

Richtlinien für Planungen der technischen Gewerke an Gebäuden der Stadt Augsburg

Besonders die Kommunen können durch effektive Schritte entscheidende Impulse zur Klimaentlastung anstoßen aber auch entscheidend zur Senkung des Energieverbrauchs und damit zur Entlastung der öffentlichen Kassen beitragen.

Nachfolgend hat das KEM Planungsvorgaben für die technischen Gewerke erarbeitet, die bei allen städtischen Neu-, An- und Umbauten zu berücksichtigen sind. Sie ergänzen die geltenden gesetzlichen Verordnungen (gültige EnEV, EEWärmeG, Bundesimmissionsschutzverordnung, etc.) sowie andere einzuhaltende Richtlinien und DIN/EN-Normen sowie die lokalen Vorschriften (GA Bau) und Bedingungen der Stadt Augsburg. Insbesondere bei Büroneu- bzw. Umbauten ist der Leitfaden „Effiziente Energienutzung in Bürogebäuden“ vom Bayerischen Landesamt für Umwelt zu beachten.

Die mit den Planungsvorgaben erfassten Ziele sind:

- Optimierung der Investitions- und Betriebskosten
- Minimierung der Energie- und Wasserverbräuche
- Förderung des Einsatzes von erneuerbarer Energien
- Funktionalität für den Nutzer

Für die Organisation und Umsetzung der energetischen Standards und Planungsvorgaben ist federführend das Hochbauamt bzw. die AGS zuständig. Das Kommunale Energiemanagement im Hochbauamt agiert dabei als Querschnittsbereich und arbeitet eng mit den planenden und den betreibenden Dienststellen zusammen.

1. Heizung

- Bei Neubauten ist der Einsatz von Fernwärme zu bevorzugen. Bei Gasversorgung ist Brennwertechnik einzusetzen.
- Der Wärmeerzeuger sollte nach Möglichkeit immer in der thermischen Hülle des Gebäudes liegen.
- Bei Sanierungen ist die Anschlussleistung der Fernwärme- Übergabestation bzw. des Wärmeübertragers/ der Kesselanlage zu prüfen und gegebenenfalls abzuändern.
- Bei großen Gebäuden sind mehrere Heizkreise zu planen. Hierbei sind die unterschiedlichen Nutzungszeiten, Temperaturanforderungen und die Lage der Räume zu berücksichtigen. (Schulräume und Rektorat, Lage z.B. Nord/Ost; Süd/West)
- Es sind generell hocheffiziente, regelbare Pumpen in den Heizkreisen einzusetzen, (Stromverbrauch < 1W/kW Heizleistung).
- Bei unterschiedlichen Nutzern sind Zähleinrichtungen vorzusehen.
- Alle Heizflächen sind mit Thermostaten auszustatten. In Fluren und Treppenhäusern von Schulen, Kindergärten und anderen allgemein zugänglichen Gebäuden sind die Thermostatventile mit Begrenzungseinrichtungen auszustatten. Generell sollen alle Thermostatventile voreinstellbar sein. Alternativ können voreinstellbare Rücklaufverschraubungen eingesetzt werden.

- Statische Heizflächen sind mit einer Temperaturspreizung von höchstens 60/40°C auszulegen. Plattenheizkörper und Radiatoren sind gegenüber Konvektoren zu bevorzugen. Auf bodenständige Ganzglasflächen ist nach Möglichkeit zu verzichten, da dadurch kein zusätzlicher Lichtgewinn generiert wird aber ein erhöhter Wärmeverlust im Winter und ein erhöhter Wärmeeintrag im Sommer. Sollte dies trotzdem nicht zu vermeiden sein, sind die Heizflächen zwingend mit Strahlungsschirmen zu versehen.
- Bei Einzelraumregelungen sind Fensterkontakte vorzusehen.
- Prinzipiell ist der Einbau einer Fußbodenheizung genau zu prüfen. Dabei ist insbesondere auch bei Mittagsbetreuungen in Schulen zu berücksichtigen, dass es sich hierbei um ein träges Heizsystem handelt und dadurch ein schnelles Aufheizen oder Abkühlen von Räumen nicht möglich ist.
- Es ist generell eine nutzerfreundliche Regelungsanlage einzusetzen. Diese soll ein Nacht-, Wochenend- und Feiertagsprogramm beinhalten. Außerhalb der Nutzungszeiten sind oberhalb einer Außentemperatur von 5°C auch die Kessel- und Heizungspumpen abzuschalten.
- Das EEWärmeG und das EEG ist zu beachten. Es ist immer der Einsatz einer Photovoltaikanlage mit Eigenstromnutzung zu prüfen und in die Kosten einzuplanen. Der Einsatz eines Stromspeichers ist zu prüfen.
- Elektroheizungen und elektrische Terrassenheizer sind untersagt.
- Bei Rohrbegleitheizungen, wie Dachrinnen-, Fallrohr, Gulli-Heizungen müssen Regelgeräte vorgeschaltet werden, die nur dann Leistung freigeben, wenn der Heizbedarf auch vorhanden ist. In der Regel ist dies die Überwachung der Temperatur und des Aggregatzustandes (Eis- und Schneewächter). In allen anderen Fällen (Altanlagen) muss sichergestellt werden, dass eine ständig sichtbare Kontroll-Leuchte den eingeschalteten Zustand anzeigt.

2. Sanitär

- Wasserzapfstellen (Handwaschbecken) sind nur dort anzuordnen, wo sie tatsächlich gebraucht werden, um die Anforderungen an die Trinkwasserhygiene einzuhalten.
- Bei Neubauten mit einem relativ hohen Trinkwarmwasseranteil ist im Einzelfall der Einsatz von solarer Trinkwarmwassererwärmung zu prüfen.
- Bei Freiflächenbewässerung ist der Einsatz von Regenwasser zur Bewässerung zu prüfen.
- Es ist ein Vergleich zwischen dezentraler und zentraler Warmwasserbereitung aufzustellen. Bei einer zentralen Trinkwassererwärmung sind Frischwasserstationen (keine Warmwasserspeicher) einzusetzen.
- Die Ausstattung der Handwaschbecken soll in der Regel nur mit einem Kaltwasseranschluss erfolgen. Darüber hinaus ist bei Bedarf und nach ASR Warmwasser bereit zu stellen.
- Es sind möglichst wassersparende Spülkästen an den WC- Anlagen einzusetzen.
- Handwaschbecken und Duschen sind mit Selbstschlussarmaturen auszurüsten. Die Laufzeit ist bei Handwaschbecken auf 5s und bei Duschen auf 30s zu begrenzen.
- Bei sehr entfernt angeordneten Entnahmestellen für Warmwasser sind Durchlauferhitzer einzusetzen. Untertischspeicher sind aufgrund der hohen Bereitschaftsverluste zu vermeiden.

- Bei Urinalen ist der Einsatz von Trockenurinalen immer zu prüfen und mit den Nutzerwünschen in Einklang zu bringen.
- In Schulen sind Papierhandtuchspender oder evt. Textilrollenhandtuchspender einzusetzen, auf elektrische Händetrockner ist nach Möglichkeit zu verzichten.

3. Lüftung

- Bei Neubauten sind generell ausreichende Lüftungsmöglichkeiten über die Fenster vorzusehen.
- Bei intensiv genutzten Räumen in Gebäuden, die bauphysikalisch „dicht“ sind bzw. in Räumen, in denen man eine ausreichende Frischluftzufuhr durch häufiges Fensteröffnen nicht gewährleisten kann ist eine Lüftungsanlage vorzusehen. Dies ist in jeden Einzelfall bei Neubauten und bei Sanierungen sowohl hinsichtlich der baulichen Notwendigkeit als auch der wirtschaftlichen Vertretbarkeit zu prüfen.
- Wenn Lüftungsanlagen zum Einsatz kommen ist der Außenluftanteil zu minimieren und auf das notwendige Maß lt. DIN EN 13779 zu beschränken (20 m³/h Pers.)
- Die notwendigen Lüftungsanlagen erhalten keine Befeuchtung, sie sind aber mit einer Wärmerückgewinnung und einer entsprechenden Filterung auszurüsten. Es sind Hochleistungsventilatoren einzusetzen. Bei den Geräten sind Energieeffizienzkriterien einzuhalten. Der spezifische Stromverbrauch ist zu minimieren!
- Innenliegende untergeordnete Räume (WC, Lager, Flure) erhalten eine Abluftanlage. Die Zuluft erfolgt durch Überströmung aus anderen Räumen (immer unter Beachtung des Brandschutzes).
- Die Lüftungsanlage kann außerhalb der Heizperiode außer Betrieb genommen werden, wenn über die Fenster gelüftet werden kann.
- Die Steuerung der Anlage erfolgt i. d. R. über ein Zeit- und Wochenprogramm. Durch drehzahlgeregelte Motoren der Ventilatoren können die Anlagen an die verschiedenen Nutzungsanforderungen angepasst werden.

4. Klimatisierung

- Wenn Räume gekühlt werden müssen sind zunächst alle Möglichkeiten der Reduzierung der inneren Wärmelasten, der freien Nachtkühlung und der adiabaten Kühlung auszuschöpfen. Aktive Kühltechnik ist nach Möglichkeit zu vermeiden.
- Bei Neubauten ist zu prüfen: die Größe der Fensterflächen, der Einsatz von Sonnenschutzeinrichtungen außen und innen, Anordnung von Speichermasse, die Möglichkeit der Verringerung der inneren Lasten z.B. in Kellerräume. Der sommerliche Wärmeschutz ist mit passiven Maßnahmen zu gewährleisten.
- Konventionelle Kühlung und Befeuchtung ist i.d.R. nicht zulässig.
- Der Einsatz mobiler Klimageräte ist nur in besonderen Fällen zulässig. Einzelklimatisierungen in Büros sollten deshalb nicht vorgenommen werden.
- Bei Komfortklimatisierung ist die Raumtemperatur gleitend mit der Außentemperatur anzuheben (ab 26°C Außentemperatur gilt: Raumtemperatur = Außentemperatur – 3 K). Die Klimatisierung darf nur betrieben werden, wenn der Sonnenschutz bereits aktiviert ist.
- Es dürfen nur zugelassene, natürliche Kältemittel (nicht halogenisiert) eingesetzt werden.

- Für Sonderbauten wie Museen oder Denkmäler gelten Ausnahmen.
- Die Regelung ist so einzustellen, dass die Klimatisierung erst bei einer Raumtemperatur von 26 °C beginnt.
- Für EDV- oder Serverräume ohne ständigen Arbeitsplatz gilt eine Raumtemperatur von 27°C.
- Die Dämmung der Luftkanäle ist entsprechend der ENEC vorzunehmen.

5. Beleuchtungstechnik

5.1. Normative Forderungen:

Basis ist die Norm DIN EN 12464-1. Forderungen insbesondere nach der jeweiligen Beleuchtungsstärke, Blendfreiheit und Gleichmäßigkeit der Beleuchtung sind zu beachten!

5.2. Basisforderungen zur Energieeffizienz:

Richtlinie des Deutschen Städtetages: Teil Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen:

Grenzwerte (für die Stadt Augsburg):

Max. 7,5 W/qm (bei 300 lux) und max. 12,5 W/qm (bei 500 lux)

Grenzwert (für die Stadt Augsburg):

max. 2,5 W/qm100lx

Zielwert (für die Stadt Augsburg):

max. 1,5 W/qm100lx

Es ist immer die Systemleistung, also mit Vorschaltgerät zu berücksichtigen! Mit hocheffizienter LED-Technik lässt sich in der Praxis der Zielwert oftmals unterschreiten.

Die Beleuchtungsstärkeverteilung im Raum und die Einhaltung der Leistungswerte je m² soll mit geprüften Programmen (z.B. Dialux) planungsseitig nachgewiesen werden. Nach Ausführung müssen diese messtechnisch kontrolliert werden.

Es ist darauf zu achten, dass dabei die im Programm ermittelte mittlere Beleuchtungsstärke max. +20% vom Sollwert nach DIN EN 12464-1 abweicht.

Sofern die Anforderungen nicht eingehalten werden können, ist die Abstimmung mit dem KEM erforderlich; insbesondere auch bei sehr hohen Räumen bei besonderen Anforderungen an die Denkmalpflege.

In den Ausschreibungen muss die Einhaltung der energetischen Forderungen zwingend verlangt werden. Dabei muss die Beleuchtung so beschrieben werden, dass der Leuchten- Lichtstrom (LED) und der Wirkungsgrad bzw. die Effizienz in [lm/W] zwingend einzuhaltende Größen sind.

5.3. Umsetzung in der Praxis für den Bereich Hochbauamt

- Grundlage sind die Werte unter 5.2.
- Der Zielwert muss seitens der Planung angestrebt werden.
- Der Grenzwert darf nur in Abstimmung mit dem KEM überschritten werden.

Weiter Forderungen als Mindestanforderung zur energetischen Optimierung

- Wartungsfaktor:
Planung der Beleuchtung mit Wartungsfaktor 0,8;
Änderung nur in begründeten Ausnahmefällen
- Raumeinfluss
helle Gestaltung von Decken und Wänden
Zielwerte Reflexionsgrade: Decke >0,8 Wände >0,7 Boden >0,25
- Leuchtenbetriebswirkungsgrad und Auswahl der Leuchten:
Grenzwert: min. 78%, Zielwert: min. 85%
Dieser ist erreichbar, indem z.B. Innenspiegel, sehr gute Reflexionseigenschaften haben (Nirosilber) und Abdeckungen (z.B. opale Leuchten) besonders lichtdurchlässig sind.

Bei LED-Leuchten wird der Wirkungsgrad mit 100% angegeben, da Leuchtmittel und Leuchte ein System bilden. Hier wird der Gesamt-Lumenstrom im Vergleich zur Systemleistung verglichen:

Grenzwert: 70 lm/W; Zielwert: mind. 90 lm/W.

Vorzugweise Einsatz der LED-Technik:

- Unter dem Aspekt der Energieeffizienz und der Wartungsfreiheit:
Besonders bei Leuchten mit hoher Betriebsstundenzahl (z.B. bei stark frequentierten Fluren mit wenig Tageslicht).
 - Für Anwendungen mit höheren Anforderungen an die Sehaufgabe (z.B. Büros, Klassenräumen): Vorzugsweise Spiegelrasterleuchten in LED-Technik.
 - Bauartbedingt: Downlights, Strahler, ebenso Leuchten mit „mehrfachflammiger“ Bestückung wie runde oder quadratische Flächenleuchten sind grundsätzlich in LED-Technik auszuführen.
- Lichtausbeute von Leuchtmittel und Auswahl

Lichtausbeute für alle Leuchtmittel einschließlich LED-Retrofit-Leuchtmittel:

Grenzwert: mind. 60 lm/W; Zielwert: mind. 90 lm/W

(Ausnahme: Kompakt-LL in Bestandsleuchten bei denen kein LED-Ersatz verfügbar ist.)

Beim geplanten Einsatz von Kompakt-LL ist die Alternative in LED-Technik zu prüfen.

- Halogenlampen (Reflektorlampen 12V oder 230V) sollten nach Möglichkeit durch LED-Retrofit-Leuchtmittel ersetzt werden.
 - Ersatz von 230V Allgebrauchs Glühlampen A40, A60, A75 und A100 mit geringer Betriebsstundenzahl (ca. <300h pro Jahr) durch Halogen-Kompakt-Lampen; in allen andere Fällen – sofern technisch möglich - durch Retrofit-LED-Lampen
- Lichtfarbe:
Einsatz der bewährten Lichtfarbe 840 als Standard-Lichtfarbe. Für Gruppenräume in KiTas und in Bereichen mit Anforderungen an ein wohnliches Ambiente ist die Lichtfarbe 830 geeignet, jedoch ausschließlich mit Leuchtmitteln oder Leuchten in LED-Technik.
 - Vorschaltgeräte:

Für LL und Kompakt-LL: ausschließlich Einsatz von EVG (bzw. Multiwatt-EVG bei T5).

- Maximal Lampenleistung:
Bei T5-Lampen darf nur bis max. 54W bestückt werden. Höhere Bestückung (80W bzw. 73W) dürfen nur in besonders begründeten Ausnahmefällen Verwendung finden.
- Lichtmanagement:
Beim geplanten Einsatz von Lichtregelungssystemen soll das KEM beteiligt werden.
- Präsenzmelder:
Einsatz vorzugsweise in Räumen mit vermindertem Tageslichtanteil und mit starker Frequentierung und sehr unterschiedlichen Personengruppen (z.B. WC-Anlagen) und nicht häufig genutzte Räume, aber öffentlich zugänglich (z.B. Kellerflure).
Es ist eine differenzierte Betrachtung (Kosten/Nutzen) in Hinblick zu einfachen Lösungen (z.B. mit Zeitschaltuhren) notwendig.

Die korrekte Funktion und die Einstellung der Lichtwerte sind bei der Abnahme nachzuweisen!

5.4. Weitere Hinweise für die Praxis:

- Die Entscheidung für ein Lichtband oder in Reihe angeordnete Einzelleuchten soll nach Effizienz und Gleichmäßigkeit getroffen werden. Keine generelle Planung von Lichtbändern aus Gründen der Einfachheit!
- Raumbeleuchtung (Büros, Klassenräume) grundsätzlich mit 2 Reihen, die getrennt schaltbar sind (Fensterseite, Wandseite), sowie Tafelbeleuchtung bei Klassenräumen.
- Tageslichtversorgte Bereiche sollen prinzipielle getrennt von nicht-tageslichtversorgten Bereichen geschaltet werden.
- Bei höheren Decken (ca. 3,8m), sollten herabgehängte Leuchte in Betracht gezogen werden. Hier ist jedoch zu beachten, dass diese einen deutlich stärkeren direkten Lichtanteil besitzen. Decken müssen das Licht gut reflektieren können. Z.B. „Sauerkraut-Akustikdecken“ sind für eine indirekte Beleuchtung ungeeignet.
- Bei der Auswahl der LED-Technik: Prüfung der Angaben zum Lichtstromrückgang bzw. Ausfall der LEDs in Abhängigkeit der Betriebsstunden. Hier muss auch die Wärmeabgabe der Leuchten beachtet werden (Wirksamkeit des Leuchten-Thermomanagements im jeweiligen Einbauort.)
- Die Notbeleuchtung ist in LED-Technik auszuführen.

6. Küchentechnik

Kommen Haushaltsküchengeräte zum Einsatz sind folgende Energieeffizienzklassen einzusetzen:

- Klein-Geschirrspüler sollen die Energieeffizienzklasse A+++ haben.
- Haushaltskühlschränke und - Tiefkühlschränke sollen die Energieeffizienzklasse A+++ haben. Ihr Stromverbrauch sollte höchstens betragen: Kühlschränke: 60 kWh/ a; Tiefkühlschränke: 120 kWh/ a (Inhalt: 200 Liter)
- Haushaltswaschmaschinen sollten die Energieeffizienzklasse A+++ haben.
- Trockner sollten als Geräte mit Wärmepumpentechnik ausgelegt sein, A++ ist ausreichend.

Tiefkühltechnik:

In jedem Fall soll geprüft werden, ob das Aufstellen einer Tiefkühlzelle gegenüber mehreren Tiefkühlschränken energetisch günstiger ist.

- Für Kühl-/Tiefkühlzellen gelten folgende Anforderungen:
- Aufstellung außerhalb der beheizten Küche
- U-Wert Tiefkühlzelle (-25°C) < 0,18 W/m²K , U-Wert Kühlzelle (-5°C) < 0,25 W/ m²K
- Dämmung mit ODP=0 (Ozone Depletion Potential DIN 8960 Tab. 2) und GWP=0 (Global Warming Potential DIN 8960 Tab. 2)
- effizientes Kälteaggregat: im max. Lastfall (Tiefkühlzelle = -25°C, Temperatur außen = +36°C) Wirkungsgrad > 1,4
- Abtauautomatik über Heißgas
- Auslegung des Kondensators auf Temperaturen > 36°C
- Wärmeabführung im Sommer außerhalb der thermischen Hülle
- Umluftventilator im Kühlraum mit effizienter ECM-Technologie (minimale Abwärme)
- Lichtinstallation in Kühlraum mit mindestens 70 lm/W (LED oder EVG)

Wenn keine Geräteklassifizierung möglich ist (bei Großküchentechnik) sind die nachfolgenden spezifische Verbrauchswerte nicht zu überschreiten:

- Haushaltstechnik: Gefrierschrank (300 l) < 0,6 kWh/Liter*a (A+++)
- Gewerbekühltechnik: Gefrierschrank (600l)
 - * Zielwert: < 1,5 kWh/Liter*a bzw. < 2,5 kWh (bei 600l)
 - * Grenzwert: < 2,3 kWh/Liter*a bzw. < 3,8 kWh (bei 600l)
- Hinweis: es ist zu prüfen ob statische Kühlung (anstatt Umluftkühlung) ausreichend ist.
- Kühlmöbel für Theke (ca. 200 l) < 2,4 kWh/Liter*a
- Tiefkühlzelle 2x2x2 m³ < 0,6 kWh/Liter*a

Durch das Küchenpersonal soll eine zentrale, einfache Betriebsführung möglich sein. Die gebäudetechnischen Anlagen sollen deshalb über ein zentral anzubringendes Bedientableau in der Küche geregelt werden können. (Schaltzustände: Automatikbetrieb, Ein, Aus)

7. Elektrotechnik generell

Der Hausanschluss, alle Haupt- und Unterverteilungen, sowie die Leitungsdimensionierungen sind in Ihrer Belastung so auszulegen, dass insbesondere leistungsstarke, aber energieeffiziente Geräte, wie Kombidämpfer (Küche) und Durchlauferhitzer (sofern generell erforderlich) mit ihrer hohen Anschlussleistung problemlos betrieben werden können.

8. Quellenverzeichnis und Weblinks

Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen der Stadt Frankfurt

Magistrat der Stadt Frankfurt am Main, Dezernat Planen, Bauen, Wohnen und Grundbesitz, Hochbauamt

www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de

Energiemanagement in Küchen, Mensen und Cafeterien

Hochbauamt der Stadt Frankfurt am Main, Energiemanagement

www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de

Leitlinien zum energieeffizienten, wirtschaftlichen und nachhaltigen Bauen und Sanieren bei Hochbaumaßnahmen der Stadt Nürnberg- Standards und Planungsvorgaben

www.nuernberg.de/internet/referat6/projekte_energie.html

Deutscher Städtetag, AK Energieeinsparung- Hinweise zum kommunalen Energiemanagement
Energieleitlinien- Planungsanweisungen

www.staedtetag.de/fachinformationen/energie/061541/index.html