauf oder Einbau des BZH, die Voraussetzungen für Investitionsförderungen klären und ggf. Antrag stellen (z.B. BAFA, KfW)
 - Förderung von laufenden Projekten werden i.d.R. versagt
- Prüfung der Kummulierbarkeit von verschiedenen Förderprogrammen
 - einige Förderprogramme werden nicht mit anderen Förderungen gemeinsam bewilligt

Mögliche Fördermittelgeber:

- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW):
 - BZH ist i.d.R. bei Bestandssanierung möglich
 - Antrag auf Kredit oder Zuschuss über Hausbank stellen
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA):
 - Investitionszuschuss für KWK-Anlagen bis 20 kW_{el}
 - Vordruck als pdf-Datei
(www.bafa.de/bafa/de/energie/kraft_waerme_kopplung/)
 - nach Inbetriebnahme, Gewährung KWK-Zuschlag gem. KWKG
- Umweltministerien der Länder:
 - überregionale Förderprogramme (z.B. Progress NRW, Wärmewende Baden-Württemberg)
- Finanzamt:
 - Fördermöglichkeit durch Ansparabschreibung bereits 3 Jahre vor Inbetriebnahme möglich (hierzu dem Finanzamt konkrete Investitionsabsicht darlegen)
 - kann jedoch im Widerspruch zu Fördermitteln, die i.d.R. vor Kaufentscheidung zu beantragen sind, liegen

Herausgeber:
Callux - Praxistest
Brennstoffzellen fürs
Eigenheim, 2015,
www.callux.net

In Zusammenarbeit mit:
Callux-Arbeitskreis „Marktpartner“

Elektro Technologie Zentrum (etz)
Stuttgart

Handwerkskammer Osnabrück-
Emsland

Heinz-Piest-Institut (Hannover)

Max-Taut-Schule (Berlin)

ModernLearning GmbH (Berlin)

Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle
Ulm (WBZU)

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



Prof. Dr. Manfred Hoppe
Forschungsgruppe Praxisnahe
Berufsbildung (FPB)
Universität Bremen