



Energie-Check für Betriebe

Ist Ihr Betrieb effizient?
Ja oder Nein

Version 1, 18.6.2008

Inhaltsverzeichnis

Stromanwendung

Energiemanagement
Licht
EDV
Druckluft
Pumpen
Ventilatoren
Antriebe, Elektrowärme
Kälte

Wärmeanwendung

Wärmeerzeugung
Wärmeverteilung
Heizung-Warmwasserverbrauch
Prozesswärmeverbraucher
Dampfsystem

Version: 30. Juli 2008

Haftungsausschluss

Das Projektmanagement von klima:aktiv energieeffiziente Betriebe hat im Rahmen der Beraterinformationen diese Energie-Checkliste erstellt. Die Haftung für mögliche Schäden aus der Verwendung dieser Informationsunterlagen in der Praxis wird vom Projektmanagement hiermit ausdrücklich ausgeschlossen. Die Verwendung dieser zur Verfügung gestellten Informationsunterlagen gilt als ausdrückliches Anerkenntnis dieser Haftungsregelung.

Impressum

Herausgeberin und Hersteller: Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency,
Mariahilfer Straße 136, A-1150 Wien; Tel. +43 (1) 586 15 24, Fax +43 (1) 586 15 24 - 40;
E-Mail: office@energyagency.at, Internet: <http://www.energyagency.at>

Autor: Mag. DI Konstantin Kulterer, Österreichische Energieagentur
Unter Mitarbeit von: DI Wolfgang Kreuzer, TB Kreuzer (Ventilatoren); Ing. Robert Angermayr, Grundfos Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H. (Pumpen); DI Dr. Thomas Ebner, ENERTEC (Kälteanlage); Ing. Heinz Rieder, Loos Austria GmbH, (Dampfkessel); DI Thomas Eiper, VA TECH Hydro; Thomas Bogner Österreichische Energieagentur (EDV)

Weitere Quellen:

Good Practice Guide 316, Undertaking an industrial energy survey, NFES Consulting Group, 2002
Industrial Audit Guidebook, a Guidebook for Performing Walk-through Energy Audits of Industrial Facilities, U.S.

Das Europäische Motor Challenge Programm, alle Module, Brüssel, div. Jg.
EUREM Energiemanager-Unterlagen, WKO, o.Jg.
Effiziente Energienutzung in Betrieben, Oberösterreichischer
Energiesparverband, 2007

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.*
Nicht relevante streichen	Energiemanagement		
1	Es gibt jemanden, der für Energiebelange zuständig ist	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Der Energieverbrauch (Öl, Gas, Strom) wird monatlich erfasst	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Der Energieverbrauch für die wichtigsten Funktionsbereiche ist bekannt / wird regelmäßig erhoben	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Für Energiesparprojekte wird Zeit und Geld zu Verfügung gestellt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Bei Investitionen und Beschaffungen werden Auswirkungen auf den Energieverbrauch berücksichtigt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Für den Energieverbrauch relevante Mitarbeiter besuchen Schulungen (z.B. Elektriker, Instandhalter)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Mitarbeiter werden über mögliche Maßnahmen informiert (Motivation)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Vorschläge für Einsparungen werden erhoben	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Nicht bekannt

Bemerkungen:

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.*
Nicht relevante streichen	Licht		
1	Der Fenster-Lichteinfall erfolgt ungehindert (Reinigung der Fenster)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Bereiche mit genügend Tageslicht werden nicht künstlich beleuchtet	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Außerhalb der Betriebszeit und in nicht belegten Räumen ist das Licht ausgeschaltet	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Lampengruppen sind in Zonen eingeteilt (Stromkreise mit Schalter) Bereiche werden damit abhängig von Belegung und/oder Tageslicht beleuchtet	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Tageslicht- und/oder zeitabhängige Beleuchtungssteuerung ist vorhanden und werden genutzt (Dimmer bzw. Zeitsteuerung, falls erforderlich, s.o.)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	In wichtigen Bereichen erfolgt eine Anwesenheitskontrolle (Bewegungsmelder)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Leuchten sind mit Reflektoren ausgestattet	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Arbeitsplätze mit hohem Lichtbedarf haben zielgerichtete Beleuchtung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Die Beleuchtungsanlage ist nicht älter als 10 Jahre	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Ersatz von Leuchtstoffröhren durch Dreibanden-Leuchtstofflampen mit elektronischen Vorschaltgeräten	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Glühlampen werden nur für bestimmte Einsatzbereiche eingesetzt (nur für Einsatzzwecke unter 500 h pro Jahr oder max. 2 h pro Tag)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Während des Tages ist die Außenbeleuchtung ausgeschaltet	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

*Nicht bekannt

Bemerkungen:

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.*
Nicht relevante streichen	EDV - Büroarbeitsplätze		
1	Die Arbeitsplatzrechner (Clients: PC, Notebook) sind außerhalb der Betriebszeiten (Nacht, Wochenende) ausgeschaltet.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Das Power Management der Clients ist optimal konfiguriert. Die Einstellungen können bspw. beim Betriebssystem Windows XP unter „Start → Systemsteuerung → Energieoptionen“ überprüft werden. Empfehlenswert sind folgende Einstellungen; <ul style="list-style-type: none"> • Monitor ausschalten: nach 5-10 Minuten • Festplatte ausschalten: nie • Stand-by: nach 10 - 15 Minuten • Ruhezustand: nach 40 - 60 Minuten 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Bildschirmschoner sind deaktiviert, Monitore werden nach einer voreingestellten Zeit abgeschaltet.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Es werden zentrale Drucker (Stockwerksdrucker) statt Arbeitsplatzdrucker verwendet.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Der Standby-Verbrauch wird außerhalb der Betriebszeiten durch Zentral-Schalter für Stockwerke bzw. Bereiche minimiert.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Für PC-Peripheriegeräte werden Steckerleisten mit Netzschalter verwendet, die bei Bedarf ausgeschaltet werden.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Bei der Beschaffung von IT-Hardware bzw. -Geräten wird auf Energieeffizienz bzw. den Stromverbrauch geachtet.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Nicht bekannt

Bemerkungen:

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.*
Nicht relevante streichen	EDV - zentrale IT-Services (Server, Storage)		
1	Konsolidierungs- bzw. Virtualisierungskonzepte finden Anwendung Mit IT-Verantwortlichen abklären!	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Nicht mehr benötigte Server (für Legacy Applikationen) werden abgeschaltet.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Effiziente Storage-Systeme werden verwendet. <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung einer geringeren Zahl von Hochkapazitätsplatten? • Nutzung langsamerer Disks (7,200, 10,000 rpm)? • Optimierung der Festplattenausnutzung? • Reduktion des Datenvolumens durch De-Duplizierung und Kompression? • Speicherung von seltener benutzten Daten auf Band? • Back-up auf Tapes? • Storage Area Network (SAN)-Lösungen statt dezentraler Massenspeicher auf Server-Ebene? 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Die Möglichkeiten des externen Hostens von IT-Services wurden geprüft / werden genutzt.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.*
Nicht relevante streichen	EDV - Rechnerraum Klimatisierung		
1	Beim Design und Betrieb des Klimatisierungssystem wird auf Effizienz geachtet.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Die Temperatur-Vorgabe für die Klimatisierungsregelung des Rechner-Raums wird so hoch wie möglich gewählt.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Die Möglichkeiten für Free Cooling wurden geprüft / werden genutzt.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.
Nicht relevante streichen	Druckluft		
1	Kompressoren sind außerhalb der Betriebszeiten ausgeschaltet	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Für den erforderlichen Nachtbedarf wird ein kleinerer Kompressor verwendet (falls zutreffend)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Der Leerlaufanteil der Kompressoren ist gering (unter 30% bei Spitzenlastkompressoren)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Bei mehreren Kompressoren erfolgt eine übergeordnete Steuerung über Druckbandsteuerung (vs. Kaskadensteuerung)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Spitzenkompressoren sind drehzahl geregelt (falls sinnvoll)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Das Druckniveau ist optimiert (unter 7,5 bar bzw. eine weitere Druckabsenkung ist nicht möglich? (abh. vom erforderlichen Druckniveau!))	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Eine Wärmerückgewinnung ist vorhanden (idealerweise benötigt der damit versorgte Prozess ganzjährig Wärme)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Es gibt keine auffälligen Druckabfälle (z.B. nach der Aufbereitung...)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Eine regelmäßige Leckagenbehebung erfolgt (z.B. monatlich, vierteljährlich)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Es sind keine Leckagen hörbar (Begehung außerhalb der Betriebszeit)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Nicht benötigte Netzteile werden abgetrennt (Nacht, Umbau...)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Es erfolgt die Nutzung von Druckluftspeichern (z.B. vor diskontinuierlichen Verbrauchern)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Verbraucher werden mit entsprechendem Druckniveau versorgt. (Nicht zu hoch, nicht zu nieder)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Außerhalb der Betriebszeit von bestimmten Anlagen, wird die Druckluftversorgung für diese Anlagen abgestellt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Im Fall von Blasdüsen werden effiziente Düsen eingesetzt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Druckluft-Werkzeuge benötigen nur ein geringes Druckniveau (4 bar)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



17	Druckluft wird nicht zur Kühlung oder Reinigung eingesetzt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
----	--	--

*Nicht bekannt

Bemerkungen:

Größte Pumpen und jene mit längsten Laufzeiten beachten

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.
Nicht relevante streichen	Pumpen		
1	Die Einschaltzeiten der Pumpen sind optimiert (Pumpen laufen nicht außerhalb der Betriebszeiten und abhängig vom Bedarf)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Es sind keine lauten Pumpen vorhanden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Es gibt keine Pumpen mit hohem Wartungsbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Es sind keine Pumpen mit stark gedrosseltem Förderstrom vorhanden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Pumpen mit stark schwankendem Bedarf sind geregelt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Pumpen werden nicht automatisch mit höchster Drehzahlstufe betrieben	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Keine Pumpe versorgt mehrere Verbraucher mit unterschiedlichen Druckniveaus	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Leitungsnetz wird gemäß Anforderung versorgt (weder zu geringer noch zu hoher Durchfluss) - Ein hydraulischer Systemabgleich wurde durchgeführt - die Ventilautorität entspricht dem Bedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Bei Pumpen mit hoher Laufzeit werden hocheffiziente Motoren eingesetzt (Energieeffizienzklasse A für Nassläufer ; Eff1 für Normmotoren)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Bei Keilriemenantrieb erfolgt eine regelmäßige Prüfung der Riemen (Ersatz mit hocheffizienten Riemen prüfen)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Das Leitungsnetz wird regelmäßig gewartet (Filtertausch, Drosselventile sind funktionstüchtig)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Es sind keine auffälligen Druckverluste bekannt (z.B. durch Wärmetauscher, Ventile...)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Es gibt keine unnötige Zirkulation (oder unnötige Förderhöhen, z.B. zu hoch liegende Speicher)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Nicht bekannt

Bemerkungen:

Größte Ventilatoren und jene mit längsten Laufzeiten beachten

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.
Nicht relevante streichen	Ventilatoren		
1	Die Einschaltzeiten sind minimiert, es läuft kein Ventilator ohne unmittelbaren Bedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Die Volumenströme stimmen mit den Anforderungen überein Dazu Anlagendaten ablesen (Volumenstrom, Motornennleistung), mit Objekt Nutzung vergleichen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Stufenschaltung oder Drehzahlregelung wird genutzt (bei variablem Bedarf: z.B. Tag, Nacht, Auslastung, Jahreszeit) (siehe auch Frage 2)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Es gibt keine großen Ventilatoren, die konstant gedrosselt werden (falls Information über Haustechnik oder Anlagenschema vorhanden)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Es gibt keine Ventilatoren, die unterschiedlich genutzte (abtrennbare) Bereiche belüften (besser: mehrere kleine als ein großer Ventilator)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Die Filter werden regelmäßig getauscht, die Kriterien für den Tausch korrekt festgesetzt (z.B. dafür eingestellten Differenzdrücke bzw. Zeitintervalle, optimierte Filterstufe)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Eine Wärmerückgewinnung ist eingebaut und wird genutzt (z.B. bei belüfteten Räumen, die klimatisiert oder beheizt werden), idealerweise Außentemperaturgesteuert	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Undichtheiten im Leitungsnetz sind nicht vorhanden (insbesondere Revisionstüren am Gerät selbst)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Lokale Absaugungen sind während Maschinenstopps ebenfalls ausgeschaltet	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Optimierung der Luftmenge bei lokalen Absaugungen wurde geprüft (z.B. Schweißarbeitsplätze, MAK-, TRK Werte beachten!)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Ein Wartungsbuch bzw. eine Anweisung zur regelmäßigen Inspektion, Wartung und Instandhaltung ist vorhanden: Riemen werden regelmäßig geprüft	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Bei Tausch (Neukauf) erfolgt die Beschaffung von effizienten Motoren, Riemen und Ventilatoren	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Nicht bekannt

Bemerkungen:

Größte Motore und jene mit längsten Laufzeiten beachten

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.
Nicht relevante streichen	E-Motore - Elektrische Antriebe		
1	Motoren laufen nur während der benötigten Zeit (z.B.: Motoren sind außerhalb der Betriebszeit der versorgten Maschinen und Prozesse ausgeschalten)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Es sind keine Motoren im Einsatz, die zur Gänze im Teillastbereich betrieben werden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Es gibt keine unregelmäßigen Motoren, deren Lastverlauf stark schwankt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Es sind keine heißen Getriebe vorhanden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Keilriemen werden regelmäßig getauscht (sind nicht abgenutzt), auf hocheffiziente Riemen wird geachtet	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Lager sind nicht abgenutzt, Riemenscheiben sind korrekt gefluchtet	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Bei Neukauf werden hocheffiziente Motoren beschafft (ab ca. 3000 h)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Nicht bekannt

Bemerkungen:

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.
Nicht relevante streichen	Elektrische Öfen		
1	Die Bereitschaftsverluste sind minimiert	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Die Beschickung erfolgt optimal (keine Beschickung, halbleer)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Eine Abwärmennutzung erfolgt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Ein Lastmanagement ist vorhanden und funktioniert	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Nicht bekannt

Bemerkungen:

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.
Nicht relevante streichen	Kälte-, Klimaanlage		
1	Passive Kühlsysteme werden genutzt (insbesondere Nachtlüftung, falls relevant)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Mögliche Verschattungsmaßnahmen wurden gesetzt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Fenster, Dachfenster usw. sind während Klimatisierung geschlossen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Außenluft- oder Grundwasser wird zur Kühlung verwendet (falls sinnvoll anwendbar, optimiert nach Ventilatorleistung und Kühleintrag)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Falls Kälteanlage an Raumluftechnische Anlage gekoppelt ist: Größte Teil der Kühlenergie wird über den wassergeführten Teil in den Raum eingebracht werden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Türen und Dichtungen in gekühlten Räumen und Zellen sind in einwandfreiem Zustand	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Schleusen, Kaltluftvorhänge minimieren den Luftwechsel (Stapler Tore...)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Türen bleiben solange wie möglich geschlossen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Der Luftwechsel (Ventilatoren) für den gekühlten Bereich ist auf das hygienisch erforderliche (behördlich vorgegebene) Minimum reduziert (außerhalb der Betriebszeiten!)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Heizung und Kühlung zur gleichen Zeit wird vermieden (evt. auch automatisch)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Zeitsteuerung für die Klimaanlage ist vorhanden, Laufzeiten sind minimiert (z.B. Laufzeiten während kalten Tagen prüfen)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Für stark unterschiedliche Anforderungen wurden Zonen gebildet	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Raumtemperaturbereich für Klimatisierung liegt den Anforderungen entsprechend nicht zu niedrig (z.B. nicht unter 25°C)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Nicht bekannt

Bemerkungen:

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.
Nicht relevante streichen	Kälteanlage	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	Das Kältemittel entspricht der Anwendung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Es erfolgt keine Blasenbildung (Kältemittel ist ausreichend vorhanden)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2a	Falls ein Verdacht auf Kältemittelverluste (Leckagen) besteht, wurde eine entsprechende Überprüfung der Anlage auf Dichtheit durchgeführt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Falls aufgrund unterschiedlicher Anforderungen notwendig: Die Anlage ist teillastfähig, z.B. Regelschieber ist vorhanden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Die Hydraulik des Systems ist optimal (Trennung von Erzeuger- und Verbraucherkreis mit hydraulischer Weiche, variable Steuerung des Verbraucherkreises)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Die Kaltwassertemperatur entspricht dem Abgabesystem	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Der Kühlblock ist frei von Schmutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Der Kühlregister eist nicht zu	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Die Abtauung erfolgt effizient (kein unnötiges Abtauen, Steuerung mit Regelgeräten, keine Zeitschaltuhren)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Die Verdampferemperaturen sind so tief wie maximal notwendig (Richtwerte für Klimaanlage: 0°C, Kühlräume -10°C und Tiefkühlanwendungen -30°C)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Eine Wärmerückgewinnung ist vorhanden, die einen entsprechenden Verbraucher versorgt (Leistung, Laufzeit)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Kondensatorflächen sind gereinigt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Die Kondensationstemperatur ist nicht zu hoch (unter 50°C, Regelwert sollte bei ca. 30-35°C liegen)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Flüssigkeitsleitungen sind nicht durch warme Räume verlegt bzw. entsprechend gedämmt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Die Aufstellung des Kühlturms erfolgt optimal (genügend Raum zur Luftzirkulation, kein vorhandener Warmluftstrom oder verschmutzte Luft)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Nicht bekannt

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.
Nicht relevante streichen	Wärmeerzeugung - Kessel	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	Die Betriebszeiten des Kessels sind minimiert	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Teillastbetrieb ist minimiert (z.B. durch Abschalten, Pufferspeicher)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Es gibt keine Anzeichen auf signifikante Überdimensionierung (Schaltzyklen prüfen)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Regelmäßige Wartung /Service des Kessels wurde durchgeführt (CO ₂ , CO, O ₂ , Russmessung, Abgasverlust, Brennereinstellung, Reinigung)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Abgasverluste sind optimal (1-6%, 6-8% ungünstig, ab 10% über Grenzwert, Biomassekessel Optimal ca. 14%, Grenzwert 19%)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Abgasklappen schließen gut und sind nicht verrußt (Prüfung der Ventilationsverluste)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Isolierung der Kesselwand ist optimal: Die Oberflächentemperatur liegt bei nicht mehr als 5 K über Raumtemperatur; Oberflächenverluste (Strahlungsverluste) Temperaturmessung mit Oberflächenthermometer : Verluste 10W/m ² K	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Der Kessel ist nicht älter als 15 Jahre (sonst Kesseltausch, inkl. Prüfung der notwendigen Kesselgröße und Brennwerttechnik)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Der Kessel verfügt über eine modulierende Regelung Andere wären Regelung: (z.B.: Ein-, Aus; Unterschiedliche Leistungsstufen;)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Folgende Regelsysteme werden angewandt: Außentemperaturgeführte Regeleinrichtung mit Zeitsteuerung <input type="checkbox"/> Zusätzlich: Raumgeführte Regeleinrichtung mit Zeitsteuerung <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Es erfolgt eine Regelung abhängig von Betriebszeiten (Wochenend-, Nachtabsenkung), die Überprüfung der Regelungseinstellung erfolgte	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Bei Mehrkesselanlagen werden Reservekessel nicht auf hoher Temperatur gehalten, bei geringer Last ist nur ein Kessel in Betrieb (Steuerung überprüfen)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Für Warmwasseraufbereitung wird auch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



	Wärmerückgewinnung angewandt (auch Solaranlage möglich)	<input type="checkbox"/>
--	---	--------------------------

*Nicht bekannt

Bemerkungen:

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N. b.
Nicht relevante streichen	Wärmeerzeugung - weitere	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	Wärmepumpe: Die Temperaturniveaus sind optimiert	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Solaranlage: Die Leitungen sind bis zum Warmwasserspeicher gedämmt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Solaranlage: Der Speicher entspricht der Aperturfläche (Kollektorfläche)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Nah- Fernwärme: Die Wärmeübertragung funktioniert korrekt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.
Nicht relevante streichen	Wärmeverteilung		
1	Umwälzpumpen sind außerhalb der Heizperiode abgeschaltet.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Manuel einstellbare Umwälzpumpen sind wenn möglich auf die niedrigster Betriebsstufe eingestellt (falls ausreichend) Alte Pumpen verfügen über 3 Betriebsstufen, niedrigste Stufe verringert Verbrauch um 50% und ist oft ausreichend	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Die Pumpe ist an eine Heizungsregelung angeschlossen (wenn möglich) Drehzahlgeregelte Pumpen sind an das Regelungssystem einer Heizungssystem anzuschließen. Für manuelle gesteuerten Pumpen ist die Integration in das Heizungssystem zu prüfen.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Wärmedämmung der Rohre, Ventile, Armaturen ist in gutem Zustand und ausreichend (2/3 des Rohrdurchmessers)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Wärmedämmung des Speichers und des externen Wärmetauschers ist in Ordnung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Warmwasserspeicher sind außerhalb der Betriebszeit abgeschaltet (falls automatisch hochgeladen)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Die Brauchwassertemperatur liegt unter max. 60°C (verhindert Legionellenbildung), sollte aber darunter liegen falls Hygienevorschriften nicht relevant	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Es sind keine unnötig langen Warmwasser-Rohre installiert	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Hydraulischer Abgleich an Heizkörperventilen ist erfolgt (Abschrauben des Thermostatkopfes, in Vollöffnung erfolgte bisher kein Abgleich)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Zonenregelung ist vorhanden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Raumregelung erfolgt über Raumthermostate, Thermostatventile sind vorhanden (z.B. Schraubventil, Handrad, alt/neu)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Raumtemperaturen können nicht gesenkt werden, Temperaturniveau Absenkung um 1,5 °C führt zu 10% Einsparung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Nur erforderliche Räume sind beheizt, gezielte Temperierung von Zonen erfolgt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Nicht bekannt

Bemerkungen:

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.
Nicht relevante streichen	Heizung-Warmwasserverbrauch		
1	Wärmedämmung am Gebäude und Fensterisolierung ist adäquat (wie schnell kühlt Gebäude aus nach Abschalten der Heizung?)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Automatische Türschließer funktionieren, Einsatz von Schnelllauftoren, Warmluftschleiern (falls relevant)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Dachentlüftung in Heizperiode wird vermieden, Belüftung während Heizperiode ist minimiert (z.B. über CO ₂ Sensor, außerhalb der Betriebszeiten keine Belüftung)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Heizung außerhalb der Betriebszeiten ist minimiert, Frostthermostate sind auf vernünftigem Niveau eingestellt, Bsp: Umwälzpumpen starten unter 0°C, Brenner startet unter 5°C	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Es gibt keine Temperatursensoren auf ungeeigneten Plätzen (falls feststellbar)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Wärmeabgabesysteme in gutem Zustand und nicht verbaut	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Warmwasser wird nur verwendet, wo nötig (Kaltwasser nicht ausreichend)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Nicht bekannt

Bemerkungen:

Nr	Statusbeschreibung	Ja	N.b. Nein
Nicht relevante streichen	Prozesswärme-Verbraucher		
1	Dampf wird nicht zur Heizung eingesetzt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Die Wärmeübertragungsflächen sind in Ordnung (sauber)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Prozesstemperaturen entsprechen den tatsächlich erforderlichen Temperaturniveaus	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Die Vorwärmphasen entsprechen den tatsächlichen Erfordernissen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Stand-By (Wärmeabgabe) Verluste sind minimiert (Medium kühlt während Betriebspausen nicht ab), bzw. Anlage wird ausgeschaltet, wenn nicht benötigt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Falls hohes Temperaturniveau nur diskontinuierlich erforderlich, wird die Temperatur zwischenzeitlich gesenkt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Es gibt keinen Spülwasserlauf ohne Bearbeitung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Die Wärmedämmung von Verbrauchern und Transportbehältern ist optimal	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Ofentüren werden nur bei tatsächlichem Bedarf geöffnet	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Einsatz ungenutzter Wärmeenergie zur externen Kesselwarmhaltung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Backöfen, Trockner laufen nur bei voller Belegung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Trockendauer wird aufgrund von Parametern elektronisch gesteuert (gestoppt)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Nicht bekannt

Bemerkungen:

Nr	Statusbeschreibung	Ja Nein	N.b.
Nicht relevante streichen	Dampfsystem		
1	Der Dampfkessel ist nicht älter als 15 Jahre	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Brenner- und Kesselfeld sind aufeinander abgestimmt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Die Kessel taktet nicht mehr als einmal pro Stunde Falls sinnvoll: Mehrboilersysteme, modulierende Brenner, Brennerdrehzahlregelung, Dampfspeicher, etc.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Die Einschaltzeiten sind minimiert (Nacht, Wochenende, Pausen)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Das Druckniveau entspricht dem Verbraucherniveau	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Der Kessel ist gut gedämmt Die Oberflächentemperatur liegt nicht mehr als 15K über Raumluft	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Die vordere und hintere Wendekammer sind gut gedämmt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Die Verbrennung erfolgt optimal: Die Abgasverluste sind gering, kann auf < 5% reduziert werden; (14% bei Biomassekesseln) Rauchgastemperatur liegt nicht über 120°C (Schweröl 160°C); Reduktion der Abgastemperatur um 20K bringt ca. 1% Energieeinsparung; CO ₂ Gehalt prüfen (Optimum: 11,7% Gas oder 15,4% für HEL) bzw. Lambdawert (1,1 für Gas); Brennstoffeinsparung 1,2% je 1% CO ₂ Verbesserung; Alternativ Sauerstoffgehalt: So gering wie möglich: 2-3% (Gas), sonst Luftüberschuss reduzieren, Vollständigkeit der Verbrennung über Ruß bzw. CO Messung (80 mg/m ³ bei Gas, bis 100 mg/m ³ bei Öl unter 1 MW); Brennstoffeinsparung 6% je % CO Verbesserung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	O ₂ -Steuerung des Brenners ist vorhanden (Umstellung nur bei Brennertausch möglich)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Economizer ist vorhanden, falls sinnvoll Economizer (WT zwischen Abgas und Speisewasser): bei 24 h Betrieb und hoher Leistungsdichte ab kleinsten Leistungen sinnvoll, ab ca. 2 MW auch für Einschicht-Betriebe (Systemlast >50 %); (bei entsprechenden Platzangebot nachrüstbar) Wärmerückgewinnung bringt zwischen 5-7% Verringerung des Energieverbrauchs (mit Kondensation weitere 5-7%, allerdings dazu Niedertemperaturverbraucher notwendig!)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Speisewasser-Vorwärmung ist vorhanden Nutzung der Wärmeenergie aus verunreinigten Kondensatströmen durch Kondensatwärmetauscher bringt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	weitere 3-5% Energieeinsparung		
12	Wärmeübertragungsflächen am Kessel werden regelmäßig gereinigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Das Brennergebläse wird über Frequenzumrichter geregelt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Für Zwangsumlaufkessel: Die Kesselspeisewasserpumpen werden über Frequenzumrichter geregelt (min. Regelbereich der Pumpe sollte dem Regelbereich des Brenners entsprechen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Der Speisewasserbehälter ist gut gedämmt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Eine Hochdruckkondensatanlage ist installiert (falls Kondensatrate bei mehr als 60%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Die Abschlammverluste liegen bei weniger als 5%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Bei kontinuierlicher Abschlammung und Absalzung ist eine Wärmerückgewinnung vorhanden Laugenentspanner und Laugenkühler sind vorhanden (falls kontinuierlich abgesalzen wird)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Eine automatische Absalzregelung ist vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Entlüftungsventil funktioniert korrekt Oder Entlüftungsrate wird optimiert (Steuerung über O2 Messung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Brühdampfverluste werden vermieden (z.B. entspannter Brühdampf in die Entgasungsanlage, zur Frischwasseraufheizung oder zur Luftvorwärmung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Die Kondensatableiter werden regelmäßig gewartet (1 mal jährlich) (leck, Ziel: weniger als 5% der Ableiter sind leck)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Alle Rohre, Ventile sind isoliert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Alle Oberflächen über 50°C mit möglichem Kontakt durch Mitarbeiter sind isoliert; Isolierung der Kondensatrückführung mit abnehmbarer Isolierung (Vorsicht vor Überisolation!, Dampf sollte in einigen KR geringfügig kondensieren können)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Leckagen werden regelmäßig behoben, inkl. Luft auf Saugseite der Pumpen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Prüfung auf ungenutzte Netzteile erfolgt regelmäßig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Nicht bekannt

Bemerkungen: