

Energetisches Quartierskonzept für die Südstadt Bad Segeberg Ergänzung Hallenbad Bad Segeberg

Erstellt von:



ZEBAU – Zentrum für Energie, Bauen, Architektur und Umwelt GmbH
Große Elbstraße 146

22767 Hamburg

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Arch. Lars Beckmannshagen / Dipl.-Ing. Jan Gerbitz



Averdung
Ingenieure

Averdung Ingenieurgesellschaft mbH

Planckstraße 13

22765 Hamburg

Ansprechpartner:

Dipl.-Phys. Philipp Lieberodt / Dr.-Ing. Helmut Adwiraah

Im Auftrag von:

Bad Segeberg
Der Bürgermeister
Abteilung Bauen
und Umwelt



Stadt Bad Segeberg

Lübecker Straße 9

23795 Bad Segeberg

Ansprechpartner: Nico Krempe

Stand: 26.03.2019

Inhalt

1	Abkürzungsverzeichnis	3
2	Einleitung.....	5
2.1.1	Nichtwohngebäude	6
3	Modernisierungskonzepte der kommunalen und öffentlich genutzten Gebäude	6
3.1	Vorgehensweise zu den Gebäudeuntersuchungen.....	6
3.1.1	Hallenbad Bad Segeberg.....	8
4	Handlungsempfehlungen	14

1 Abkürzungsverzeichnis

ARGE	Arbeitsgemeinschaft
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BJ	Baujahr
BMF	Bundesministerium der Finanzen
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnEV	Energie-Einspar-Verordnung
ERP	Europäisches Wiederaufbauprogramm (European Recovery Program)
EVG	elektronisches Vorschaltgerät
EWS	Energie und Wasser Wahlstedt/ Bad Segeberg GmbH & Co. KG
FCS	Franz-Claudius-Schule
FNP	Flächennutzungsplan
GIS	Geoinformationssystem
GWh	Gigawattstunden
HAWN	Hansewerk Natur
IB.SH	Investitionsbank Schleswig-Holstein
IEQK	Integriertes Energetisches Quartierskonzept
ISEK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept
KfW	KfW-Bankengruppe (ehemals „Kreditanstalt für Wiederaufbau“)
kW	Kilowatt
kWp	Kilowatt peak (mögliche Spitzenleistung)
kWh	Kilowattstunde
kWh/kWp	Kilowattstunden pro Kilowatt-peak
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
LEP	Landesentwicklungsplan
OSB-Platte	Grobspanplatte (oriented strand board)
PIR	Polyisocyanurate (Wärmedämmung aus Hartschaumkunststoff)
PUR	Polyurethan (Wärmedämmung aus Hartschaumkunststoff)
PV	Photovoltaik (solare Stromerzeugung)
RLM	registrierende Leistungsmessung
SaB	Schule am Burgfeld

ST	Solarthermie (solare Wärmeerzeugung)
UV-Licht	ultraviolettes Licht
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient
VU	Vorbereitende Untersuchung
VZ	Verbraucherzentrale
W/m ² K	Watt pro Quadratmeter und Kelvin (Einheit Wärmedurchgangskoeffizient)
WärmeLV	Wärmelieferverordnung
WDVS	Wärmedämmverbundsystem
WLG	Wärmeleitgruppe
WLS	Wärmeleitstufe
WMK	Wohnungsmarktkonzept
WN	Wärmenetz
Wp/m ²	Watt peak pro Quadratmeter
ZEBAU	Zentrum für Energie, Bauen, Architektur und Umwelt

2 Einleitung

Bad Segeberg ist die Kreisstadt des Kreises Segeberg im Bundesland Schleswig-Holstein, ca. 60km nord-östlich der Freien und Hansestadt Hamburg und ca. 50km westlich der Hansestadt Lübeck. Das Stadtgebiet liegt zwischen der Trave und dem Großen Segeberger See. Über die Bundesstraßen B 206 und B 432, die sich im Stadtgebiet kreuzen, ist Bad Segeberg an das überregionale Autobahnnetz angeschlossen (A 21). Die Bundesautobahn A 20 endet derzeit westlich vor der Stadtgrenze und soll in Zukunft südlich am Stadtgebiet der Stadt Bad Segeberg vorbeiführen (Streckenabschnitt 3 von Wittenborn bis Weede). Bad Segebergs Bahnhofpunkt liegt an der Bahnstrecke Neumünster – Bad Oldesloe.

Das ca. 100 ha große Projektgebiet befindet sich in der „Südstadt“ im Süd-Osten der Stadt Segeberg. Das Gebiet wird im Norden durch die Gorch-Fock-Straße, im Nord-Westen durch die Hamburger Straße und im Süd-Westen durch die westliche Grundstücksgrenze der Förderschule Trave-Schule, die Kleingärten und den Travehang begrenzt. Im Süden und Osten schließt das Gebiet an der Burgfeldstraße ab, wobei die Grundstücke Nr. 29 bis 43 in das Projektgebiet eingeschlossen sind. Die Bundesstraße B 206 und die Bahntrasse im Norden des Gebietes schaffen eine Abgrenzung zum nördlichen Stadtgebiet mit der Innenstadt.

Die Südstadt Bad Segebergs ist nach 1950 entstanden und wird von Wohnbebauung in Form von Einfamilienhäusern, Reihenhäusern und Geschosswohnungsbau dominiert. Ebenso liegt ein Fokus auf preiswertem Wohnraum. Darüber hinaus sind diverse Bildungseinrichtungen im Gebiet angesiedelt, sowie das Hallenbad, die Kreissporthalle und die Anlagen des Eintracht Segeberg e.V. und weitere öffentliche Einrichtungen, wie die Familienbildungsstätte.



Abbildung 1: Projektgebiet Energetisches Quartierskonzept

Das Projektgebiet entspricht im Wesentlichen dem Gebiet der städtebaulichen Gesamtmaßnahme "Südstadt", welches seit Juni 2012 in das Städtebauförderungsprogramm "Soziale Stadt" aufgenommen wurde.

Das Programm unterstützt Stadtteile in denen soziale, wirtschaftliche und städtebauliche Probleme auftreten und fördert die positive Entwicklung dieser Gebiete.

In der Südstadt liegen sowohl soziale Problemlagen, als auch städtebauliche Aufwertungspotenziale vor, die, unterstützt durch das Programm der Städtebauförderung und unter enger Beteiligung der Bewohner und Akteure vor Ort, in den Fokus gerückt, beziehungsweise verbessert werden sollen, um schlussendlich die Wohn- und Lebensverhältnisse in der Südstadt zu verbessern. Hierzu gab es in der Vergangenheit bereits verschiedene Beteiligungsverfahren, wie zum Beispiel Informationsveranstaltungen und Workshops sowie Befragungen.

Nur durch die enge Zusammenarbeit und die Integration der Menschen vor Ort kann der Prozess erfolgreich sein und sich die Südstadt zu einem stabilen, lebenswerten Quartier entwickeln.

Als Grundlage für diesen Bericht dienen insbesondere drei bereits abgeschlossene Untersuchungen:

1. Die Vorbereitende Untersuchung (VU) nach § 141 BauGB durch die P4 Planungsgesellschaft, Berlin (Federführung) sowie Drees & Sommer, Hamburg (Kosten- und Finanzierungsübersicht) im Rahmen des Bund-Länder-Förderprogrammes „Soziale Stadt – Investitionen im Quartier“.
2. Der Endbericht zur Einstiegsberatung Klimaschutzmanagement, welcher durch das Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Nicola Richter aus Reinbek erstellt wurde.
3. Das Integrierte städtebauliche Entwicklungskonzept Südstadt / Bad Segeberg, welches durch das Büro polis aktiv in enger Abstimmung mit der Stadt Bad Segeberg erstellt wurde.

2.1.1 Nichtwohngebäude

Hallenbad

Eine weitere und infrastrukturell wichtige Einrichtung, die im Fokus der Sanierungsmaßnahmen steht, ist das Hallenbad Bad Segeberg (früheres „Aqua Fun“) in der Theodor-Storm-Straße 12. Dieses wurde zwischen 1964 und 1967 erbaut. Das Hallenbad bietet sowohl eine klassische Schwimmhalle, als auch Schwimm- und Fitnesskurse an. Im Jahr 2015 erhielt das Hallenbad ein BHKW mit einer elektrischen Leistung von 70 kW und einer thermischen Leistung von 115 kW. Der im BHKW erzeugte Strom wird seitdem zur Beleuchtung, die Beckenwasserpumpen und die Ventilatoren für die Lüftungsanlage verwendet. Die Betriebskosten des Hallenbades konnte mit Hilfe des BHKWs um 40.000 Euro jährlich gesenkt werden.

Auf Wunsch der Stadt wurde im Rahmen des Energetischen Quartierskonzeptes die Untersuchung zur CO₂ Einsparung vorgenommen.

3 Modernisierungskonzepte der kommunalen und öffentlich genutzten Gebäude

3.1 Vorgehensweise zu den Gebäudeuntersuchungen

Um mit den Modernisierungskonzepten der Gebäude beginnen zu können wurden zunächst sämtliche Pläne (Statiken, Baubeschreibungen, Grundrisse, Schnitte) aus dem Baujahr sowie von An- und Umbaumaßnahmen angefordert. Mit den zur Verfügung gestellten Unterlagen wurden im Zeitraum Januar/Februar 2018 Vor-Ort-Begehungen durchgeführt. Bei den Ortsbegehungen wurden unter anderem die Begrenzung der thermischen Hülle (Dach, Keller, Treppenhäuser), die Heizungsanlage, Warmwasserbereitung, Beleuchtung, Nutzung der einzelnen Zonen und diverse nicht verzeichnete Änderungen aufgenommen. Die Berechnung zum Energiebedarf wurden mit der Software „Hottgenroth Energieberater“ durchgeführt. Dies ist auf Grundlage der Pläne und der

Ortsbegehung geschehen. Im Anschluss wurde im Team für jedes Gebäude die bestmöglichen Maßnahmen erarbeitet. Ziel dabei war es mit den ausgearbeiteten Maßnahmen möglichst wirtschaftlich zu sein. Auch wurde der Einsatz von KfW und IB.SH Fördermitteln berücksichtigt.

Das Hallenbad in der Südstadt wurde auf Wunsch des Auftraggebers nach der ersten Begehung am 13.10.2017 erstmalig aus der Untersuchung herausgenommen, da es im Rahmen einer umfassenden Überprüfung untersucht werden soll. Diese Untersuchung ist jetzt erfolgt und die CO₂ Einsparungen wurden ermittelt.

Jeder Schritt wurde im 4-Augen-Prinzip überprüft und diskutiert. Die Ergebnisse der Gebäudeuntersuchungen sind in einem separaten Energieberatungsbericht zusammengestellt. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung der Gebäude zusammengefasst.

3.1.1 Hallenbad Bad Segeberg

Für das Hallenbad wurde auf Grundlage einer Ortsbegehung am 18.03.2019 und den zur Verfügung gestellten Unterlagen eine Energieberatung durchgeführt.



Für die Berechnung wird das Hallenbad vereinfacht unterteilt:

Zonen:

Nr.	Zone	Fläche [m²]	Anteil [%]		Hüllfläche [m²]	Konditionierung
1	01 Büros	14,47	0,70		40,87	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
2	05 Eingang/Kasse	66,16	3,19		146,35	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
3	06 Friseur/Kiosk	16,44	0,79		37,22	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
4	13 Restaurant	68,85	3,32		308,93	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
5	14 Küche	21,70	1,05		47,75	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
6	16 WCs/Duschen	70,03	3,38		200,91	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
7	16 Umkleiden/Duschen (24 °C)	215,72	10,40		553,56	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
8	17 Personal/Solarium	52,43	2,53		137,51	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
9	18 Nebenflächen	(2,83)	-		-	Beleuchtung + keine Heizung und Kühlung *
10	19 Verkehrsfläche	33,43	1,61		92,66	Heizung + Beleuchtung
11	20 Lager, Technik	645,26	31,12		1736,89	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
12	31 Schwimmhalle (24 °C)	526,59	25,39		1299,02	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
13	31 Lehrschwimmbecken (24-30 °C)	325,97	15,72		799,77	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
14	34 Dampfbad (60 °C)	16,57	0,80		25,91	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
	Σ	2073,62			Σ	5427,37

* Für die Berechnung der Nettogrundfläche nach EnEV werden nur beheizte/gekühlte Zonen berücksichtigt.

Tabelle 5: Zusammenfassung der relevanten geometrischen Größen

Energiebilanz des IST-Zustandes

Heizwärmeverluste entstehen über die Gebäudehülle, den Luftwechsel, sowie bei der Erzeugung und Bereitstellung der benötigten Energie. Dem gegenüber stehen Wärmegewinne aus Sonneneinträgen und internen Gewinnen (z.B. Abwärme durch Warmwasserbereitung, Wärmeverteilung, Beleuchtungswärme etc).

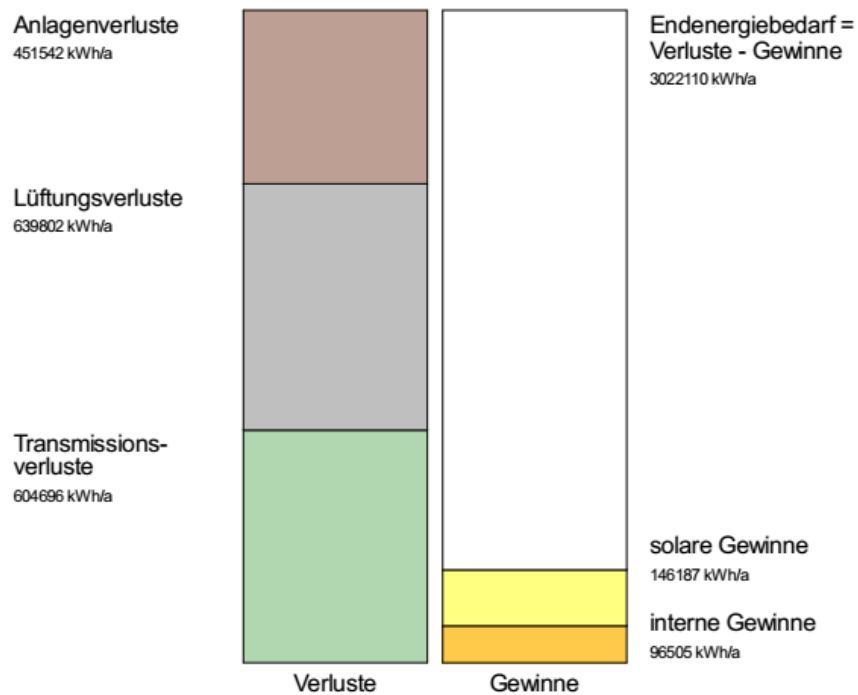


Abbildung 6: Verluste und Gewinne: Hallenbad (Zone Schwimmbad; $\geq 19^{\circ}\text{C}$)

Bewertung des Gebäudes

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des jährlichen Primärenergiebedarfs pro m^2 Nutzfläche - zurzeit beträgt dieser $1216 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$.



Vorschläge für die energetische Modernisierung

Modernisierung der Gebäudehülle

Außenwände: WDVS 14cm, auf Mauerwerk 1972-1985

Fenster: 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,6/1,2
3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,6/1,8

U-Wert-Übersicht der modernisierten Bauteile

Typ	Bauteil	Fläche in m ²	U-Wert in W/m ² K	U _{max} EnEV ^{*)} in W/m ² K	U _{max} KfW ^{**)} in W/m ² K
WA	LSB - AW (Dachraum) - Nord - WDVS 14cm, auf Mauerwerk 1972-1985	25,63	0,19	0,24	0,20
WA	LSB - AW (Dachraum) - Ost - WDVS 14cm, auf Mauerwerk 1972-1985	21,93	0,19	0,24	0,20
WA	LSB - AW (Dachraum) - Süd - WDVS 14cm, auf Mauerwerk 1972-1985	45,99	0,19	0,24	0,20
WA	LSB - AW (Dachraum) - West - WDVS 14cm, auf Mauerwerk 1972-1985	22,25	0,19	0,24	0,20
WA	LSB - AW Nord - WDVS 14cm, auf Mauerwerk 1972-1985	79,38	0,21	0,24	0,20
WA	LSB - AW Ost - WDVS 14cm, auf Mauerwerk 1972-1985	22,20	0,21	0,24	0,20
WA	LSB - AW West - WDVS 14cm, auf Mauerwerk 1972-1985	1,97	0,21	0,24	0,20
WA	SH - AW (Dachraum) - Nord - WDVS 14cm, auf Mauerwerk 1972-1985	18,54	0,19	0,24	0,20
WA	SH - AW (Dachraum) - Ost - WDVS 14cm, auf Mauerwerk 1972-1985	39,10	0,18	0,24	0,20
WA	SH - AW (Dachraum) - Süd - WDVS 14cm, auf Mauerwerk 1972-1985	18,54	0,19	0,24	0,20
WA	SH - AW Nord - WDVS 14cm, auf Mauerwerk 1972-1985	62,31	0,20	0,24	0,20
WA	SH - AW Ost - WDVS 14cm, auf Mauerwerk 1972-1985	88,40	0,21	0,24	0,20
WA	SH - AW Süd - WDVS 14cm, auf Mauerwerk 1972-1985	41,91	0,20	0,24	0,20
FA	1-Scheiben-Vergl. (U: 5,80) - Aluminium, ohne therm. Trenn. (U: 5,00)	6,00	0,90	1,3	0,95
FA	2-Scheiben-Vergl. (U: 2,80) - Aluminium, ohne therm. Trenn. (U: 7,00) - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,6/1,2	22,94	0,90	1,3	0,95
FA	2-Scheiben-Vergl. (U: 2,80) - Aluminium, ohne therm. Trenn. (U: 7,00) - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,6/1,2	44,00	0,90	1,3	0,95
FA	2-Scheiben-Vergl. (U: 2,80) - Aluminium, ohne therm. Trenn. (U: 7,00) - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,6/1,2	5,21	0,90	1,3	0,95
FA	2-Scheiben-Vergl. (U: 2,80) - Aluminium, thermisch getrennt - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,6/1,2	5,21	0,90	1,3	0,95
FA	2-Scheiben-Vergl. (U: 2,80) - Kunststoffrahmen, 4 Kammern (U: 2,00) - 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,6/1,2	3,60	0,90	1,3	0,95

FA	Lichtkuppeln - 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung 3/0,6/1,8	7,43	1,10	1,4	0,95
----	---	------	------	-----	------

- *) Als U-Wert (früher k-Wert) wird der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils bezeichnet. Bei Änderungen von Bauteilen an bestehenden Gebäuden muss der von der EnEV vorgegebene maximale U-Wert eingehalten werden. Die angegebenen Maximalwerte gelten für Dämmungen auf der kalten Außenseite. Ist die Dämmschichtdicke aus technischen Gründen begrenzt, so ist die höchstmögliche Dämmschichtdicke (bei einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$) einzubauen. Soweit Dämm-Materialien in Hohlräume eingeblasen oder Dämm-Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen verwendet werden, ist ein Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,045 \text{ W/(mK)}$ einzuhalten. Ist die Glasdicke aus technischen Gründen begrenzt, so gilt für die Verglasung der Maximalwert von $1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- **) Die Mindestanforderungen an U-Werte für KfW-Förderungen gelten nicht für KfW-Effizienzhäuser, sondern für die KfW-Förderung von Einzelmaßnahmen. Die Anforderungen Stand 04/2016 können jederzeit aktualisiert werden.

Nach Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen reduziert sich der Primärenergiebedarf

- des Hallenbades (Zone Schwimmhalle) um 230 kWh/m²a auf 986 kWh/m²a

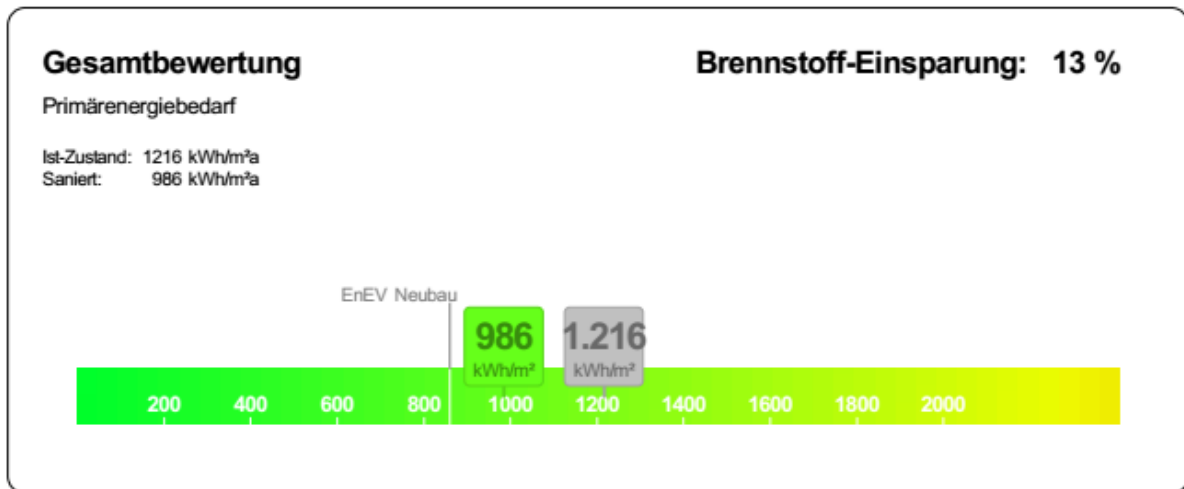
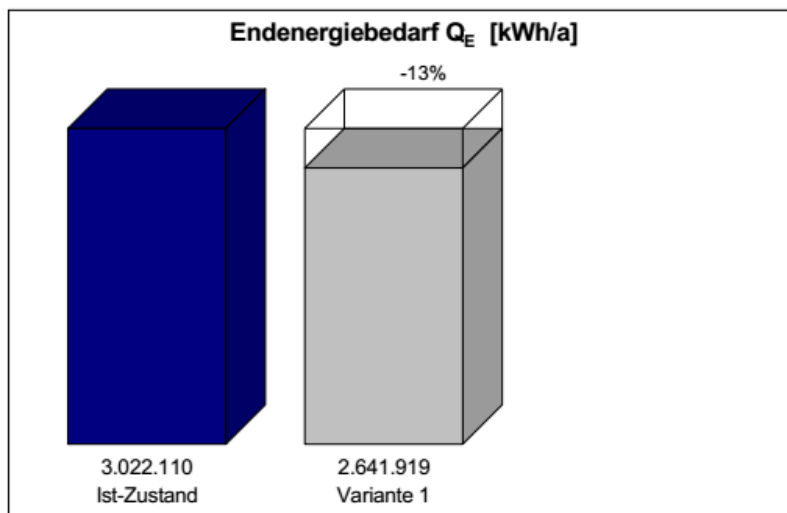
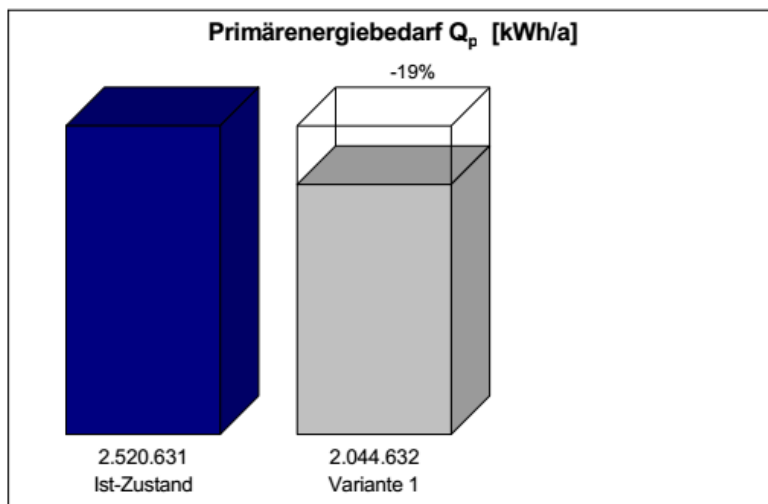
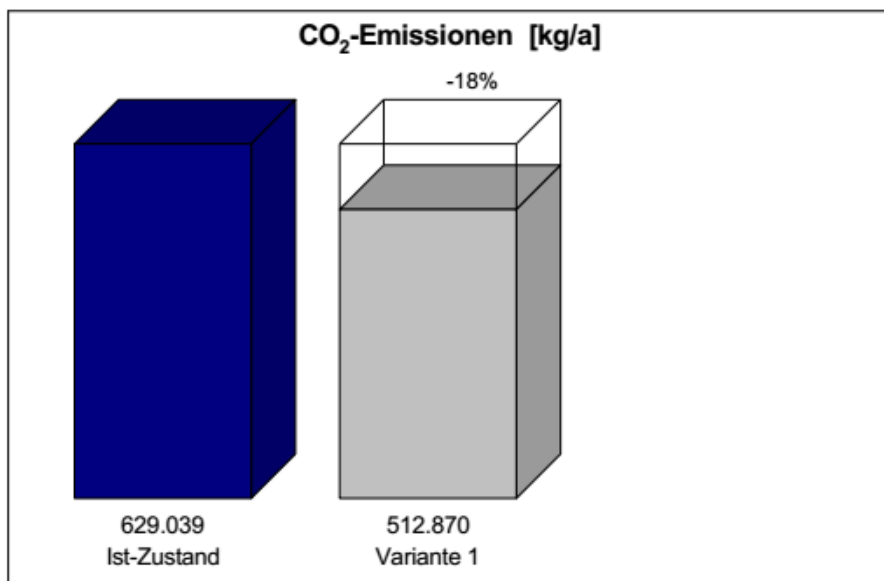


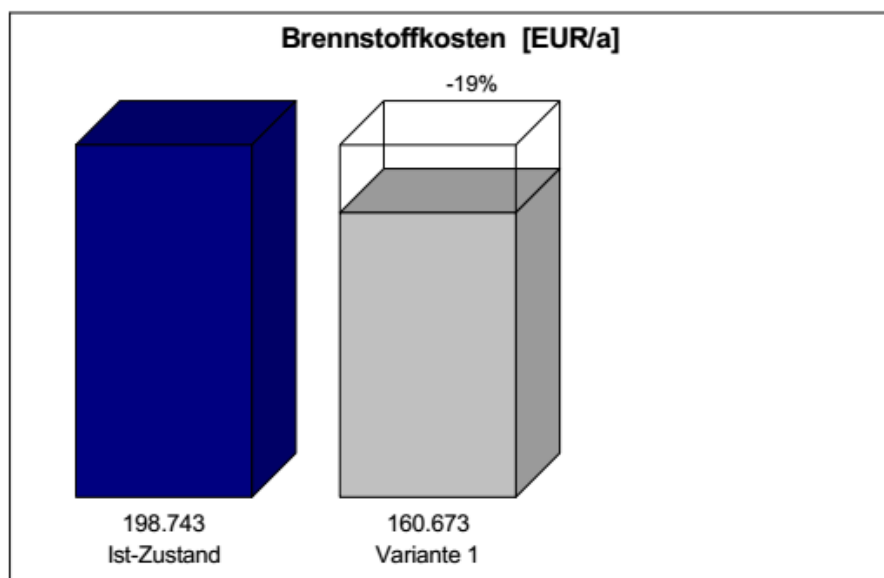
Abbildung 7: Gesamtbewertung Hallenbad (Zone Schwimmbad; ≥19°C)

Energie-, Schadstoff- und Kosteneinsparung





Es wird eine Energieeinsparungen mit einer CO₂-Reduktion von insgesamt vs. ca. 116 T/Jahr erwartet.



4 Handlungsempfehlungen

Für die nächsten Schritte lassen sich folgende Handlungsempfehlungen zusammenfassen:

Umsetzung der vorgeschlagenen Modernisierungsmaßnahmen

Für die untersuchten Nichtwohngebäude wird die Umsetzung der vorgeschlagenen Modernisierungsmaßnahmen empfohlen:

Hallenbad Bad Segeberg:

- Fassadendämmung an Teilbereichen der Fassade
- Verbesserung der Dämmung des Daches beim Nichtschwimmerbecken
- Dämmung unterhalb der Schwimmbecken zum Keller
- Teilweise Fenster- und Türentausch speziell in der Lehrschwimmhalle
- Optimierung der Beleuchtung
- Erneuerung der Lüftungsanlagen gem. Empfehlung von Averdung Ingenieure

Für alle Gebäude sind obligatorisch die Umsetzung geringinvestiver Maßnahmen wie Dämmung der Verteilleitungen, hydraulischer Abgleich und Ersatz der Pumpen durch eine Hocheffizienzpumpe sowie ein Tausch gegen LED-Leuchtmittel.