



Vorlage an den Landrat des Kantons Basel-Landschaft

Titel: **Energieeffizienz kantonale Verwaltungsgebäude**

Datum: 2. Dezember 2014

Nummer: 2014-413

Bemerkungen: [Verlauf dieses Geschäfts](#)

Links:

- [Übersicht Geschäfte des Landrats](#)
- [Hinweise und Erklärungen zu den Geschäften des Landrats](#)
- [Landrat / Parlament des Kantons Basel-Landschaft](#)
- [Homepage des Kantons Basel-Landschaft](#)



Vorlage an den Landrat

Energieeffizienz kantonale Verwaltungsgebäude

vom 02. Dezember 2014

1. Ausgangslage

1.1 Landratsvorlage [2012/271](#)

Mit dem Beschluss zur Landratsvorlage [2012/271](#) am [15. November 2012](#) hat der Landrat die Produktwahl für den Stromeinkauf der kantonalen Verwaltung neu geregelt. Seit 2013 werden alle Verwaltungsgebäude mit erneuerbarem Strom versorgt.

Durch die Umstellung des Stromeinkaufs auf Strom aus erneuerbaren Energien (exkl. Spitäler und AIB Energie) hat man im 2013 nach damaligem Kenntnisstand Mehrkosten in der Höhe von insgesamt rund CHF 660'000.-- pro Jahr erwartet. Dies entspräche einer Zunahme von 12.7 % auf die Gesamtkosten für den Stromeinkauf. Davon hätte der Kanton Basel-Landschaft rund CHF 500'000.-- und die Abwasserlieferanten bzw. primär die Gemeinden rund CHF 160'000.-- zu tragen. Die Mehrkosten in der Grössenordnung von CHF 500'000.-- sollten zu 50 % dem allgemeinen Staatshaushalt belastet werden; d.h. CHF 250'000.-- jährlich. Die anderen 50 % sollten durch Einsparung des Stromverbrauchs in der kantonalen Verwaltung kompensiert werden. Das würde nach der o.g. Landratsvorlage bei einem Gesamtverbrauch von rund 37 GWh und Stromkosten nach der Umstellung von rund CHF 5'221'500.-- eine Einsparung rund 5 % ab 2013 bedeuten.

Die weiteren o.g. Mehrkosten in Höhe von rund CHF 160'000.--, die durch die Umstellung im Amt für Industrielle Betriebe in der Abwasserreinigung anfallen, gehen nicht zu Lasten der Staatsrechnung sondern zu Lasten der Abwasserlieferanten und damit grösstenteils zu Lasten der Gemeinden. Die Umstellung führt hier zu einem Mehrpreis von rund 0.34 Rp. pro Kubikmeter Abwasser.

Der Landrat beschloss am [15. November 2012](#) mit grossem Mehr folgende Punkte:

1. Der Landrat bewilligt die jährlichen Mehrkosten in Höhe von rund CHF 250'000.--, und nimmt die Mehrbelastungen der Abwasserlieferanten in Höhe von rund CHF 160'000.-- zur Kenntnis. Die beschriebene Umstellung auf Strom aus erneuerbaren Energien erfolgt auf den 1. Januar 2013, im Falle der EBL rückwirkend auf den 1. Januar 2012.
2. Der Gesamtstromverbrauch der kantonalen Verwaltung ist ab dem Jahr 2013 um 5 % zu reduzieren.
3. Der Energiebereich des AIB wird dieser Regelung nicht zwingend unterstellt.

4. Das Postulat [2008/283](#) von Christoph Frommherz vom 30. Oktober 2008 wird als erfüllt abgeschrieben.
5. Der Regierungsrat erarbeitet ein Konzept zur Einsparung von 5 % des Strombedarfs 2012 ab dem Jahr 2013, ohne dass zusätzliche Investitionsausgaben sowie zusätzlicher Personalaufwand notwendig sind, und legt dieses dem Landrat zur Kenntnis vor.
6. Der Regierungsrat erstattet dem Landrat jährlich Bericht über die Umsetzung des Konzepts und über die Zielerreichung, 5 % des Strombedarfs 2012 ab dem Jahr 2013 einzusparen.

1.2 Heutige Datengrundlagen

Der Kanton führt seit Jahren eine Energiedatenbank über den Energieverbrauch der kantonalen Hochbauten. Die Auswertung dieser Energiedaten erfolgt jeweils bis Ende Jahr, wobei die Erhebungsperiode, wegen der Heizperiode, den Zeitraum vom 1. Juli bis 30. Juni des folgenden Jahres erfasst. Die gegenwärtig aktuellste Auswertung bildet somit die Verbrauchsperiode 2012/2013 ab.

Das Inventar an Verwaltungsgebäuden wird jährlich angepasst. Der absolute Stromverbrauch für alle Verwaltungsgebäude hat sich in der aktuellen Verbrauchsperiode (2012/2013) gegenüber 2011/2012 um 17'250 MWh (49 %) reduziert. Diese Reduktion ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass sich das Kantonsspital Baselland und die Psychiatrie Baselland verselbständigt haben und somit deren Gebäudepark nicht mehr in der o.g. Energiebuchhaltung geführt wird.

Vergleicht man die beiden Perioden bereinigt, das heisst ohne die aus der Buchhaltung entfernten Gebäude (z.B. Spitäler) und ohne die neu in die Buchhaltung aufgenommenen Gebäude (z.B. Sekundarschulen), ergibt sich eine Reduktion des Stromverbrauchs um rund 500 MWh oder -4 % gegenüber der Vorperiode (von 14'090 MWh auf 13'590 MWh).

1.3 Heutige Energiesparmassnahmen

Eine Reduktion des Energieverbrauchs (Strom und Wärme) kann auf verschiedenen Wegen erreicht werden. Der Wärmebedarf kann primär bei bestehenden Gebäuden durch Sanierungsmassnahmen der Gebäudehülle (z.B. durch Isolierung der Wände, Decken, usw.) und durch den Einsatz energieeffizienter Heizungs- / Lüftungs- und Klimaanlage gesenkt werden. Letzteres führt auch zu weniger Strombedarf. Weniger Strom verbraucht man im Gebäude, Tunnel usw. durch eine effiziente Beleuchtung, z.B. durch den Einsatz von LED Beleuchtung, im Büro durch den Einsatz energieeffizienter IT Geräte (PC, Drucker, Bildschirme, usw.) und durch den Einsatz weiterer energieeffizienter Technik.

Nicht zuletzt kann Energie auch durch ein angepasstes energiebewusstes Verhalten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gespart werden. Gerade in diesem Bereich wurden in den letzten Jahren verschiedene Aktionen in der kantonalen Verwaltung durchgeführt. So werden alle neu eintretenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf ein energiebewusstes Verhalten sensibilisiert (richtiges Lüften der Büros, Licht und PC abschalten bei Abwesenheit, usw.).

Gewichtige Energieeinsparungen konnten jedoch in erster Linie durch Berücksichtigung der verschärften Rahmenbedingungen aus der Energieverordnung und der verschiedenen Minergie-Standards erreicht werden. Einige der neuen kantonalen Bauten, wie z.B. das Staatsarchiv in Liestal oder das neue Justizzentrum in Muttenz, sind hierfür vorbildliche Beispiele.

2. Konzept für Energieeffizienz kantonaler Verwaltungsgebäude

2.1 Betriebsoptimierung als Grundsatz

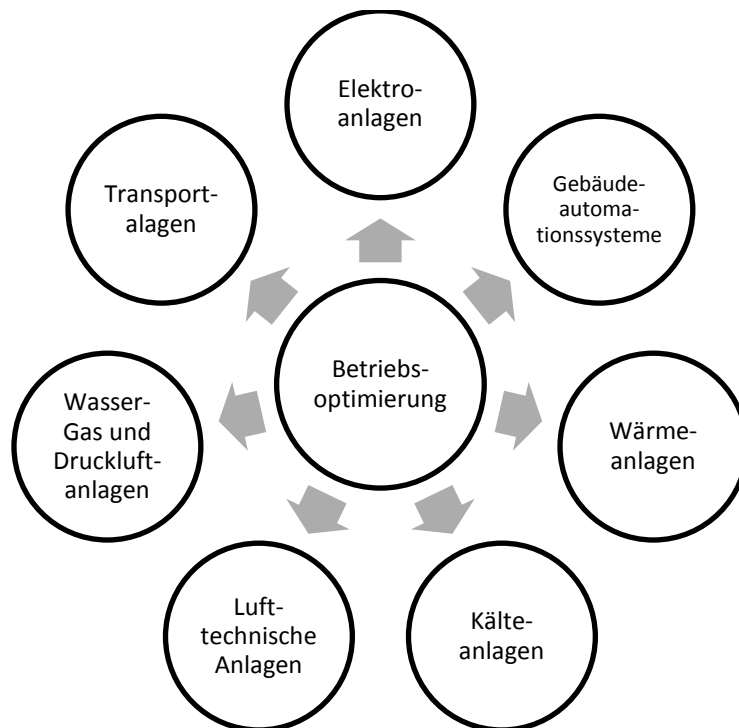
Im Sinne der Zielsetzung aus Ziffer 2 und des Auftrages aus Ziffer 5 des o.g. Landratsbeschlusses vom 15. November 2012 soll sich das vorliegende Konzept ausschliesslich auf Energieeffizienzmassnahmen bei Verwaltungsgebäuden beschränken, wo Massnahmen den grössten Kosten/Nutzen-Effekt und somit das beste Energiesparpotenzial aufweisen.

Schliesst man im Sinne von Ziffer 5 des o.g. Landratsbeschlusses Neubauten und grössere Gebäudesanierungen aus, so fokussiert sich das Massnahmespektrum beim bestehenden Gebäudebestand auf die energetischen Betriebsoptimierungen. Darunter versteht man betriebliche Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bei den technischen Anlagen/Einrichtungen eines Gebäudes ohne merkliche Komforteinbussen für die Gebäudenutzer. Dafür analysieren Experten den Ist-Zustand, beraten und begleiten vor Ort die zuständigen Personen für die technischen Anlagen eines Gebäudes (i.d.R. Hauswart) und erarbeiten eine Betriebsoptimierung mit schrittweisem Vorgehen, strukturierter Planung und Umsetzung konkreter Massnahmen. Der Aufwand für Beratung und Massnahmen soll mit einer kurzen Payback-Dauer (in der Regel unter 4 Jahren) amortisiert werden und wirkt sich ab diesem Zeitpunkt kostenmindernd auf die Energiekosten aus. Der Auftraggeber stellt in Absprache mit dem Experten für die Betriebsoptimierung Bedingungen, wie und mit welchen Massnahmen die Effizienzsteigerung stattfinden soll. Die Messung der Einsparmassnahmen erfolgt somit über zuvor klar definierte Regeln. Mit diesem Instrument kann der Energieverbrauch der kantonalen Gebäude gezielt vermindert und die Reduktion gemessen und ausgewertet werden.

Gemäss der Definition: SIA Merkblatt 2048¹; hat die Betriebsoptimierung zum Hauptziel, den Betrieb der Anlagen der effektiven Nutzung bzw. den effektiven Bedarf anzugleichen und abzustimmen, sowie die energetische optimale Betriebsweise zu ermitteln und festzulegen.

¹ SIA, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein: Das Merkblatt prSIA 2048 befindet sich aktuell noch in der Vernehmlassung und ist noch nicht offiziell:
[<http://www.vssh.ch/images/content/vernehmlassungen/sia2048.pdf>]

Betrieboptimierungsmassnahmen beziehen sich auf folgende Anlagen und Systeme:



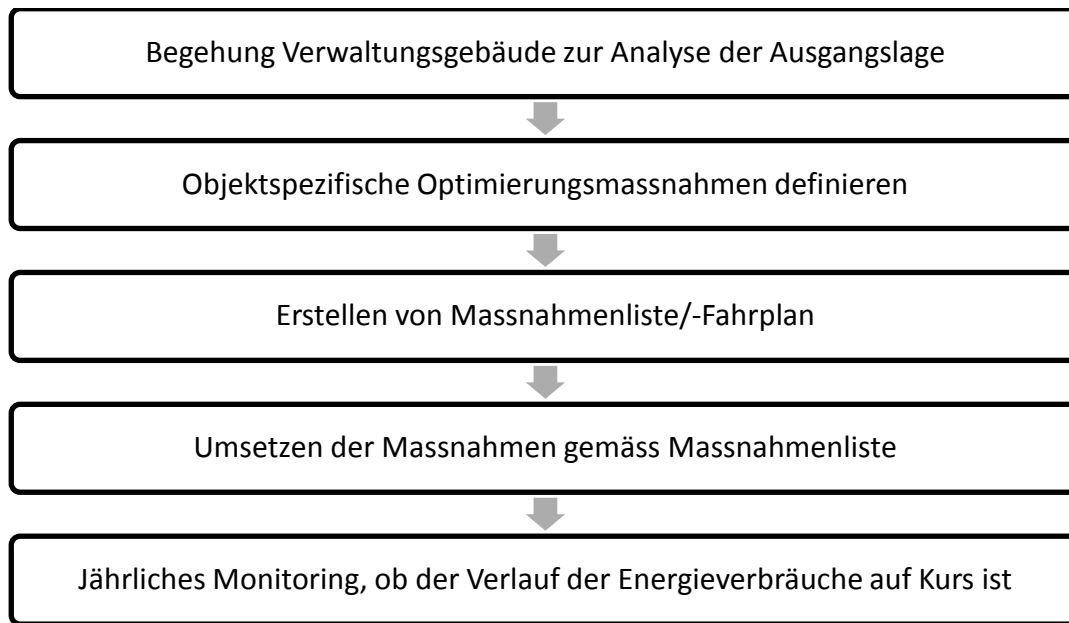
Im Anhang unter 7.2 befindet sich eine Präzisierung der einzelnen möglichen Massnahmen pro Kategorie.

Die Optimierungsmassnahmen betreffen den Strom- und Wärmebedarf. Eine isolierte Betrachtung eines Energieträgers macht wenig Sinn und wäre nicht zielorientiert. So erreicht man zum Beispiel durch den Ersatz eines mit Öl betriebenen Heizkessels durch eine mit Strom betriebene Wärmepumpe insgesamt einen niedrigeren Energiebedarf, aber einen höheren Strombedarf. Aus diesem Grund soll grundsätzlich der Gesamtenergiebedarf eines Verwaltungsgebäudes gemessen werden und das ursprüngliche Stromsparziel aus dem Ziffer 5 des o.g. Landratsbeschlusses wird auf alle Energieträger ausgeweitet. Die zu erzielende Ersparnis beläuft sich auf mindestens CHF 250'000.- jährlich.

2.2 Vorgehensweise für eine Betriebsoptimierung

Als erster Schritt erfolgt die Gebäudebegehung durch die Energieexperten mit den zuständigen Personen für die technischen Anlagen/Einrichtungen. Nach der Aufnahme der technischen Anlagen und anschliessender Optimierungsanalysen schlagen die Energieberater Energiesparmassnahmen vor. Die Massnahmen und das Energiesparpotenzial werden in einem Massnahmenfahrplan festgehalten, entsprechend umgesetzt und die erzielte Energieeinsparung gemessen. Mit einem jährlichen Monitoring werden die erzielten Einsparungen validiert und allfälliges Verbesserungspotenzial aufgezeigt.

Das Vorgehen der Energieberater lässt sich in folgende Schritte einteilen:



2.3 Vorgehen

Für die Energieversorgung der Verwaltungsgebäude des Kantons Basel-Landschaft sind grossmehrheitlich die beiden regionalen EVUs Elektra Birseck Münchenstein EBM und Elektra Basel-Land EBL zuständig. Im Rahmen der neuen Stromlieferverträge aus erneuerbarer Energie haben sich beide Energieversorger bereit erklärt, den Kanton beim Aufbau und bei der Umsetzung des Konzepts zur Reduktion des Stromverbrauchs massgeblich zu unterstützen.

Die Energieberatungen der EBM und EBL haben zusammen mit dem Amt für Umweltschutz und Energie und dem Hochbauamt ein Konzept zur Steigerung der Energieeffizienz erarbeitet. Während der Konzeptions-, Ziel- und Planungsphase wurden die diesem Konzept zugrunde liegenden Ziele bestimmt und daraus eine Modellrechnung abgeleitet (Anhang Punkt 7.1). Um die Vorgabe aus dem o.g. Landratsbeschluss raschmöglichst umzusetzen, sind die folgenden beiden Verwaltungsgebäude als Pilot ausgewählt worden und werden bereits energetisch optimiert.

- Gymnasium Oberwil
- Bau- und Umweltschutzdirektion, Liestal

Die Beschränkung des Pilots auf zwei Gebäude gibt dem Projektteam auch die Möglichkeit, Erkenntnisse aus dem Optimierungsprozess zu gewinnen und Verbesserungen für die Ausweitung des Projekts auf die weiteren Gebäude anzubringen.

Das nachfolgende Phasenmodell liefert einen Überblick über die Zeitplanung der einzelnen Projektphasen von der Konzeption bis hin zur Evaluation des Gesamtkonzeptes:

Phase	2013				2014				2015				2016				2024				Kommentar	
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	>>	Q1	Q2	Q3	Q4		Q1
Ziel-Planung und Konzeption			■	■	■	■	■															RRB Energieeffizienz kantonale Verwaltungsgebäude Q3/2014
Pilotanwendung				■	■	■	■	■														Gymnasium, Oberwil Bau- und Umweltschutzdirektion, Liestal
Evaluierung Pilotversuch								■	■	■	■											Erstes Monitoring der Massnahmen bei den 2 Verwaltungsgebäude
Umsetzung Gesamtkonzept																						Ausweitung auf 22 Gebäude mit 10-jähriger Laufzeit
Evaluierung Gesamtkonzept																						Jährliche Berichterstattung an den LR jeweils im Q3

Für die beiden erwähnten Verwaltungsgebäude fallen im ersten Jahr keine Beratungskosten an². Für die weiteren Jahre und für weitere Verwaltungsgebäude (gemäss Anhang 7.1) wird der Beratungsaufwand gemäss Punkt 3 (Finanzierung) vergütet.

Bei der Prognose der Einsparungen, gemäss der Darstellung Punkt 3 (Finanzierung), handelt es sich um Modellrechnungen, die auf Erfahrungswerten bauen und in der Summe über 10 Jahre erreicht werden. Der genaue Zielpfad wird nach der Begehung und der Analyse durch die Experten pro Verwaltungsgebäude festgelegt und definiert. Die Erfolgskontrolle durch die kantonalen Behörden wird unter Punkt 4 (Berichterstattung und Erfolgskontrolle) beschrieben.

2.3.1 Pilot

Für die Pilotanwendung wurde je ein Verwaltungsgebäude im Versorgungsgebiet der EBM und der EBL gewählt. Nach der Begehung der Gebäude zur Analyse der Ausgangslage wurden die in der nachstehenden Tabelle festgelegten Energieeffizienzmassnahmen festgelegt und werden zurzeit auf ihr Einsparpotenzial geprüft.

Massnahmen Gymnasium Oberwil:

Massnahmen	Beschreibung
1. Lichtsteuerung (Trakt 2, Trakt 1 inkl. Foyer, Trakt 3, Mediathek)	Lichtsteuerung ist vorhanden, jedoch sind der Präsenzmelder und der Tageslichtsensor schlecht eingestellt. In den Korridoren brannte jeweils das Licht, obwohl die Begehung während den Schulferien stattfand.
2. Beleuchtung Lehrerzimmer	Im Lehrerzimmer geht das Licht durch Präsenzmelder und Tageslichtsteuerung an. Bei der Begehung brannte das Licht, obwohl das Lehrerzimmer leer war und es ein sonniger Tag war. Evtl. wäre es auch sinnvoll die Steuerung analog den Schulzimmern zu steuern.
3. Kaffeemaschinen Lehrerzimmer	Kaffeemaschine im Lehrerzimmer mit Zeitschaltuhr versehen.
4. PC Arbeitsplätze in den Schulzimmern	Konsequent PC und Bildschirme abstellen.

² Beim Abschluss der Elektrizitätslieferverträge 2013 hat das AUE die Bedingung ausgehandelt, dass die beiden Energieversorger den Kanton bei Optimierungsmassnahmen massgeblich unterstützen.

5. Zeitschaltuhr bei PC einbauen	Einbau einer Zeitschaltuhr, um während den Zeiten ohne Benutzung (Nacht, Wochenende) die Geräte abzuschalten.
6. Klimagerät Serverraum	Eingestellte Temperatur des Klimageräts anheben.
7. Lüftung Foyer	Lüftung über Mensa-Essensausgabe läuft auch während den Schulferien und am Wochenende, Bedarf ist zu hinterfragen.
8. WC Hähne	Demontage Warmwasserhähne (ist für 2014 geplant).
9. Belüftung Giftschränk	Der Giftschränk muss belüftet werden. Jedoch sind noch mehrere Verbraucher an der gleichen Lüftung angeschlossen. Einbau einer Klappe, um die anderen Verbraucher von der entsprechenden Lüftung zu trennen.

Massnahmen Bau- und Umweltschutzdirektion Liestal:

Massnahmen:	Beschreibung:
1. Lüftung Autoeinstellhalle	Zeitfenster Zwangsbetrieb (über Mittag) deaktivieren.
2. Beleuchtung Autoeinstellhalle	Beleuchtung mit Bewegungsmelder & Timer nachrüsten und Ersatz durch LED-Röhren.
3. Kaffeemaschinen 6. OG	Eingebaute Abschaltautomatik soll aktiviert werden, nach ca. 1h auf Standby (ohne Heizen) wechseln.
4. Heizung Papier-Lager EG	Heizkörper-Thermostatventile tiefer stellen.
5. Computer-Arbeitsplätze generell	Bleiben teilweise bei Nichtnutzung eingeschaltet. Bildschirmeinstellung: Automatische Ausschaltung nach 5-10 Minuten ist zu prüfen.
6. Heizungszentrale	Optimierung für den Sommerbetrieb ohne Falschzirkulation in Heizleitungen.
7. Warmwasserspeicher	Die Vermessung der Temperatur soll rund um die Uhr erfolgen, um eine Nachladung bei Unterschreitung von Solltemperatur zu erlangen.
8. Warmwasserleitungen	Betriebszeiten der Zirkulationspumpen auf Nutzungszeiten reduzieren. Betrieb von MO-Fr 5-23 Uhr und an Wochenenden von 8-18 Uhr.
9. Elektro-Boiler 6. OG	Die Boiler heizen auch tagsüber sofort wieder nach. Mit einer Schaltstellung „Nacht“ werden die Boiler nur im Niedertarif geladen.

2.3.2 Umsetzung Gesamtkonzept

Die Betriebsoptimierung wird analog dem Vorgehen bei der Bau- und Umweltschutzdirektion in Liestal und beim Gymnasium Oberwil, auf 22 kantonale Verwaltungsgebäude ausgeweitet. Die Gebäudeauswahl erfolgte in einer gemeinsamen Evaluation des Hochbauamtes und des Amtes für Umweltschutz und Energie. Die Gebäude (gemäss Anhang 6.1) wurden aufgrund ihres grossen energetischen Einsparpotenzials ausgewählt. Dabei spielten Kriterien wie die Grösse, Nutzungsbedingungen und Anlagenkonzeption eine wichtige Rolle. Das Projekt ist auf 10 Jahre Laufzeit ausgelegt. Wie bereits oben beschrieben, übertreffen die Kosteneinsparungen nach kurzer Zeit die Kosten für Beratung und Ausgaben für die Beschaffung von Bewegungsmeldern o.ä. Die vorgeschlagene Umsetzung spart dem kantonalen Finanzhaushalt über die gesamte Laufzeit mindestens CHF 2.5 Mio. netto ein. Die durchschnittliche Ersparnis beläuft sich somit mindestens auf die vom Landrat vorgegebenen CHF 250'000.-- jährlich (gemäss nachfolgender graphischer Darstellung) und reduziert den Energiebedarf der kantonalen Verwaltungsgebäude nachhaltig um durchschnittlich rund 2'700 MWh pro Jahr, was etwa dem jährlichen Energieverbrauch von 80-100 Vier-Personen Haushalten entspricht.

Prognostizierte durchschnittliche jährliche Ersparnis über 10 Jahre Laufzeit gemäss Modellrechnung (Anhang Punkt 6.1):

Ø Ersparnis pro Jahr (Strom und Wärme)	Ø Kosten pro Jahr für die Umsetzung der Massnahmen	Ø Nettoersparnis pro Jahr (inklusive Beratungskosten)
2'700 MWh	CHF 74'000.--	CHF 270'000.--

3. Finanzierung

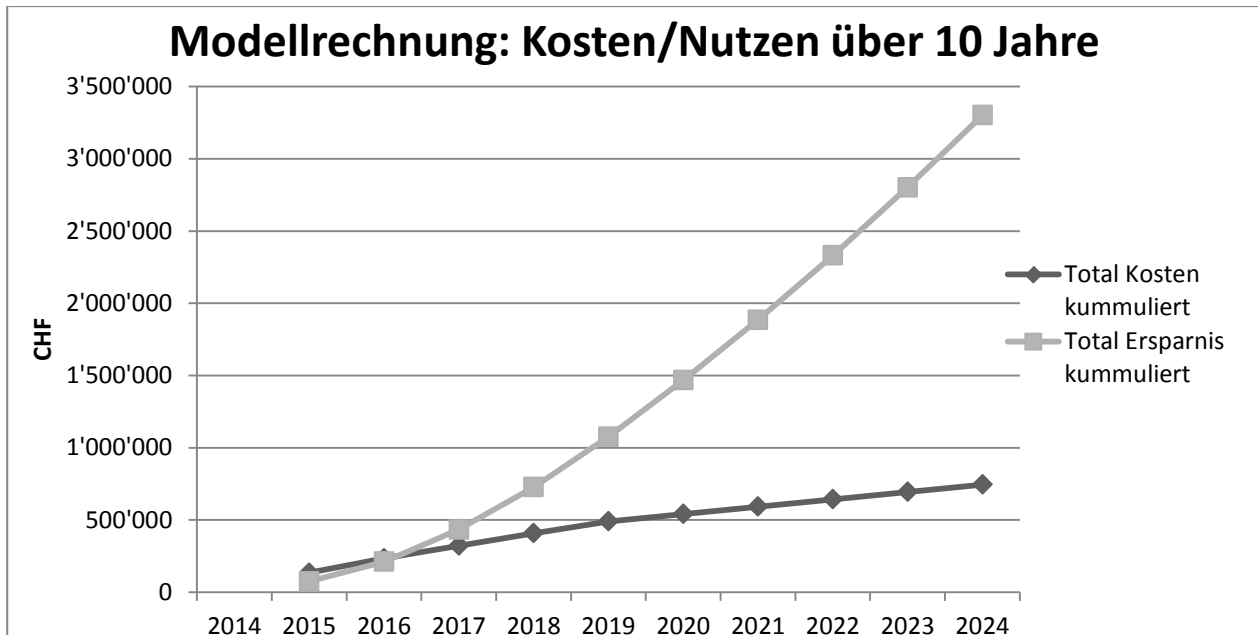
3.1 Finanzielle Auswirkungen

Durch die Betriebsoptimierungen ergeben sich für das **Konto 314** Instandhaltung Gebäudetechnik des Hochbauamtes (Profitcenter P2304) in den nächsten Jahren demnach voraussichtlich folgende Kosten für die Umsetzung der Energiesparmassnahmen.

2014	2015	2016	2017	2018	2019
TCHF 0	TCHF 135	TCHF 100	TCHF 86	TCHF 87	TCHF 82

2020	2021	2022	2023	2024
TCHF 51	TCHF 51	TCHF 51	TCHF 51	TCHF 51

Mit der Umsetzung des beschriebenen Konzepts wird dieser Aufwand (gemäss Konzept und Modellrechnung) innerhalb kurzer Zeit amortisiert. Somit ergibt sich für das **Konto 312 Energie** eine durchschnittliche Entlastung um jährlich rund CHF 348'000.--.



3.2 Finanzrechtliche Prüfung

Die Finanz- und Kirchendirektion hat die Vorlage gemäss § 36 Abs. 1 lit. C des Finanzhaushaltgesetzes geprüft und stellt fest, dass die Grundsätze der Haushaltführung und die Kompetenzordnung eingehalten sind.

4. Berichterstattung und Erfolgskontrolle

Der Regierungsrat erstattet dem Landrat jährlich Bericht über die Umsetzung des Konzepts und über die Zielerreichung. Die Berichterstattung enthält Informationen von den Energieexperten über die durchgeführten Massnahmen pro Verwaltungsgebäude und eine Erfolgskontrolle, die vom Hochbauamt und dem Amt für Umweltschutz und Energie vollzogen wird. Das Hochbauamt ist verantwortlich für die Umsetzung der Massnahmen.

Der Zielpfad für die Ersparnis wird nach der Analyse durch die Energieexperten pro Verwaltungsgebäude und Jahr definiert. Die Prognose entspricht in der Summe mindestens der im Anhang aufgelisteten durchschnittlichen Einsparung pro Verwaltungsgebäude über 10 Jahre betrachtet. Die nachfolgenden Rahmenbedingungen und Berechnungsgrundlagen bilden die Grundlagen für die Modellrechnung und für die jährliche Erfolgskontrolle:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Energie-Einheit: Die Energieverbrauchswerte werden in kWh, oder MWh angegeben (1 MWh = 1'000 kWh). |
| <ul style="list-style-type: none"> • Strom: Der durchschnittliche Strompreis 2013 für alle im Anhang erwähnten Gebäude beträgt 20 Rp./kWh. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Heizöl: Der durchschnittliche Preis im Jahr 2013 gemäss Bundesamt für Statistik beträgt 11 Rp./kWh. |

<ul style="list-style-type: none"> • Fernwärme: Der durchschnittliche Fernwärme-Preis 2013 beträgt 13 Rp./kWh.
<ul style="list-style-type: none"> • Erdgas: Der durchschnittliche Erdgas-Preis 2013 beträgt 11,5 Rp./kWh (IWB-Tarif).
<ul style="list-style-type: none"> • Jährliche Erfolgskontrolle: Für die Berechnung des effektiv in CHF eingesparten Betrages, werden die jeweiligen durchschnittlichen Preise des gemessenen Jahres eingesetzt.
<ul style="list-style-type: none"> • Heizgradtage (HGT 20/12): Die jährliche Summe der täglichen Differenzen zwischen einer angenehmen Innenraumtemperatur von 20° C und der Tagesmitteltemperatur aller Heiztage des betreffenden Jahres. Heiztage sind solche, deren Tagesmitteltemperatur 12° C oder weniger beträgt. Damit Vergleiche zulässig sind, wird der Wärmeenergieverbrauch normiert aufgeführt. Die Umrechnung erfolgt mit dem HGT-Faktor, der auf Grund der gemessenen Temperaturverteilung ermittelt wird. Für einen strengen Winter ergibt sich ein HGT-Faktor < 1, für einen milden Winter liegt der Faktor > 1.
<ul style="list-style-type: none"> • Energiebezugsfläche (EBF): Die Verbrauchsdaten werden auf die Energiebezugsfläche in m² (beheizte Grundfläche von Gebäuden, gemäss SIA-Norm) berechnet. Veränderungen der Räumlichkeiten an einem Standort können so jederzeit mitberücksichtigt werden.
<ul style="list-style-type: none"> • Weitere Einflussfaktoren: Weitere Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch, wie eine markante Veränderung der Anzahl Mitarbeiter in einem Gebäude oder den Mehrverbrauch von Energie durch eine Baustelle, werden im jährlichen Monitoring berücksichtigt.
<ul style="list-style-type: none"> • Zeitraum/Vergleichsperiode: Die Laufzeit der Betriebsoptimierungen (Vertragsdauer) beträgt 10 Jahre. Die Vergleichsperiode dauert vom 01.07. - 30.06.

5. Abschätzung der Folgen für die KMU (Regulierungsfolgenabschätzung)

Mit dieser Vorlage ergeben sich keine positiven oder negativen Folgen für die KMU.

6. Antrag

Gestützt auf die vorstehenden Ausführungen beantragen wir, gemäss beiliegendem Entwurf zu beschliessen.

Liestal, 02. Dezember 2014

Im Namen des Regierungsrates

Der Präsident

Isaac Reber

Der Landschreiber

Peter Vetter

**Landratsbeschluss
über das Konzept betreffend Energieeffizienz kantonale Verwaltungsgebäude**

vom

Der Landrat des Kantons Basel-Landschaft nimmt das vorgelegte Konzept betreffend Energieeffizienz kantonale Verwaltungsgebäude zur Kenntnis.

Liestal,

Im Namen des Landrates

die Präsidentin:

der Landschreiber:

7. Anhang

7.1 Durchschnittliche Kosten / Ersparnis pro Verwaltungsgebäude und Jahr gemäss Modellrechnung

Kosten	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total	Ø Kosten
Initialisierung (150 Zahlwerke)		8'820											
Kostendach Beratung nach Aufwand		8'620	5'790	5'790	5'790	5'790	11'580	11'580	11'580	11'580	11'580	89'680	9'850
AEA Arxhof, Niederdorf		7'050	7'050	5'260	5'260	5'260						29'880	3'973
Gew.-Ind. Berufsschule, Liestal		6'160	6'160	4'350	4'350	4'350						25'370	3'522
Gymnasium, Liestal		6'160	6'160	4'350	4'350	4'350						25'370	3'522
Kantonales Labor, Liestal		3'470	3'470	2'560	2'560	2'560						14'620	2'447
Kantonsbibliothek, Liestal		2'570	2'570	1'680	1'680	1'680						10'180	2'003
Sekundarschule Fröschmatt, Pratteln		6'160	6'160	4'350	4'350	4'350						25'370	3'522
Sekundarschule Tannenbrunn, Sissach		6'160	6'160	4'350	4'350	4'350						25'370	3'522
Verwaltungsgebäude Polizei, Liestal		7'940	7'940	5'260	5'260	5'260						31'660	4'151
Verwaltungsgebäude, Liestal		6'860	5'070	5'070	5'070	5'070						22'070	3'192
Zentrale Informatikdienste, Liestal		6'160	6'160	4'350	4'350	4'350						25'370	3'522
Kosten Total EBL		76'130	62'690	47'370	47'370	42'300	11'580	11'580	11'580	11'580	11'580	333'760	34'361
Sekundarschule KM2 Therwil		7'160	4'480	4'480	4'480	4'480	4'480	4'480	4'480	4'480	4'480	47'480	4'748
Sekundarschule KM1 Therwil		6'680	4'180	4'180	4'180	4'180	4'180	4'180	4'180	4'180	4'180	44'300	4'430
Bezirksverwaltung Arlesheim		6'040	3'780	3'780	3'780	3'780	3'780	3'780	3'780	3'780	3'780	40'060	4'006
Gymnasium Muttenz		5'880	3'680	3'680	3'680	3'680	3'680	3'680	3'680	3'680	3'680	39'000	3'900
Gymnasium Oberwil		3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	34'800	3'480
Motorfahrzeug Prüfstation		5'560	3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	36'880	3'688
Gew.ind. Berufsschule Muttenz		5'560	3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	3'480	36'880	3'688
Turnhalle Kriegacker		3'080	1'930	1'930	1'930	1'930	1'930	1'930	1'930	1'930	1'930	20'450	2'045
Werkhof Reinach		3'230	2'020	2'020	2'020	2'020	2'020	2'020	2'020	2'020	2'020	21'410	2'141
Sekundarschule Aesch		4'320	2'700	4'480	4'480	4'480	4'480	4'480	4'480	4'480	4'480	42'860	4'286
Sekundarschule Allschwil		7'160	4'480	4'480	4'480	4'480	4'480	4'480	4'480	4'480	4'480	47'480	4'748
Kosten Total EBM		58'150	37'690	39'470	39'470	39'470	39'470	39'470	39'470	39'470	39'470	411'600	41'160
Total Kosten		134'280	100'380	86'840	86'840	81'770	51'050	51'050	51'050	51'050	51'050	745'360	74'536
Total Kosten kumuliert		134'280	234'660	321'500	408'340	490'110	541'160	592'210	643'260	694'310	745'360		
Ersparnis	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total	Ø Ersparnis
AEA Arxhof, Niederdorf		3'832	11'496	17'244	21'076	22'992	22'992	22'992	22'992	22'992	22'992	191'600	19'160
Gew.-Ind. Berufsschule, Liestal		3'013	9'039	13'559	16'572	18'078	18'078	18'078	18'078	18'078	18'078	150'650	15'065
Gymnasium, Liestal		3'344	10'033	15'050	18'394	20'067	20'067	20'067	20'067	20'067	20'067	167'222	16'722
Kantonales Labor, Liestal		1'661	4'983	7'474	9'135	9'965	9'965	9'965	9'965	9'965	9'965	83'044	8'304
Kantonsbibliothek, Liestal		1'400	4'201	6'302	7'703	8'403	8'403	8'403	8'403	8'403	8'403	70'023	7'002
Sekundarschule Fröschmatt, Pratteln		3'138	9'414	14'122	17'260	18'829	18'829	18'829	18'829	18'829	18'829	156'906	15'691
Sekundarschule Tannenbrunn, Sissach		2'993	8'978	13'468	16'460	17'957	17'957	17'957	17'957	17'957	17'957	149'639	14'964
Verwaltungsgebäude Polizei, Liestal		4'474	13'422	20'133	24'608	26'845	26'845	26'845	26'845	26'845	26'845	223'705	22'371
Verwaltungsgebäude, Liestal	2'960	8'880	13'320	16'280	17'760	17'760	17'760	15'984	15'984	15'984	15'984	160'432	16'043
Zentrale Informatikdienste, Liestal		3'247	9'740	14'611	17'857	19'481	19'481	19'481	19'481	19'481	19'481	162'340	16'234
Ersparnis Total EBL	2'960	35'983	94'628	138'242	166'824	180'375	180'375	180'375	178'599	178'599	178'599	1'515'561	151'556
Sekundarschule KM2 Therwil		9'352	13'957	18'561	23'166	27'770	32'375	36'979	41'584	46'188	50'792	300'724	30'072
Sekundarschule KM1 Therwil		7'640	10'850	14'061	17'271	20'481	23'691	26'901	30'112	33'322	36'532	220'861	22'086
Bezirksverwaltung Arlesheim		6'733	9'459	12'186	14'912	17'639	20'365	23'092	25'818	28'545	31'271	190'019	19'002
Gymnasium Muttenz		6'520	9'141	11'761	14'382	17'002	19'622	22'243	24'863	27'484	30'104	183'122	18'312
Gymnasium Oberwil	3'480	5'721	7'962	10'202	12'443	14'684	16'925	19'166	21'407	23'647	25'888	161'525	16'152
Motorfahrzeug Prüfstation		5'910	8'133	10'355	12'578	14'800	17'023	19'245	21'468	23'690	25'912	159'115	15'911
Gew.ind. Berufsschule Muttenz		6'970	9'193	11'415	13'638	15'860	18'083	20'305	22'528	24'750	26'972	169'715	16'971
Turnhalle Kriegacker		5'389	6'348	7'308	8'267	9'226	10'185	11'144	12'103	13'063	14'022	97'055	9'706
Werkhof Reinach		5'002	5'998	6'994	7'990	8'986	9'982	10'977	11'973	12'969	13'965	94'836	9'484
Sekundarschule Aesch		5'447	6'994	8'541	10'088	11'635	13'182	14'729	16'276	17'822	19'369	124'082	12'408
Sekundarschule Allschwil		7'709	11'937	16'166	20'394	24'623	28'851	33'080	37'309	41'537	45'766	267'371	26'737
Ersparnis Total EBM	3'480	72'394	99'972	127'550	155'128	182'706	210'283	237'861	265'439	293'017	320'595	1'968'425	196'843
Total Ersparnis	6'440	108'376	194'600	265'791	321'952	363'081	390'659	418'237	444'039	471'617	499'195	3'477'546	348'399
Total Ersparnis kumuliert	-6'440	114'816	309'416	575'207	897'159	1'260'240	1'650'899	2'069'136	2'513'175	2'984'791	3'483'986		
Nettoersparnis¹	-6'440	-19'464	74'756	253'707	488'819	770'130	1'109'739	1'476'926	1'869'915	2'290'481	2'738'626		273'863

1) Nettoersparnis = Total Kosten kumuliert - Total Ersparnis kumuliert

7.2 Mögliche Optimierungsmassnahmen gemäss SIA-Merkblatt

Elektroanlagen
Elektro-Erzeugungsanlagen
- Einspeisepunkt
- Produzierte Energie (im Jahresverlauf), Leistungsdaten
- Eigenverbrauch, Gleichzeitigkeit, Speicherung
Apparate und Motoren
- Motoreffizienz (IEC-Kategorien)
- Betriebszeiten
- Steuerung der Antriebe (z.B. Frequenzumrichter [FU], Sollwertquellen für FU [Fühlerstandort])
- Stand-by-Verbrauch, Stand-by-Schaltungen
- Auslastung grosser Motoren (> 50 kW elektrisch), Wirkungsgrad-Diagramm von Motorhersteller
Starkstrominstallationen
- Transformatoren (Dimensionierung, Betrieb, Verluste, Typen); Spannungsstabilisatoren
- USV Anlagen (Technologien, Verluste BZW. Wirkungsgrad, Betriebspunkt, Raumtemperaturen, Autonomiezeiten, Belastung usw.)
- Notstromanlagen (Technologien, Stand-by-Verluste, Zylinderwasservorwärmung usw.)
- Blindstromkompensationen (Berechnung des maximalen „freien“ Blindstrombezuges)
- Starkstrominstallationen (Betriebsstunden, wirtschaftlicher Querschnitt)
- Lastabwurfschaltungen, Spitzenlastoptimierung
Beleuchtung
- Beleuchtungsstärke und Leuchtmittel (Leuchtmittelleffizienz, Steuerungsmöglichkeiten, Leuchtenwirkungsgrad, Tageslichtnutzung, ...)
- Notlichtanlagen
- Betriebszeiten, Sollwerte (Bewegungsmelder, Schaltuhrenprogramme, Sollwerte Beleuchtungsstärke)
- Nachlaufzeiten bei Minuterien und Bewegungsmeldern
- Ausschalten am Abend (evtl. am Mittag)
- Konstantlichtregelungen, Tageslichtabschaltungen
- Zusammenwirken von Sonnenschutz und Licht
- Standort Bewegungsmelder bzw. Lichtsensoren
Rampenheizung, Dachrinnenheizung
- Fühlerstandorte und -funktion
- Ein-/Ausschaltkriterien (Temperatur und Feuchte)
IKT-Anlagen
IKT-Anlagen haben grosse Auswirkungen auf die Auslegung und den Betrieb weiterer Anlagen (USV, Kälte, lufttechnische Anlagen usw.).
Wichtige weitere Punkte:
- Betriebszeiten
- Servervirtualisierung
- Raumluft- und Zuluft-Temperaturen, Luftführung, Fühlerstandorte
- Ausrichtung der Racks
- Auslastung USV, Wirkungsgrad USV, Redundanzkonzepte, Verbraucherstruktur
- Brandvermeidungsanlagen (Raumabdichtungen, Betriebsart)
- Power over LAN (Energieversorgung über Datenleitung zieht hohe Switchleistung nach sich)
Gebäudeautomationssysteme
Gebäudeautomationssysteme, bei denen (in der Regel) die Steuerung und Regelung der verschiedenen Gewerke zusammenlaufen, spielen bei der Betriebsoptimierung aus zwei Gründen eine grosse Rolle:
- Durch die Gebäudeautomation kann sichergestellt werden, dass die verschiedenen Systeme abgestimmt zusammenwirken (siehe 3.3.4).
- Gebäudeautomationssysteme können die Erfolgskontrolle innerhalb eines Betriebsoptimierungs-Projektes und das kontinuierliche Energie-Controlling wesentlich erleichtern (Messwerterfassung, -speicherung und -darstellung).
Wichtige Punkte zum abgestimmten Zusammenwirken der Gewerke (Auswahl):
- Ferien / Feiertage als Sonderprogramme

- Schaltuhren dem Bedarf angepasst
- Heiz-/Kühlsequenzen; Sequenzen bei Be- und Entfeuchterbetrieb
- gewerksübergreifende Freigaben bzw. Sperren (z.B. Luftkühler bei Nachtauskühlung sperren, Heizventile bei Kühlbetrieb sperren)
Wichtige Punkte zur Unterstützung der Erfolgskontrolle innerhalb eines Betriebsoptimierungs-Projektes und des kontinuierlichen Energie-Controllings (Auswahl):
- Trendaufzeichnungen programmiert, Trends archiviert
- Überwachung der Funktion von WRG- und Abwärmenutzungsanlagen
- Betriebszustände massgeblicher Anlagen aufgezeichnet und archiviert
- Messkonzept abgestimmt auf Erfolgskontrolle und Energie-Controlling
- Redundanz bei Energie- und Energiestrom-Messungen, um grosse Messfehler zu erkennen
Wärmeanlagen
Wärmeerzeugung
Die unten stehenden Hinweise gelten für alle Wärmeerzeuger unabhängig von der Art des Wärmeträgers (Warmwasser, Heisswasser, Dampf, Thermo-Öl usw.).
Wichtige Punkte:
- Primärtemperatur
- Vor- und Rücklauftemperaturen
- Speichertemperaturen
- Wärmeträgermengen und -durchflüsse
- Gleichzeitigkeit der Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung, Wärmespeicherung
- Kessel- und Abgasverluste, Abgaskondensation (Betriebsweise Abgasrekuperatoren)
- Betriebszeiten
- Absenkbetrieb (Nacht, Wochenende, Feiertage, Ferien), vorausschauende Regelung
- Bedarfsmeldungen der Zonen korrekt?
- Anzahl Einschaltzyklen
- Dämmstandards
- Sequenzregelung bei mehreren Wärmeerzeugern
Bei Dampferzeugern kommen noch dazu:
- Druckniveaus
- Kondensatabscheidung und -rückführung
- Speisewasseraufbereitung
- Abwärmenutzung des Schwadenkamins des Kondensatsammelbehälters
Bei Trinkwarmwassererwärmern kommen noch hinzu:
- Schwerkraftzirkulationen verhindern
- Effizienz des Wärmetauschers, Verkalkung
- Legionellenschaltung
- Temperaturniveaus Trinkwarmwasser
- Dämmstandard dauernd warmer Anschlüsse (Flansche, Verschraubungen)
Wärmeverteilung und -abgabe
- Heizkurven, Heizgrenzen (Verfahren zur Korrektur der Heizkurven in [8], [9], [10] und [11])
- Heizzeiten, Absenkbetrieb (Tag, Nacht, Wochenende, Feiertage, Ferien, allgemeine Abwesenheiten)
- Vorlauf-/Rücklauftemperaturen (Temperaturdifferenzen bei Voll- und Teillast)
- Wärmeverluste der Leitungen, Dämmdicken, Wärmebrücken
- Betriebszeiten des Netzes
- Hydraulischer Abgleich der Verteilnetze, Bypässe eliminieren
- Standorte der Aussen- und Raumfühler
- Thermostatventile (Funktion, Begrenzung, Fühlerstandort, Verstellbarkeit, Begrenzung)
- Umwälzpumpen (Regelung, Effizienzklasse, Betriebszeiten, Sollwerte Druck und Volumenstrom, Stufe)
- Bedarfssignale der (Raumtemperatur-)Regelung
- Druckverluste minimieren
- Wärmespeicher

Kälteanlagen
Kälteerzeugung
- Geforderte Kühlmedium- bzw. Kaltwasser-Temperaturen, Bedarfsanpassung dieser Temperaturen
- Speichertemperaturen
- Gleichzeitigkeit der Kälteerzeugung, Kälteverteilung, Kältespeicherung
- Konzentration des Frostschutzmittels in Rückkühlleitungen
- Rückkühlsysteme, Abwärmenutzung
- Kondensations- und Verdampfungstemperaturen
- Betriebszeiten (pro Verdichterstufe)
- Betriebsreduktion oder Anlagenstillstand (Nacht, Wochenende, Feiertage, Ferien), vorausschauende Regelung
- Betriebspunkt, Wirkungsgrad Teillast und Volllast
- Free cooling (Umgehung Kältemaschine), Mischbetrieb
- Sequenzregelung bei mehreren Kälteerzeugungsanlagen
- Sauberkeit der Komponenten
Kälteverteilung und -abgabe
- Vorlauf-/Rücklauf-temperatur (Temperaturdifferenzen bei Voll- und Teillast)
- Kühlkurven, zum Beispiel bei thermoaktiven Bauteilsystemen (Verfahren zur Korrektur der Kühlkurven in [11])
- Temperaturverluste der Leitungen, Dämmdicken, Kältebrücken
- Hydraulik (Bypass-Schaltungen eliminieren)
- Betriebszeiten / Bedarf
- Betriebsreduktion oder Anlagenstillstand (Nacht, Wochenende, Feiertage, Ferien)
- Umwälzpumpen (Regelung, Effizienz-kategorie, Betriebszeiten)
- Bedarfssignale der (Raumtemperatur-)Regelung
- Druckverluste minimieren
- Kältespeicher
Lufttechnische Anlagen
Luftaufbereitung
- Raumluft-, Zuluft-, Ablufttemperaturen
- Raumluftfeuchte (minimal im Winter, maximal im Sommer), Raumluftqualität
- Betriebszeiten
- Betriebsreduktion oder Anlagenstillstand (Nacht, Wochenende, Feiertage, Ferien): FU oder Stufenschaltung
- Wasserverbrauch der Befeuchtungsanlagen
- Druckverhältnisse
- Klappenstellungen (WRG-Bypässe, Umluft, Aussenluft ...), Brandschutz- und Entrauchungsklappen
- Nutzungs-/Lüftungs-Zonen
- Filterklassen, Bauweise
- Sequenzen, Regulierung (WRG, Luftherhitzer, Luftkühler, ...)
- Nachtauskühlung
- Kaskaden von zentralen Luftaufbereitungen
- Standorte, Funktion, Sollwerte der Fühler (z.B. Druckfühler als Führungsgrösse bei FU-gesteuerten Ventilatoren)
- Lage der Aussenluftansaugung
- Kaskadenregelungen
- Reinigungsrythmus und -kontrolle
Luftverteilung und -abgabe
- Zusammenspiel mit Wärme- und/oder Kälteverteilung
- Luftwechsel, Aussenluftanteil (z.B. auf CO ₂ -Gehalt regeln, auf Belegung anpassen)
- Volumenstromregler
- Lüftungseffizienz
- Luftverluste im Verteilnetz
- Druckverluste im Verteilnetz
- Wärmedämmung der Lüftungskanäle

Wasser-, Gas- und Druckluftanlagen
Toilettenanlagen, Waschtische, Duschen
- Spülvolumina
- Spülwasserversorgung (Grauwasser)
- Temperaturniveau Warmwasser
- Ausströmvolumina, Ausströmdauer
- Betriebszeiten Trinkwarmwasser-Zirkulation, Rohrbegleitheizung
- Dämmstandards
- Sicherheitsventile (tropfende Armaturen)
- Sparsame Armaturen (z.B. Mitteposition = kalt)
- effiziente Zirkulationspumpen
- Abwasserpumpen
- Druckerhöhungsanlagen
Wasseraufbereitungsanlagen
- Betriebszeiten
- Einschaltzyklen
- Abwärmennutzungen
Drucklufterzeuger, Druckluftnetze, Vakuumanlagen
- Druckniveaus
- Schaltzyklen und Betriebszeiten der Erzeuger (Laststunden, Leerlaufstunden)
- Abwärmennutzung
- Betriebszeiten der Netze, der Erzeuger
- Verluste (Leckagen) im Netz und bei Verbrauchern
- Zonenventile
Transportanlagen
- Schacht-Entrauchung
- Dimmung der Signalisation
- Dimmung oder Abschaltung der Beleuchtung
- Stand-by-Modus für Antrieb, Lüftung und Türantrieb
- Auslastung (Nutzerverhalten, Anzahl Fahrten)
- Rekuperation der Bremsenergie
Fahrtreppen
- Stop-and-Go-Betrieb; Stand-by-Geschwindigkeit
- Beleuchtung der Fahrtreppe (Dimmung, Abschaltung)
- Frostschutzheizung für Antriebe (Fühlerstandorte und -funktion, Schaltkriterien)
- Auslastung (Nutzerverhalten, Betriebszeiten)