



Richtlinie Energie und Haustechnik

Einleitung

Gebäude und Grundstücke, welche der Kanton Bern nutzt oder im Eigentum hat, werden vom Amt für Grundstücke und Gebäude des Kantons Bern (AGG) mit Ziel der nachhaltigen Entwicklung bewirtschaftet.

Neben den branchenüblichen Vorgaben und Normen gelten im AGG im Bereich der Energie und Haustechnik zwei Richtlinien:

- Die vorliegende AGG Richtlinie "Energie und Haustechnik"
www.bve.be.ch/bve/de/index/grundstuecke_gebaeude/grundstuecke_gebaeude/formulare_dokumente.html
- Die KBOB Empfehlung "Gebäudetechnik"
www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/publikationen/gebaeudetechnik.html

Die Vorgaben aus der Richtlinie "Energie und Haustechnik" gehen denjenigen aus der KBOB-Empfehlung vor. In der Richtlinie "Energie und Haustechnik" werden Anforderungen gestellt, welche in der KBOB-Empfehlung nicht aufgeführt sind oder davon abweichen. Zusätzlich werden bedeutende Anforderung aus der KBOB-Empfehlung "Gebäudetechnik" ebenfalls in der Richtlinie "Energie und Haustechnik" genannt.

Ziel der Richtlinie

Mit den Richtlinien definiert das AGG einheitliche Vorgaben und Standards in den Bereichen Energie und Haustechnik. Ziel ist es, die Qualität von Gebäuden, Anlagen und Geräten hinsichtlich nachhaltiger Aspekte wie Schonung der Umwelt resp. Ressourcen, Kosten und technischer Funktionalität optimal zu halten. Ein weiteres Ziel ist die Vereinheitlichung der Gebäude- und Anlagensubstanz auf wirtschaftlich tragbarem und ökologisch zukunftsgerichtetem Niveau.

Gültigkeitsbereich

Die Richtlinie gilt für kantonale Neu- und Umbauten, Grossinstandsetzungen, Zumietgeschäften, beim Gebäudeunterhalt und in der Bewirtschaftung. Weiter gilt die Richtlinie für die vom Kanton massgebend subventionierten Bauten.

Verbindlichkeit

Die Vorgaben dieser Richtlinie sind verbindlich. Sämtliche Abweichungen müssen begründet und als Ausnahmen von der AGG-Linie genehmigt werden.

Anwendung, Controlling

Die Richtlinien "Energie und Haustechnik" und die KBOB-Empfehlung "Gebäudetechnik" richten sich primär an die beauftragten Planungs- resp. Architekturbüros.

Anwendung im AGG

Immobilienmanagement (IM):

Bei Projekten im Portfoliomanagement ist die Richtlinie "Energie und Haustechnik" sowie die KBOB-Empfehlung "Gebäudetechnik" anzuwenden und die relevanten, projektspezifischen Vorgaben umzusetzen. Die beiden Dokumente dienen dem Portfoliomanager als Grundlage für die Projektbearbeitung und -definition hinsichtlich Machbarkeit und Kosten. Der Portfoliomanager zieht die Fachcontroller HLKS/E bei.

Bei der Ausarbeitung des Jahresunterhaltsprogramms JUP stellt der Objektmanager die Konformität der Unterhaltsmassnahmen mit den Richtlinien "Energie und Haustechnik" und die KBOB-Empfehlung "Gebäudetechnik" sicher. Der Objektmanager zieht die Fachcontroller HLKS/E bei.

Im Immobilienbetrieb werden die relevanten Vorgaben der Richtlinie "Energie und Haustechnik", sowie der KBOB-Empfehlung Gebäudetechnik umgesetzt. Die Fachcontroller unterstützten den Objektmanager.

Bauprojektmanagement (BPM):

Bei den Projekten im BPM dienen die Richtlinien "Energie und Haustechnik" und die KBOB-Empfehlung "Gebäudetechnik" für die Definition der projektspezifischen Anforderungen (Projektpflichtenheft Bau). Diese Projektanforderungen erstellen die Fachcontroller HLKS/E. Die Einhaltung der Vorgaben und der Projektanforderungen ist vom beauftragten Planer mit dem dafür vorgesehenen Dokument (Bericht Energie und Haustechnik) nachzuweisen. Der Fachcontroller überprüft die Konformität mit den Vorgaben der Richtlinien und der Projektanforderungen. Bei Bauprojekten Unterhalt werden die Vorgaben der Richtlinien "Energie und Haustechnik" und die KBOB-Empfehlung "Gebäudetechnik" ebenfalls und mit Einbezug der Fachcontroller umgesetzt.

Inhaltsverzeichnis

Seite

Projektierung

1	Portfoliomanagement/JUP	4
2	Projektanforderungen	4
3	Wettbewerbe	4
4	Dokumentation der ausgeführten Anlagen	4
5	Inbetriebnahme und Abnahme	4
6	Erfolgskontrolle/Betriebsoptimierung	5

Gebäude

7	Rahmenbedingungen Gebäude	5
8	Minergie (Energistandards)	6
9	U-Werte von Einzelbauteilen	7
10	Standard Nachhaltig Bauen Schweiz SNBS	7
11	Wirtschaftlichkeitsberechnung	7

Haustechnik

12	Technisierungsgrad "Low-Tech"	8
13	Energiebezugsflächen	8
14	Energieverbrauchsmessung	8
15	Ökologisches Material in der Gebäudetechnik	9
16	Energiekonzept/Heizungsanlagen	9
17	Lüftungsanlagen	10
18	Kühlung von EDV-Räumen	10
19	Klima-Kälte	11
20	Sanitär	11
21	Elektrische Energieversorgung	12
22	Gebäudeautomation (GA); vormals MSRL	13
23	Beleuchtungsanlagen	13
24	Kommunikationsanlagen	14
25	Blindstromkompensation	14
26	Lastmanagement	15
27	Elektrogeräte	15
28	Elektro-Mobilität	15

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

AGG	Amt für Grundstücke und Gebäude	PFM	Portfoliomanagement
BfE	Bundesamt für Energiewirtschaft	OM	Objektmanagement
BKP	Baukostenplan	QS	Qualitätssystem
BM	Baumanager	SIA	Schweiz. Ingenieur- und Architektenverein
BPM	Bauprojektmanagement	SWKI	Schweiz. Verein Wärme- und Klimaingenieuren
IM	Immobilienmanagement	VHe	Vereinigung für Holzenergie
JAZ	Jahresarbeitszahl	WEA	ehem. Wasser- u. Energiewirtschaftsamt Kanton Bern
JUP	Jahresunterhaltsprogramm AGG	WP	Wärmepumpe
KE nV	Kantonale Energieverordnung	WRG	Wärmerückgewinnung
LWL	Lichtwellenleiter	GPL	Gesamtprojektleitung
MSRL	Mess-, Steuer-, Regel- und Leittechnik	EVG	Elektronisches Vorschaltgerät
OTDR	ORD Reflectometer		

Vorgaben Projektierung

Referenz

Vorgabedokumente, Werkzeuge, Hilfsmittel

Projektierung, Ausführung

1 Portfoliomanagement/JUP

Bei Neu- und Umbauten, bei Grossinstandsetzungen und grösseren Zumietsgeschäften klärt der Portfoliomanager in Zusammenarbeit mit den Fachcontrollern die Machbarkeit und Kosten der Vorgaben dieser Richtlinie. Die erarbeiteten Unterlagen sind integraler Bestandteil des Übergabedokuments IM-BPM.

Bei der Ausarbeitung des Jahresunterhaltsprogramms JUP stellt der Objektmanager zusammen mit den Fachcontrollern die Konformität der Unterhaltsmassnahmen mit der vorliegenden Richtlinie und der KBOB-Empfehlung "Gebäudetechnik" sicher.

Vorlage AGG (Intranet):
- Richtlinie Fachcontrolling

2 Projektanforderungen

Bei Neu- und Umbauten, bei Grossinstandsetzungen und relevanten Massnahmen aus dem Jahresunterhaltsprogramm JUP erstellen die Fachcontroller unter der Führung der Baumanager die Projektanforderungen (Projektpflichtenheft Bau) in den Bereichen HLKS und Elektro/MSRL. Die beauftragten Planenden haben den Stand des Projektes zu dokumentieren. Dazu ist die Vorlage des AGG's "Bericht Energie und Haustechnik" zu verwenden. Der AGG-Fachcontroller prüft die Berichte und erstellt den Fachcontroller-Rapport (FC-Rapport).

Der AGG-Baumanager definiert vor Ausführungsbeginn den Einsatz des Fachcontrollers für die Baustellenkontrollen. Der Fachcontroller dokumentiert die Baustellenkontrollen mit einem FC-Rapport zu Händen des AGG-Baumanagers.

Vorlage AGG (Intranet):
- Projektpflichtenheft Bau
- Fachcontroller-Rapport
- Richtlinie Fachcontrolling

Vorlage AGG (Internet):
- Bericht Energie und Haustechnik

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 4

3 Wettbewerbe

Die Themen Energie und Haustechnik sind in allen Wettbewerbsverfahren des AGG's zu berücksichtigen.

Vorgabedokument AGG:
- Energie und Haustechnik in Wettbewerben

4 Dokumentation der ausgeführten Anlagen

Die beauftragten Unternehmer und Planenden haben die ausgeführten haustechnischen Installationen, gemäss den Vorgaben des AGG's zu dokumentieren (Revisionsunterlagen).

Vorgabedokument AGG:
- Revisionsunterlagen und Serviceverträge in der Haustechnik (Internet)

5 Inbetriebnahme und Abnahme

Inbetriebsetzung, Funktionskontrollen, integrierte Tests, integrale Tests, Abnahme und Übergabe an den Nutzer der haustechnischen Anlagen, sind gemäss den Vorgaben des AGG's durchzuführen und zu dokumentieren.

Vorgabedokumente AGG:
- Inbetriebnahme Haustechnik (Internet)

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 8

Vorgaben Projektierung

Referenz

Vorgabedokumente, Werkzeuge, Hilfsmittel

6 Erfolgskontrolle/Betriebsoptimierung

Nach allen Neu- und Umbauten, Grossinstandsetzungen und umfassenden Unterhaltsprojekten wird eine Erfolgskontrolle und gleichzeitig eine erste Betriebsoptimierung über ein Jahr durchgeführt.

Bei komplexen Anlagen kann die Erfolgskontrolle und Betriebsoptimierung als separates Mandat in Auftrag gegeben werden.

Bei TU- und GU-Aufträgen ist die Betriebsoptimierung erst nach der erbrachten Erfolgskontrolle durchzuführen.

Siehe KBOB-Gebäudetechnik S. 9:
Definition der Erfolgskontrolle und Betriebsoptimierung

Vorgabedokumente AGG:
- Inbetriebnahme und Abnahme in der Haustechnik (Internet)

Gebäude

7 Rahmenbedingungen Gebäude

Architektur und Energie

Durch architektonische Gestaltung ist der Energiebedarf eines Gebäudes zu minimieren (Flächeneffizienz, Kompaktheit, Wärmedämmung, passive Solarenergienutzung, sommerlicher Wärmeschutz, Tageslichtnutzung).

Die Ressourcenschonung muss bei architektonischen Lösungen im Wettbewerb, bei der Projektierung und in der Ausführung in allen Belangen des Bauens als zentrales Kriterium berücksichtigt werden.

Dach- und Fassadenflächen müssen sich für den Bau von Solaranlagen eignen.

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik:
S. 7 Energiekonzept
S. 4 Planungsgrundsätze

Systemtrennung

Gebäudesubstanz und haustechnische Anlagen weisen unterschiedliche Lebenserwartungen auf. Erneuerungen von Installationen sollen ohne Eingriffe in die Gebäudesubstanz möglich sein. Die Vorgaben der AGG-Systemtrennung sind einzuhalten, insbesondere die Vorgaben der Bauteiltrennung und Erschliessung.

Es dürfen keine Installationen in das Primärsystem eingelegt werden.

Vorgabedokument AGG:
- Richtlinie "Systemtrennung" (Internet)

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 6

Installationskonzept

Die Horizontal- und Vertikalerschliessung muss klar gegliedert sein. Haupterschliessungen sind von der Feinverteilung zu trennen. Die Verbraucher sind zentral anzuordnen. Vertikal- und Horizontalerschliessungen müssen den Anforderungen der Erstnutzung sowie der zukünftigen Nutzungsmöglichkeiten und Nutzungsentwicklungen gemäss Vorgabe AGG genügen. Zusätzlich ist ein Reserveplatz von mindestens 10% für Entwicklungen im technischen Bereich vorzusehen. Für sämtliche technischen Installationen muss die Zugänglichkeit für Wartung, Unterhalt und Nachinstallationen gewährleistet sein.

Vorgabedokument AGG:
- Richtlinie "Systemtrennung" (Internet)

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 5

Vorgaben Projektierung

Referenz
Vorgabedokumente, Werkzeuge, Hilfsmittel

Sommerlicher Wärmeschutz, Raumklima
In allen Gebäuden muss der sommerliche Wärmeschutz und das Raumklima besonders beachtet werden. Die Anforderungen an das Raumklima müssen primär durch bauliche Lösungen sichergestellt werden. Gebäudetechnische Anlagen werden lediglich als ergänzende Elemente eingebaut
Die Raumklimaanforderungen im Sommer, gemäss Figur 3 der SIA-Norm 180, müssen bei normalen Nutzungen (Einzel-, Gruppenbüro, Schulzimmer, Wohnraum, Bettzimmer etc.), bis zu einem internen Wärmeeintrag von 200 Wh/m² über 24 h., ohne aktive Kühlung gewährleistet sein.

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 5

Sonnenschutz/Blendschutz
Sonn- und Blendschutz sind primär konstruktiv (Vordächer, Brise-Soleil etc.) oder mit aussenliegenden Rafflamellenstoren sicher zu stellen.
Anforderungen:
- Oberes Segment der Store separat zur Optimierung der Tageslichtnutzung einstellbar.
Im Falle eines automatisierten Sonnenschutzes (nur in begründeten Ausnahmefällen möglich) gelten folgende Anforderungen:
- Sonnenschutz und Lamellenstellung raumweise bedienbar.
- Die automatische Steuerung muss den Betrieb des Sonnenschutzes bei Abwesenheit der Nutzer sicherstellen.
- Alle 2 bis 3 Stunden ist die Storesteuerung auf die Standardeinstellung zurückzusetzen (z.B. 09:15 Uhr, 12:30 Uhr und 15:30 Uhr).
- Autom. Steuerungen müssen manuell übersteuerbar sein.

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 5

Fenster
Jeder Raum mit Fassadenanschluss muss über eine ausreichende Anzahl ganz zu öffnender Fenster verfügen. Diese Fenster müssen absturzesichert und frei von davorliegenden, festen Fassadenelementen sein. Die Verteilung der öffnenden Fenster richtet sich nach den Anforderungen der Flexibilität (Systemtrennung).

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 5

8 Minergie (Energiestandards)

Neubauten
Mindestens Minergie-P/Eco. Die Primäranforderungen an der Heizwärmebedarf Q_h sind immer einzuhalten.

- Minergienachweis mit Berechnung nach SIA 380/1 "Thermische Energie im Hochbau"
- Infos der aktuellen Minergieanforderungen: www.minergie.ch

Grossinstandsetzungen
Mindestens Minergie-Eco. Minergie-A-Eco ist aber anzustreben.

- Minergienachweis mit Berechnung nach SIA 380/1 "Thermische Energie im Hochbau"

Minergie bei Beleuchtung, Lüftung und Klima
In den Bereichen Beleuchtung und Lüftung/Klima ist der Minergistandard auch bei Teilerneuerungen einzuhalten.

- Infos der aktuellen Minergieanforderungen: www.minergie.ch

Vorgaben Projektierung

Referenz
Vorgabedokumente, Werkzeuge, Hilfsmittel

9 U-Werte von Einzelbauteilen

Teilsanierungen/Ersatz grösserer Gebäudeflächen
Teilsanierungen grösserer Gebäudeflächen wie Fenster, Dach, Fassade oder Boden müssen auf konzeptionellen Überlegungen zur Gebäude- resp. Arealentwicklung erfolgen. Es ist vorgängig zu klären, mit welchen Vorkehrungen und Massnahmen der Minergie resp. nach Möglichkeit der Minergie-P Standard schrittweise erreicht werden kann. Bei Teilsanierungen gelten die nachstehenden Anforderungen an die Bauteile.

	U-Werte ohne Wärmebrückennachweis	
	Aussenklima	unbeheizt oder > m ² im Erdreich
- Opake Bauteile (licht- und durchlässige Bauteile) - Opake Bauteile mit Flächenheizung	0.15 W/m ² K	0.2 W/m ² K

Ersatz einzelner Bauteile
Beim Ersatz einzelner Bauteile (kleine Flächen) sind die gesetzlichen Vorgaben einzuhalten.

10 Standard Nachhaltig Bauen Schweiz SNBS

Neu- und Umbauten werden nach dem "Standard Nachhaltig Bauen Schweiz SNBS" zertifiziert. Angestrebt wird die Platin-Auszeichnung. Vorbehalten sind Gebäude an ungeeigneten Gebäudestandorten, an denen eine Zertifizierung ausgeschlossen ist.

www.snbs-cert.ch

11 Wirtschaftlichkeitsberechnung

Die Wirtschaftlichkeit von Massnahmen und Systemen muss nach den Kriterien der Lifecyclekosten mit Investitions-, Betriebs- und Wartungskosten berechnet werden. Folgende Energiepreiszuschläge (externe Kosten) sind bei der wirtschaftlichen Beurteilung immer einzurechnen:

Holz:	1.5 Rp/kWh	Elektrizität:	5.0 Rp/kWh
Gas:	3.0 Rp/kWh	Fernwärme:	1.5 Rp/kWh
Öl:	4.5 Rp/kWh		(KVA Stadt Bern)

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 8
WEA-Broschüre mit PC-Programm:
- "Wirtschaftlichkeitsrechnungen mit externen Kosten" (Internet)

Vorgaben Projektierung

Referenz

Vorgabedokumente, Werkzeuge, Hilfsmittel

Haustechnik

12 Technisierungsgrad "Low-Tech"

Aufgrund der hohen Lebenszykluskosten sind technische Einrichtungen nur dort einzusetzen, wo Anforderungen nicht mit anderen, einfacheren Mitteln gelöst werden können. Diese können von organisatorischer, baulicher oder konzeptioneller Art sein.

Die nachfolgenden Beispiele sind exemplarisch und dienen der Verständigung. Sie sind nicht als Vorgabe zu verstehen.

- Fensterreinigung durch geeignete Zugänglichkeit anstelle Hebebühne, Fassadenlift oder Fassadenklettern.
- Ausreichende Gebäudemasse, effiziente Fensterbeschattung und natürliche Nachtauskühlung anstelle Lüftungsanlagen und Raumlufkühlung.
- Sonnenschutz durch konstruktive Lösungen wie z.B. Brise- Soleil, Vordächer, Bäume anstelle automatisierter Storen.
- Brüstungen vorsehen anstelle Heizkonvektoren zur Verhinderung des Kaltluftabfalles raumhoher Verglasungen.
- Behindertenzugänglichkeit durch konstruktive Lösungen (z.B. Rampe) anstelle eines Liftes.
- Gebäudeautomation mit tiefer Datenpunktmenge und einfacher Bedienbarkeit anstelle Anlagen mit hoher Datenpunktdichte und umfangreicher Funktionen.
- Zentrale HLKS-Anlagen anstelle mehrerer dezentraler Anlagen.
- Organisatorische Massnahmen zur Verhinderung von offengelassenen Fenstern anstelle automatisierter Schliessung oder Meldung an Hausdienst etc.

Die Anforderungen an einen optimierten und minimalen Technisierungsgrad werden im Wettbewerb und in den weiteren SIA-Bauphasen überprüft. Der Architekt und die Fachplaner müssen aufzeigen, mit welchen konkreten Massnahmen der Technisierungsgrad für die gestellte Aufgabe reduziert wird.

13 Energiebezugsflächen

Bei Neubauten sind vor Projektabschluss die Energiebezugsflächen je Gebäude und Geschoss zu dokumentieren. Bei Um- oder Anbauten sowie Umnutzungen sind nur zusätzliche oder wegfallende Energiebezugsflächen anzugeben. Alle Änderungen der Energiebezugsflächen müssen mit den Revisionsunterlagen dem AGG-Baumanager abgegeben werden.

SIA-Empfehlung 180/4 "Energiekennzahl":
- Korrektur nur für grosse Raumhöhen anwenden
- Korrekturen für Teilzeitnutzung und Auslegungstemperatur weglassen

14 Energieverbrauchsmessung

Bei Neu- und Umbauten, sowie bei Sanierung der Wärmeerzeugungen und Verteilungen gilt:

- Zählung pro Gebäude für Wärme und Elektrizität.
- Pro Wärmeerzeuger und pro Wärmerückgewinnungsanlage eine Messeinrichtung.
- Bei zentralen Warmwasserspeichern: Wasserzähler.

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 6

Vorgaben Projektierung

- Anforderungen für die Verifizierung der Planungsvorgaben (z.B. Minergie-P Standard), das Energiecontrolling, die Betriebsoptimierung und eine allfällige Energiekostenverrechnung sind zu berücksichtigen.

Referenz

Vorgabedokumente, Werkzeuge, Hilfsmittel

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 6

15 Ökologisches Material in der Gebäudetechnik

Die Vorgaben der ECO-BKP-Merkblätter "Ökologisch Bauen-Gebäudetechnik" von eco-bau sind einzuplanen und umzusetzen.

Bei Gebäuden ohne Minergie-ECO Zertifizierung sind die ökologisch interessanten Positionen (erste Priorität) anzuwenden.

www.eco-bau.ch

- Vorbereitung und Baugrube:
eco-bau BKP 112-201
- Rohbau 1 und Rohbau 2:
eco-bau BKP 211-227
- Gebäudetechnik:
eco-bau BKP 230-250

16 Energiekonzept / Heizungsanlagen

Die Energieversorgung von Gebäuden ist nach folgenden Prioritäten zu optimieren:

1. Minimierung des Energieverbrauchs durch Steigerung der Energieeffizienz des Gebäudes.
2. Einsatz von 100% erneuerbaren Energieträgern

- Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S.7

Abwärmenutzung

Abwärme ist konsequent zu nutzen (gewerbliche Kälte, Server, Druckluftherzeugung, Abluft etc.). Heizsysteme sind so zu bauen, dass anfallende Abwärme genutzt werden kann.

Öl- und Gaskesseleratz

Jeder Öl- oder Gaskesseleratz erfolgt mit einer Heizung mit 100% erneuerbarer Energie (z.B. Pellet- oder Holz-schnitzelheizung, Wärmepumpe, Sonnenenergieanlagen etc.).

Ausnahmen sind nur möglich, wenn die Anlagen- oder Gebäudesituation vor Ort dies nicht zulässt.

Wärmeabgabe

Es sind statische Heizflächen mit hohem Strahlungsanteil zu verwenden.

Bodenheizungen sind aus Gründen der Systemtrennung nicht zugelassen.

Vorlauftemperaturen

In Neubauten und Grossinstandsetzungen sind Vorlauftemperaturen bei Heizgruppen und Luftherregister von maximal 40°C einzuhalten. Bei Wärmepumpen sind maximal 35°C Vorlauftemperatur zulässig.

Vorgaben Projektierung

Referenz
Vorgabedokumente, Werkzeuge, Hilfsmittel

Raumtemperaturen		
Büro:	Arbeitsplatz	20°C
Schulen:	Zimmer	20°C
	Erschliessungszonen mit Nutzung für Gruppenarbeiten	20°C
	Korridore	16°C
Turnhalle:	Garderobe	20°C
	WC	16°C
	Turnhalle	16°C

17 Lüftungsanlagen

Bedarfsregelung
Die Luftvolumenströme und die Betriebszeiten von Lüftungsanlagen sind nach Bedarf zu steuern oder zu regeln.

Luftbefeuchtung
Die Luftfeuchtigkeit soll mit baulichen Massnahmen wie Feuchtespeicherung etc. im Komfortbereich gehalten werden. Die Planer haben Massnahmen aufzuzeigen, mit welchen die Anforderungen nach SIA 382/1 eingehalten werden können.

Die Raumluftfeuchte ist durch Wärmerückgewinnungssysteme mit Feuchteübertragung sowie bedarfsabhängigen Luftmengen zu gewährleisten. Es sind jedoch Leerteile zur Nachrüstung der Befeuchtung vorzusehen.

Falls in Spezialfällen eine aktive Be- oder Entfeuchtung notwendig ist, sind Systeme mit möglichst geringem Primärenergiebedarf einzusetzen.

Temperaturmessung Wärmerückgewinnung
Zur Überprüfung des Wirkungsgrades der Wärmerückgewinnung sind die Temperaturen der Zu- und Abluft, vor und nach der Wärmerückgewinnungsanlage zu messen. Die Messung erfolgt vor Ort und über die Gebäudeautomation. Werden Lüftungsanlagen mit Gebäudeautomation und Visualisierung geregelt soll die Energie-Rückgewinnung aufgezeichnet werden.

Energieverordnung KenV

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 5+28

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 29

18 Kühlung von EDV-Räumen

EDV-Räume werden auf einer Raumtemperatur von mindestens 27°C ausgelegt und betrieben.
Vor dem Einsatz einer aktiven Kühlung muss die Möglichkeit einer direkten Kühlung mittels Aussen- oder Umgebungsluft in Betracht gezogen werden.

Vorgaben Projektierung

Referenz

Vorgabedokumente, Werkzeuge, Hilfsmittel

Messkonzept

- In allen EDV-Räumen, welche aktiv gekühlt werden, ist eine Messeinrichtung für den Stromverbrauch vorzusehen (mit der Möglichkeit der Speicherung von Monatswerten über mehrere Jahre).
- Anlagen mit einer IT-Leistung von mindestens 50 kW sind mit den notwendigen Messeinrichtungen zur Bestimmung der Power Usage Effectiveness (PUE) auszurüsten.
- Bei Anlagen von mindestens 50 kW meldet der Planer die Anlage zum Förderprogramm PUEA an.

Förderprogramm PUEA: www.pueda.ch

Energieeffizienz

Der Energieaufwand für die Kühlung ist klein zu halten. Bei Anlagen > 50 kW ist in der Projektierung der PUE-Wert vom Planer zu deklarieren. Der PUE ist bei Abnahme und Inbetriebsetzung nachzuweisen. Der Planer liefert dem AGG-Baumanager ein Jahr nach der Abnahme den Nachweis über den erreichten PUE.

19 Klima-Kälte

Free-Cooling, Nachtauskühlung, Grundwasser

"Erneuerbare Kühlung" (Free-Cooling, Nachtauskühlung, Grundwasser) ist dem Betrieb von Kältemaschinen vorzuziehen.

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 25

Abwärmenutzung/Free-Cooling

- In erster Priorität ist die Abwärme aus dem Kälteprozess zu nutzen.
- In zweiter Priorität soll Free-Cooling eingesetzt werden. Ein allfälliger Verzicht auf eine Abwärmenutzung oder Free-Cooling ist zu begründen.

Kältemittel

Es sind immer natürliche Kältemittel vorzusehen, wenn die Lebenszykluskosten gegenüber synthetischen Kältemitteln gleich oder besser sind. Im anderen Falle und unterhalb einer Schwelle von ca. 2'000 kW Kälteleistung, kann HFO als Kältemittel unter folgenden Bedingungen eingesetzt werden:

- Planung analog einer R134a Anlage
- Keine Direktverdampfungsanlagen
- Keine Direktverflüssigungssysteme

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 26

20 Sanitär

Reinigungsräume

In Nebenreinigungsräumen ist grundsätzlich kein Warmwasser vorzusehen.

Kaltwasser ist in allen Reinigungsräumen mit ausreichender Ausflusskapazität zur Verfügung zu stellen.

In allen Reinigungsräumen ist ein Bodenablauf vorzusehen.

Vorgaben Projektierung

Referenz

Vorgabedokumente, Werkzeuge, Hilfsmittel

Urinale

Es sind wassersparende Urinale mit einer Spülwassermenge von 0.5 bis max. 1 Liter einzusetzen.

Wenn die nachstehenden Voraussetzungen erfüllt sind, können wasserlose Urinale realisiert werden (Ausnahme Spitalbauten). Voraussetzungen:

- Benützungsfrequenz > 5'000 Nutzungen/Jahr.
- Mind. 1 Reinigungsdurchgang pro Tag.
- Ausrüstung/Umstellung ganzer Gebäude oder mehrerer Stockwerke.
- Keine Systeme mit antibakteriellen Wirkstoffen.

Legionellen

Warmwasserspeicher sind immer mit einer Legionellen-Schaltung auszurüsten.

Die Vorgaben der SIA 385/1 sind einzuhalten.

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 32

21 Elektrische Energieversorgung

Solaranlagen

Bei Neu- und Umbauten sowie bei Unterhaltsarbeiten an Dächern und Fassaden sind Solaranlagen zu realisieren. Primär sind Sonnenkollektoren zur Erzeugung von Warmwasser einzusetzen, sekundär Photovoltaikanlagen. (vergl. Kantonales Energiegesetz Art.52 Abs 2.).

Bei Photovoltaikanlagen gelten folgende Rahmenbedingungen:

- Nur Anlagen > 10 kW realisieren.
- Neigung, Ausrichtung und Beschattung der Photovoltaikanlage dürfen den Ertrag gegenüber optimalen Verhältnissen nicht mehr als 30% reduzieren.
- Der Ertrag von Photovoltaikanlagen kommt primär dem Eigenverbrauch zu. Ertragsüberschüsse sind zu minimieren und die Anlagen entsprechend zu dimensionieren.
- Um den selbstproduzierten Strom an Ort und Stelle selber zu verbrauchen, ist die Möglichkeit des vertraglichen Zusammenschlusses mehrerer Endverbraucher (Zusammenschluss zum Eigenverbrauch ZEV) abzuklären und anzustreben.
- Anlagen > 50 kW sind mit einem System zur Überwachung des Stromertrages auszurüsten.
- Bei Reinigung der Panels dürfen keine wassergefährdenden Reinigungsmittel verwendet werden.
- Flachdächer sind extensiv zu begrünen. Bei Dächern mit einer Photovoltaikanlage ist speziell darauf zu achten, dass die Begrünung den Ertrag der Photovoltaikanlage nicht einschränkt und den effizienten Dachunterhalt nicht behindert. Entsprechende Massnahmen vorzusehen und umzusetzen.
- Photovoltaikanlagen dürfen nicht im Minergie-P-Nachweis eingerechnet werden, Ausnahme: Minergie-A.
- Bei Anlagen unter 100kW wird die "Einmalvergütung für kleine Anlagen" (KLEIV) beantragt, bei Anlagen über 100kW die "Einmalvergütung für grosse Anlagen" (GREIV)

Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern AWA:

- Merkblatt - Reinigung und Entwässerung von Flächen mit Photovoltaikanlagen und Sonnenkollektoren sowie Glasdächern: www.bve.be.ch/

Amt für Umweltkoordination und Energie des Kantons Bern AUE:

- Richtlinien - Baubewilligungsfreie Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien: www.bve.be.ch/

Vorgaben Projektierung

Referenz

Vorgabedokumente, Werkzeuge, Hilfsmittel

22 Gebäudeautomation (GA), vormals MSRL

Es sind technisch einfache und wirtschaftliche Lösungen zu realisieren.

- Die Zahl der Datenpunkte ist tief zu halten.
- GA-Anlagen und Feldgeräte werden produkteneutral geplant und ausgeschrieben.
- Bei Sanierungen und Erweiterungen wird die bestehende GA-Struktur nicht zwingend auf die neue Haus-technikinstallation erweitert. Kosten und Nutzen verschiedener Varianten sind aufzuzeigen.
- Die Zuständigkeit für die Planung der Gebäudeautomation ist zu Beginn des Projekts zu bestimmen. Bei grösseren oder komplexen Anlagen ist ein spezifischer GA-Planer beizuziehen.
- Der verantwortliche GA-Planer erstellt ein Terminprogramm mit den Phasen der Inbetriebnahme und Tests. Terminprogramm und eine Checkliste Funktionskontrolle sind dem AGG unaufgefordert und rechtzeitig zuzustellen. Das AGG überprüft mit Stichproben den Inbetriebsetzungsprozess.
- Für die Ersatzteile gilt eine garantierte Verfügbarkeit von mind. 10 Jahren.
- Ein 5-Jahressupport ist mit der Beschaffung der GA-Anlage zu offerieren. Erst nach dem 5-Jahressupport wird ein Wartungsvertrag abgeschlossen.

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 21 ff

23 Beleuchtungsanlagen

Minergie für Beleuchtung (SIA 387/4)

Der Minergiewert für Beleuchtung muss erreicht werden, ohne Einbezug von Lichtregulierungen (Dimmungen). Präsenz- und lichtgeführte Ein/Aus-Steuerungen können jedoch berücksichtigt werden.

SIA 387/4

Beleuchtungssteuerung

- Büro, Schulzimmer, Arbeitsräume mit halbautomatischer Steuerung (Einschalten manuell)
- Verkehrsflächen, Toiletten, Garderoben mit automatischer Lichtsteuerung (Ein/Aus automatisch)

Siehe KBOB-Gebäudetechnik S. 16

Kleine Beleuchtungsanlagen

Bei Ersatz von Beleuchtungen in einzelnen Räumen darf die installierte Leistung maximal $2,5 \text{ W/m}^2$ pro 100 lx betragen.

Raumbeleuchtung, Beleuchtungsstärken

Die Beleuchtungsanlagen sind als ganzräumige, flächendeckende Raumbeleuchtung auszulegen. Die Beleuchtungsstärken sind der Norm entsprechend vorzusehen.

EN/SN 12464-1

Vorgaben Projektierung	Referenz Vorgabedokumente, Werkzeuge, Hilfsmittel
<p>Leuchtmittel Es sind ausschliesslich energiesparende Leuchtmittel einzusetzen (LED-Lampen, LED-Röhren, Leuchtstoffröhren, Energiesparlampen). Bei tiefen Umgebungstemperaturen und bei häufigen Schaltungen sind immer LED-Leuchten vorzusehen.</p>	<p>Ausführungsstandards der Leuchten siehe KBOB-Gebäudetechnik S. 15 + 16</p>
<p>Deckenleuchten, Stehleuchten Es sind Deckenbeleuchtungen vorzusehen. Stehleuchten sind nur in bestehenden Bauten und dort nur in Ausnahmefällen (z.B. Denkmalpflege) zugelassen. Der Minergiestandard ist in jedem Fall einzuhalten.</p>	
<p>Spezialanfertigungen Spezialanfertigungen von Beleuchtungskörpern sind nicht zugelassen.</p>	
<p>24 Kommunikationsanlagen</p>	<p>- Leistungsbeschrieb BE-Net, KAIO - Leistungs- und Budgetzuordnung LBZ</p>
<p>Kompetenzbereiche Die Spezifikation und Normierung der Kommunikationsverkabelung (UKV) fällt in die Kompetenz des KAIO (Amt für Informatik und Organisation). Die Budgetierung, Einplanung und Realisierung der Kommunikationsverkabelung fällt in den Kompetenzbereich des AGG's. Aktive, netzwerkspezifische Komponenten wie Medienwandler, Switch, Router und Rechner sind nicht Bestandteil der vom AGG zur Verfügung gestellten Infrastruktur.</p>	
<p>Zahl der Kommunikationssteckdosen Die Anzahl Anschlüsse richtet sich nach KBOB Empfehlung "Universelle Gebäudeverkabelung".</p>	
<p>Verkabelung und Anschlüsselemente Die Verkabelung und die Steckersysteme für Kupfer und LWL richten sich nach KBOB Empfehlung "Universelle Gebäudeverkabelung".</p>	<p>- KBOB Empfehlung "Universelle Gebäudeverkabelung"</p>
<p>Messung Bei LWL-Verkabelungen sind beidseitig OTDR-Dämpfungsmessungen durchzuführen. Bei UKV-Cu-Kabeln ist die Einhaltung der Toleranzwerte mit Messprotokollen nachzuweisen.</p>	<p>- EN 50174/ISO/IEC 11801</p>
<p>25 Blindstromkompensation</p>	
<p>Grundsätzlich sind bei Neubauten und Umbauten keine Blindstromanlagen zu realisieren. Der Platz dafür ist jedoch vorzusehen. Wird später im Betrieb Blindstrom verrechnet ist die Nachrüstung einer Blindstromkompensation zu prüfen.</p>	

Vorgaben Projektierung

Referenz

Vorgabedokumente, Werkzeuge, Hilfsmittel

26 Lastmanagement

Bei mittleren und grösseren Objekten sind Möglichkeiten und Nutzen von Lastmanagementanlagen zu prüfen. Bei Wirtschaftlichkeit innerhalb von 3 Jahren ist ein Lastmanagement einzusetzen.

WEA-Manual "Wirtschaftlichkeitsrechnungen mit externen Kosten"

27 Elektrogeräte

Es müssen Apparate und Geräte der höchsten Effizienzklassen eingesetzt werden.

Siehe auch KBOB-Gebäudetechnik S. 7
Labelzertifizierung: www.topten.ch

28 Elektro-Mobilität

Ladestationen dienen primär dem Laden von elektrisch betriebenen, kantonalen Dienstfahrzeugen und nicht dem Laden von Privatfahrzeugen.

Bei Neubauten und bei Sanierungen von bestehenden Parkanlagen sind mindestens 5% der Parkplätze mit Elektro-Ladestationen auszurüsten. Ab 10 Parkplätze ist mindestens eine Ladestation zu installieren. Bei zusätzlich mindestens 30% der Parkplätze sind Vorkehrungen zu treffen, welche die Nachrüstung von Ladestationen inkl. Lastmanagementsystem zu einem späteren Zeitpunkt problemlos ermöglichen. Mindestens 10% der Veloabstellplätze sind mit Steckdosen auszurüsten.

Werden in bestehenden Gebäude vom Nutzer Ladestationen gewünscht, erstellt das AGG die elektrische Zuleitung bis und ohne Ladestationen. Vom Nutzer gewünschte Schnellladestationen müssen begründet und der Bedarf nachgewiesen werden.

Bei Gebäuden mit einer Photovoltaikanlage ist die Anzahl Ladestationen auf einen allfälligen Überschuss der PV-Anlagen abzugleichen.

Sind die Parkplätze mit Ladestationen öffentlich zugänglich sind die Ladestationen durch einen Drittanbieter zu erstellen und zu betreiben.

Anschlussystem

Für Autoladestationen ist das Stecksystem Typ 2, für Veloladestationen sind Steckdosen T13 einzusetzen.

Lastmanagement

Ab 10 Ladestationen muss ein Lastmanagementsystem installiert werden. Der elektrische Hausanschluss ist auf die ausreichende Kapazität hin zu prüfen resp. die entsprechenden Reserven einzuplanen.

Verrechnung

Ladestationen für Autos sind mit einem Verrechnungssystem auszurüsten.

Öffentlich zugängliche Ladestationen werden durch einen Drittanbieter betrieben.

Veloladestationen werden nicht mit einem Verrechnungssystem ausgestattet.