

Systematische Schritte zur Energiebezugsreduktion

Ein Leitfaden für Kinobetreibende

Ersteller

encadi GmbH
Dortmunder Straße 47
48155 Münster

Ansprechpartner:

Martin Deiters, M.Eng.
Tel.: +49 (251) 777 489 32
Mobil: +49 (171) 5604 183
E-Mail: Martin.deiters@encadi.de

Karoline Munser, B.Sc.
Tel.: +49 (251) 777 489 35
E-Mail: Karoline.munser@encadi.de

Münster, 08.12.2022

Vorwort

Bei den hier vorgestellten Maßnahmen handelt es sich um eine Übersicht von Einsparpotenzialen, welche weder nach ihrer Priorität noch nach den zu erwartenden Einsparungen sortiert wurden. Betrachten Sie bei der Umsetzung einer Maßnahme immer jedes Gebäude und dessen Anlagentechnik individuell und pauschalieren Sie nicht über mehrere Gebäude. Wichtig ist auch, dass die Maßnahmen in einen sinnvollen Gesamtkontext gebracht und energetisch sinnvoll priorisiert werden. Auch die Priorisierung ist bei jedem Gebäude individuell. Maßnahmen und dessen Wirtschaftlichkeit sind immer von Laufzeiten, Investitionsausgaben und Betriebskosten abhängig. Vor allem letzt genannte Kosten sind mit Blick auf die aktuellen Energiekosten ein wesentlicher Einflussfaktor auf die Wirtschaftlichkeit der betrachteten Maßnahme.

Auf Grund neuer Technologien, Änderungen in der Nutzung oder Anpassung anderer einflussnehmender Anlagen, ist ein 1:1 Austausch nicht immer sinnvoll. Reflektieren Sie die tatsächlichen Bedarfe zusammen mit Ihrem Berater oder dem Planer. Eine zu groß ausgelegte technische Anlage erhöht im Teillastverhalten den Energiebedarf.

Die hier aufgeführten Maßnahmen stellen übliche und übertragbare Maßnahmen für viele Kinobetriebe dar. Eine Individualbetrachtung ist aber zwingend erforderlich. Aus diesem Grund erhebt die Liste keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die nachfolgend aufgelisteten Maßnahmen zeigen potenzielle Energieeinsparmöglichkeiten auf. Zu erwartende Einsparungen (ohne eine Pauschalierung auf alle Gebäude vorzunehmen), sind in den Vorträgen am 06.12.2022 und 07.12.2022 benannt worden.

Die Fragestellungen zu den einzelnen Maßnahmen sollen Sie dazu befähigen Ihre vorhandenen technischen Systeme kritisch in Bezug auf den Energiebedarf zu hinterfragen, um in einem nächsten Schritt gezielt Maßnahmen mit Ihrem Berater oder ihrem Planer zu entwickeln.

Inhaltsverzeichnis

1	Maßnahmen im Bereich Wärmeerzeugung und -verwendung.....	1
2	Maßnahmen im Bereich Kälteerzeugung und -verwendung	2
3	Maßnahmen im Bereich raumluftechnische Anlagen (Lüftungsanlagen)	3
4	Weitere Maßnahmen.....	4
5	Fördermöglichkeiten.....	5

1 Maßnahmen im Bereich Wärmeerzeugung und -verwendung

- Austausch Wärmeerzeuger
 - Besitze ich z.B. einen Konstanttemperaturkessel?
 - Besitze ich z.B. einen Niedertemperaturkessel?
 - Macht ggf. ein anderer Wärmeerzeuger für mein Gebäude Sinn?
 - Kann ich meinen Wärme- und Strombedarf ggf. mit einem Blockheizkraftwerk decken?
- Sind die Vor- und Rücklauftemperaturen abgeglichen?
 - Vorlauftemperatur:
 - Ist diese tatsächlich für den Heizkreis erforderlich?
 - Besteht zur Rücklauftemperatur eine Spreizung?
 - Rücklauftemperatur
 - Besitzt meine Rücklauftemperatur zur Vorlauftemperatur eine Spreizung von etwa 20 K?
- Ist eine Rücklauftemperaturenanhebung vor dem Erzeuger möglich?
- Ist der Warmwasserkreis vom Heizkreis entkoppelt?
 - Energieeinsparung vor allem im Sommer
- Ist die hydraulische Weiche korrekt abgeglichen?
- Habe ich drehzahlgeregelte Pumpen?
- Ist mein hydraulisches Netz korrekt abgeglichen?
- Wird der Wärmeerzeuger außentemperaturgeführt?
- Besteht bei der Heizungsanlage eine Nachtabenkung?
- Ist die Heizkennlinie korrekt eingestellt?
- Habe ich unisolierte oder schlecht isolierte Rohrleitungen?
- Läuft meine Zirkulationspumpe zu Zeiten, an denen ich diese nicht benötige?
- Ist meine aktuell eingestellte Raumtemperatur erforderlich?
- Kann ich durch andere Technologien meinen Wärmeenergiebedarf reduzieren?
 - Ist ggf. ein Türluftschleier sinnvoll?
- Kann ich ggf. zusammen mit meinem Vermieter eine Maßnahme umsetzen?
- Kann ich Einfluss auf die Wartung nehmen und/oder vielleicht zusammen mit dem Wartungsunternehmen und in Absprache mit dem Vermieter einfache Maßnahmen und Optimierungsmöglichkeiten in Eigenverantwortung umsetzen, um so die Betriebskosten zu reduzieren?

Hinweise:

- Bei Konstant- oder Niedertemperaturkessel ggf. Austausch sehr wirtschaftlich
- Je niedriger die Vorlauftemperaturen, umso besser (so lange es behaglich ist)
- Bei sehr geringer Temperaturdifferenz von Vorlauf und Rücklauf ggf. Förderhöhe der Pumpe zu hoch bzw. Pumpe im Dauerlauf.

2 Maßnahmen im Bereich Kälteerzeugung und -verwendung

- Kann eine Leistungsregelung nachgerüstet werden?
- Kann ich Verflüssigungs- und/oder Verdampfungstemperaturen variabel an den Bedarf / die Witterung anpassen?
- Kann ich eine Freikühlung nutzen?
- Habe ich Vereisung im Kühlraum? (An den Verdampfern/ an der Tür o.Ä.)
- Kann ich EC-Ventilatoren einsetzen (bei den Verdampfern und am Verflüssiger)?
- Kann ich meinen Tiefkühlraum effizienter abtauen?
 - o Bedarfsabtauung
 - o Shut-Up
- Gibt es unisolierte oder gestauchte Leitungen?
- Sind meine Kältemittel noch „aktuell“ oder muss ich diese zeitnah austauschen?
 - o Ist ein Austausch wirklich sinnvoll?
- Sind meine Verflüssiger und Verdampfer gereinigt?
 - o Ist der Wartungszeitraum sinnvoll?
- Kann ich aus vielen Einzelanlagen eine Verbundanlage errichten?
- Kann ich meine Kälteanlage zusammen mit der Heizungsanlage koppeln?
- Benötige ich eine neue Anlage und kann o.g. Maßnahmen berücksichtigen?
- Habe ich thermostatische (schlecht) oder elektronische (gut) Expansionsventile?

Hinweise:

- o Sprechen Sie die Maßnahmen mit der Wartungsfirma durch und verschaffen Sie sich einen Überblick. Reflektieren Sie die Ergebnisse ggf. mit Ihren Kollegen oder einem Berater.
- o Bitte vermeiden Sie es zwingend, einen Verflüssiger mit einem Rasensprenger zu kühlen.

3 Maßnahmen im Bereich raumluftechnische Anlagen (Lüftungsanlagen)

- Ist eine Dämmung ausreichend angebracht und verhindert diese ausreichenden Fremdlufteintrag bzw. Aufheizung?
 - Bei gekühltem Kanalnetz ist auf eine Diffusionsdichtheit zu achten (Kondenswasser / Schimmelbildung)
- Sind die Laufzeiten auf die Spiel- bzw. Betriebszeiten abgestimmt?
- Sind die Ventilatoren drehzahl geregelt?
 - Volumenstrom in Abhängigkeit der Saalauslastung
- Sind die Lüftungsanlagen bedarfsgeregelt nach:
 - Innentemperatur
 - CO, CO₂
 - Luftfeuchtigkeit
 - Außenluftführung nach dem tatsächlichen Bedarf?
 - Volumenstromführung nach Bedarf?
- Kann die Umluftregelung variabel gestaltet werden?
 - Steigerung der Umluftrate im Winter
- Nutzt meine Lüftungsanlage ein Wärmerückgewinnungssystem?
 - Kann ich diese nachrüsten oder bei Neuerrichtung berücksichtigen?

4 Weitere Maßnahmen

- Gebäudehülle
 - Kann ich mein Gebäude (neu) dämmen oder durch eine Fassadensanierung die In- und Exfiltration reduzieren?
 - Kann ich durch eine Sanierung von Fenstern und Türen meinen Energiebedarf wirtschaftlich reduzieren?
- Projektoren / Ton
 - Kann ich energieeffizientere Projektoren / Endstufen einsetzen?
 - Abschalten bei Nichtnutzung (Standby usw.)
 - Kann ich meinen Server zentralisieren bzw. dezentralisieren?
 - Kann ich Netzteile ggf. ausschalten (lassen)?
- Beleuchtung
 - Kann ich noch Beleuchtungselemente (mit hoher Laufzeit) gegen energieeffiziente LED Technologie ersetzen?
 - Kann ich gewisse Bereiche im Kino bedarfsabhängig EIN und AUS schalten? (Werbung usw.)
- Concession
 - Werden Spülmaschinen nur bei voller Beladung Ein- und AUS geschaltet?
 - Können Kühlschränke / -truhen zusammengelegt oder ausgeschaltet werden?
 - Werden Wärmeschränke nach dem tatsächlichen Bedarf betrieben?
 - Sind meine Post-mix-Anlagen bei Nichtgebrauch ausgeschaltet? (Hygienevorschriften beachten)
- Weitere Möglichkeiten
 - Kann ich eine PV-Anlage wirtschaftlich in das Gesamtsystem einbinden?
 - Können Prozesse automatisiert werden?
 - Kann ich dadurch Spitzenlasten reduzieren?
 - Bestimmte Systeme (Projektoren, Server, Kühlschränke usw.) bedarfsgesteuert ein und ausschalten?
 - Kann die Wärmeenergie ggf. ein zweites Mal genutzt werden?
 - Wärmerückgewinnung
 - Rücklauftemperaturenanhebung
 - Abwärmenutzung
 - usw.
 - Kann ich meinen Energieeinkauf optimieren?
- Besteht die Möglichkeit, zentral Prozesse zu automatisieren, um so die Laufzeiten und Parameter meiner Anlagen zu optimieren?
- Kann ich Fördermöglichkeiten nutzen?

5 Fördermöglichkeiten

In Deutschland gibt es derzeit rund 2.500 verschiedene Förderprogramme. Im Folgenden werden die gängigsten Programme zur Förderung technischer Systeme und zur Förderung der Energiereduktion kurz vorgestellt. Hierbei handelt es sich um bundesweite Förderprogramme.

Hinweis: Erkundigen Sie sich bei Investitionsvorhaben auch nach regionalen und kommunalen Förderprogrammen. Auskunft finden Sie auch hier: die Förderdatenbank der Bundesregierung. (<https://www.foerderdatenbank.de>)

BAFA-Bundesförderung Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme [EBN]

Teilprogramme	Modul 1: Energieaudit DIN EN 16247	Modul 2: Energieberatung DIN V 18599
Antragsberechtigung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ KMU ▪ Nicht-KMU, deren Gesamtenergieverbrauch über alle Energieträger hinweg im Jahr max. 500.000 kWh beträgt ▪ Kommunale Gebietskörperschaften, kommunale Zweckverbände ▪ gemeinnützige Organisationen, Religionsgemeinschaften mit Körperschaftsstatus und deren Einrichtungen* ▪ Soziale und gesundheitliche Einrichtungen ▪ Kultureinrichtungen 	
Fördergegenstand	Modul 1: Energieaudit, entsprechend der DIN EN 16247-1	Modul 2: Energetisches Sanierungskonzept bzw. Neubauberatung
Art und Höhe der Förderung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unternehmen mit jährlichen Energiekosten > 10.000 €: <ul style="list-style-type: none"> - 80 % der förderfähigen Beratungskosten - max. 6.000 €. ▪ Unternehmen mit jährlichen Energiekosten < 10.000 €: <ul style="list-style-type: none"> - 80 % der förderfähigen Beratungskosten - max. 1.200 € 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 80 % des förderfähigen Beratungshonorars ▪ Zuschuss max. 8.000 € in Abhängigkeit der Nettogrundfläche (NGF): <ul style="list-style-type: none"> - NGF < 200 m²: max. 1.700 € - 200 m² - 500 m²: max. 5.000 € - NGF > 500 m²: max. 8.000 €

EEW-Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft- Zuschuss [KfW] und Kredit [BAFA]

Antragsberechtigung	Fördergegenstand
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft ▪ Kommunale Unternehmen Freiberufler ▪ <u>Contractoren</u> 	<p>Modul 1 – Querschnittstechnologien</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektrische Motoren und Antriebe ▪ Pumpen für die industrielle und gewerbliche Anwendung ▪ Ventilatoren ▪ Druckluftanlagen sowie deren übergeordnete Steuerung ▪ Anlagen zur Abwärmenutzung bzw. WRG aus Warmwasser ▪ Dämmung von industriellen Anlagen bzw. Anlagenteilen ▪ Frequenzumrichter <p>Modul 2 – Maßnahmen zur Prozesswärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solarkollektoranlagen ▪ Biomasseanlagen ▪ Wärmepumpen ▪ Auch Kosten für Einbindung in vorhandenen Prozess sowie für die zur Ertrags- und Fehlerüberwachung installierten Mess- und Datenerfassungseinrichtungen <p>Modul 3 – Mess-, Steuer und Regelungstechnik, Sensorik und Energiemanagementsoftware</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Softwarelösungen zur Unterstützung eines Energiemanagementsystems oder Umweltmanagementsystems (Energiemanagement-Software) ▪ Sensoren sowie Analog-Digital-Wandlern zur Erfassung von Energieströmen sowie sonstiger für den Energieverbrauch relevanter Größen zwecks der Einbindung in das Energie- oder Umweltmanagementsystem

	Modul 4 – Energie- und Ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen				
	Die Förderung ist technologieoffen und kann auch die unter den Modulen 1 und 3 genannten Maßnahmen umfassen.				
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prozess- und Verfahrensumstellungen auf effiziente Technologien und energetische Optimierung ▪ Maßnahmen zur Abwärmenutzung ▪ Maßnahmen an der Gebäudeanlagentechnik ▪ Maßnahmen zur energieeffizienten Bereitstellung von Prozesswärme und -kälte ▪ Maßnahmen zur Vermeidung von Energieverlusten im Produktionsprozess 				
Art der Förderung	Höhe der Förderung				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tilgungs- bzw. Investitionszuschuss 		Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4
	Allgemein	30 %	45 %	30 %	30 %, max. 500 € je eingesparte t CO ₂
	KMU	40 %	55 %	40 %	40 %, max. 900 € je eingesparte t CO ₂
	max. Förderhöhe je Vorhaben	200.000 €	10.000.000 €		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Finanzierung: Bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten. ▪ Kreditbetrag: Bis zu 25 Mio. €. 				

BAFA | KfW Bundesförderung für effiziente Gebäude- Einzelmaßnahmen [BEG EM]-Kredit (KfW 263) & Zuschuss (BAFA)

Antragsberechtigung	Fördergegenstand
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Privatpersonen & Wohnungseigentümergeinschaften ▪ Freiberufler ▪ Kommunale Gebietskörperschaften ▪ Kommunale Gemeinde- und Zweckverbände ▪ Kammern oder Verbände ▪ Gemeinnützige Organisationen (auch Kirchen) ▪ Unternehmen (einschl. Einzelunternehmer & kommunale Unternehmen) 	Einzelmaßnahmen in Bestandsgebäuden für Wohn- und Nichtwohngebäude: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle ▪ Anlagentechnik (außer Heizung) ▪ Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik) ▪ Heizungsoptimierung ▪ Fachplanung und Baubegleitung
Art und Höhe der Förderung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle: 15 % ▪ Anlagentechnik (außer Heizung): 15 % <ul style="list-style-type: none"> ○ Einbau, Austausch oder Optimierung raumluftechnischer Anlagen inklusive Wärme-/Kälterückgewinnung ○ Einbau von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik zur Realisierung eines Gebäudeautomatisierungsgrades mindestens der Klasse B nach DIN V 18599-11 ○ Energieeffiziente Beleuchtung ○ Kältetechnik zur Raumkühlung ▪ Anlagen zur Wärmeerzeugung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Solarthermieanlagen 25 % ○ Biomasseanlagen 10 % (+5 %) ○ Wärmepumpen 25 % ○ Hybridheizung 20 % (+5 %) ○ Gebäudenetze 25 % ○ Wärmenetze 25 %
Höchstgrenzen förderfähiger Kosten	Höchstgrenze bei Nichtwohngebäuden (NWG):
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderfähige Kosten für energetische Sanierungsmaßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> - gedeckelt auf 1.000 € / m² Nettogrundfläche - insgesamt max. 15 Mio. € ▪ Förderfähige Kosten für Baubegleitung: <ul style="list-style-type: none"> - 5 € / m² Nettogrundfläche - max. 20.000 € / Bewilligung

BAFA-Kälte- und Klimaanlage [KKI]

Antragsberechtigung	Fördergegenstand
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alle Unternehmen ▪ gemeinnützige Organisationen ▪ Kommunen ▪ kommunale Gebietskörperschaften ▪ Zweckverbände ▪ Eigenbetriebe ▪ Schulen ▪ Krankenhäuser ▪ kirchliche Einrichtungen <p>Stationäre Anlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigentümer ▪ Pächter oder Mieter des Grundstückes, auf dem sich die stationäre Anlage befindet ▪ <u>Contractor</u> 	<p>stationäre Kälte- und Klimaanlage sowie Wärmepumpen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die mit nicht-halogenierten Kältemitteln betrieben werden ▪ Neuerrichtung bzw. Neuerrichtung Kälteerzeugungseinheit bei bestehendem Kühlmittelsystem ▪ Im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> b) Flüssigkeitskühlsätze NK / AC (auch Turboverdichter mit R-718) c) Ab- und Adsorptionsanlagen d) Gewerbekälteanlagen NK, TK (Direktverdampfung) e) LEH-Kälteanlagen mit Kühlmöbeln f) Adiabate Rückkühler (Hybridkühler) g) Adiabate Verdunstungskühlanlagen h) Wärmepumpen zur Nutzung von Prozessabwärme i) Komponenten für <ul style="list-style-type: none"> 1. Wärmepumpenbetrieb (Außenverdampfer) 2. Abwärmenutzung der Kälteanlage 3. Freikühlbetrieb j) Speicher: Warmwasser, Kaltwasser, <u>Latentwärme</u>, Eis k) Pauschalen für <ul style="list-style-type: none"> 1. Ausführungsplanung bei Flüssigkeitskühlsätzen und Sorptionskältemaschinen 2. Einbindung elektrischer Regenerativenergie (PV, Wind, BHKW mit Biomasse) 3. Einbindung thermischer Regenerativenergie (Solar- oder Geothermie, BHKW mit Biomasse) 4. Weitere Komponenten <p>Fahrzeug-Klimaanlagen</p> <p>Neuanschaffung in Bussen und Schienenfahrzeugen sowie die Nachrüstung von Klimaanlage in Schienenfahrzeugen, wenn diese mit nicht-halogenierten Kältemitteln betrieben werden.</p>
<p>Art und Höhe der Förderung</p>	<p>Der Gesamtförderbetrag ergibt sich als Summe der separat berechneten Teilförderbeträgen für</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kälteerzeuger ▪ Komponenten, Systeme und Speicher ▪ Planungspauschale ▪ Kombinationsbonus <p>Stationäre Anlagen</p> <p>Die Berechnung der Förderung erfolgt nach bestimmten, vom BAFA vorgegebenen Koeffizienten auf Basis der Kälteleistung (kW) bzw. der Speicherkapazität (kWh) oder das Volumen (dm³). Die Koeffizienten hängen von der Art des Kälteerzeugers bzw. der Komponente oder des Speichers ab.</p> <p>Kühlsolekreisläufe</p> <p>Die Berechnung der Förderung für Kühlsolekreisläufe mit Verrohrung, Dämmung, Fittings und Sole erfolgt auf Basis der Rohrlänge (m) und des Rohrdurchmessers (mm) in Verbindung mit den vom BAFA vorgegebenen Koeffizienten.</p> <p>Ausführungsplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> • 500 € pro Luftkühler / Verdampfer, mind. 1.000 € bzw. 2 Stück, max. 5.000 € bzw. 10 Stück • 1.000 € für die Integration eines oder mehrerer Wärmespeicher oder Kältespeicher <p>Die förderfähige Ausführungsplanung darf erst beauftragt werden, wenn der Bewilligungsbescheid für die Förderung vorliegt.</p> <p>Pauschale für die Einbindung von Regenerativenergieanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100 € pro Kilowatt bereitgestellter Spitzenleistung des Regenerativstromsystems Max. bis zum doppelten der installierten elektrischen Leistung des geförderten Hauptkälteerzeugers • 2.000 € einmalig für die Neu-Installation einer Anlage zur Erzeugung regenerativer Wärme <p>Dazu sind folgende elektrische Leistungen zugrundezulegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompressionskälteanlagen: elektrische Leistung der Verdichter
	<ul style="list-style-type: none"> • Adiabate Rückkühler: elektrische Leistung von Ventilatoren und Pumpen • Adiabate Verdunstungskühlanlagen: elektrische Leistung von Ventilatoren und <u>Adiabatik-Pumpe</u> <p>Der Kombinationsbonus wird nur einmal gewährt, entweder für die Bereitstellung von regenerativer elektrischer Energie oder regenerativer Wärme.</p>
<p>Förderhöchstgrenze</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 150.000 € pro Maßnahme und 50 % der förderfähigen Ausgaben ▪ Bei AGVO maximale Beihilfeintensitäten prüfen.
<p>Besondere Zuwendungsbestimmungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regelmäßige Wartung über 5 Jahre ab Inbetriebnahme (Nachweis über Wartungsvertrag) ▪ Monitoring: Verpflichtung über einen Zeitraum von 5 Jahren nach Inbetriebnahme dem BAFA mindestens einmal jährlich bestimmte Betriebsdaten zur Verfügung zu stellen