

---

# Schwimmhalle / Freibad Niederkrüchten

Vorstellung des Planungsteams

Neugebauer / IWT

Analyse des Standorts Niederkrüchten



## Aufgabe:

- Standortanalyse für die Errichtung eines Schul- und Lehrschwimmbeckens ( 3 Bahnen / 25m ) auf dem vorhandene Freibadgelände.
- Freibadsanierung ( Edelstahlkonstruktion ) mit angemessener Verkleinerung der Wasserfläche
- Ermittlung der jeweiligen Bau-und Betriebskosten Hallenbad und Freibad
- Darstellung der Synergieeffekte der Standortgemeinschaft Hallenbad / Freibad

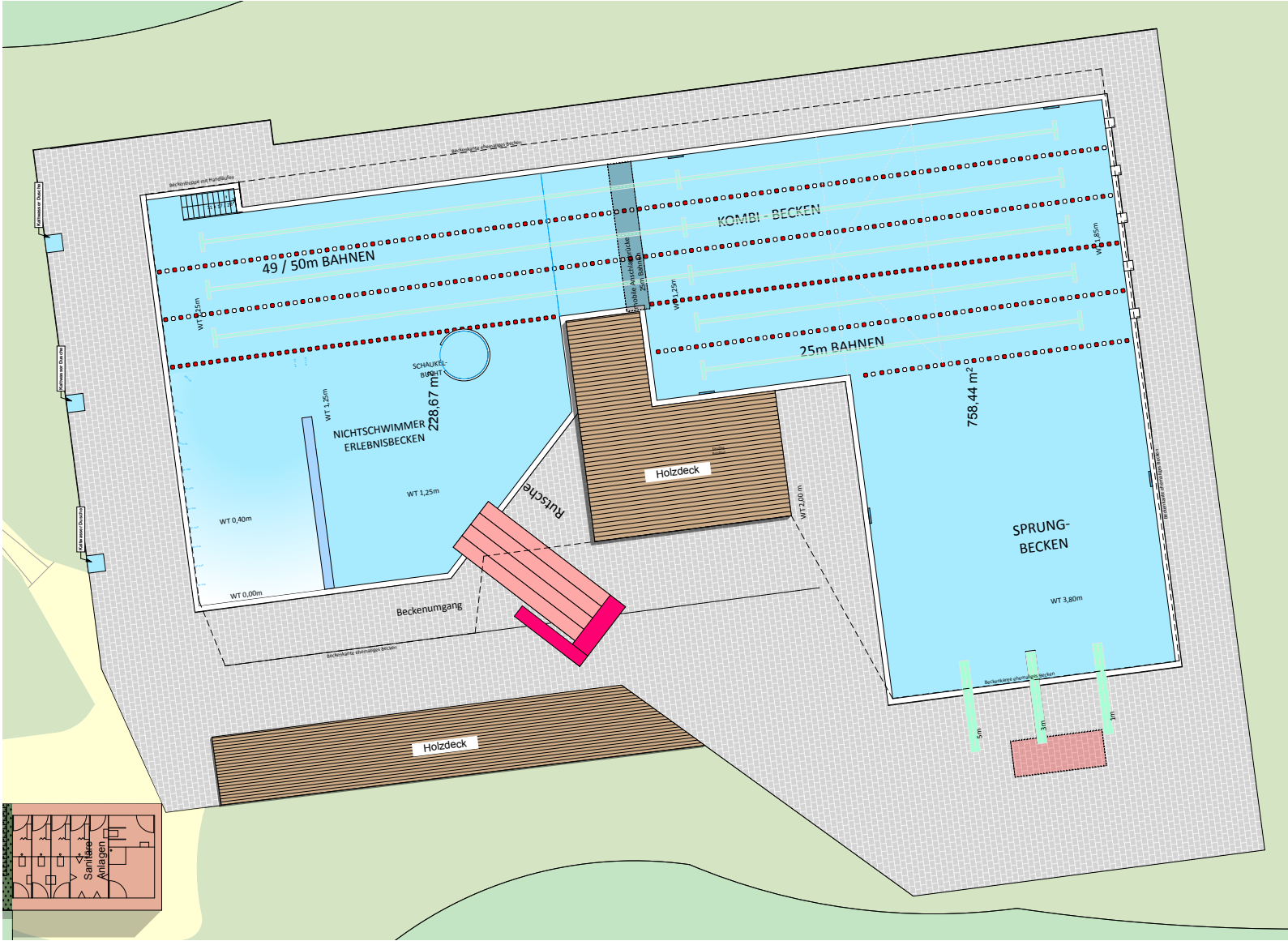
# Bestandsplan

- Liegewiesen
- 50 m Becken
- Kinderbecken
- Sprungbecken mit Sprungturm
- Bestandsgebäude mit Umkleiden, Technik etc. (sehr großzügig)
- Hanglage





# Freibad Entwurf





# Standortanalyse Schwimmhalle Variante 1

Vorteile:

-bau in den Bestand

Nachteile:

-Eingangssituation schwierig

-überbrückung Höhendifferenz/  
Hanglage

-Fensterfront nicht Richtung Freibad



# Standortanalyse Schwimmhalle Variante 2

## Vorteile:

- Fensterfront Richtung Freibad
- Eingangssituation Richtung Straße

## Nachteile:

- steht ungünstig gedreht zum Gelände
- Bestand kann nicht optimal genutzt werden





# Standortanalyse Schwimmhalle Variante 3

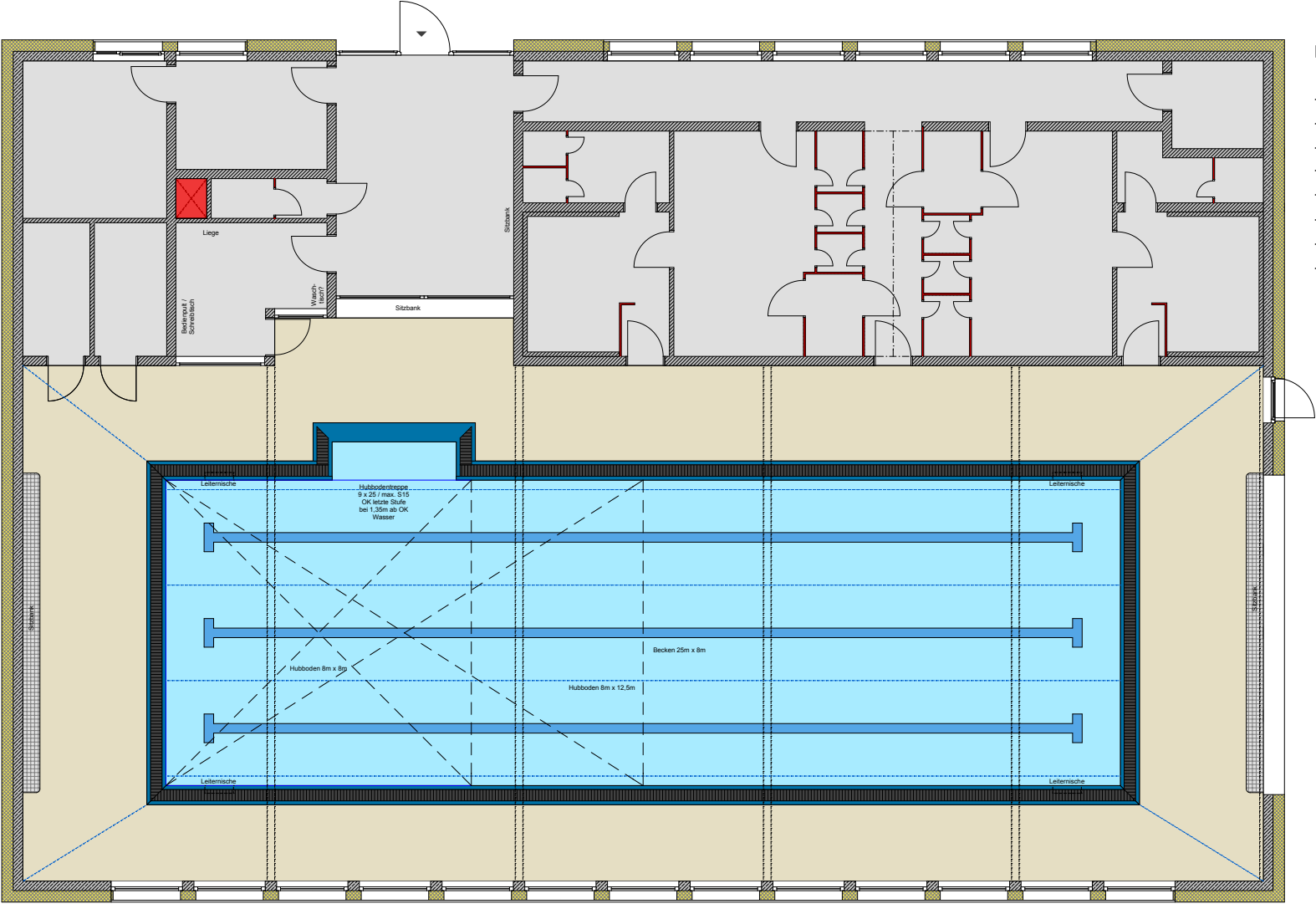
Vorteile:

- Fensterfront Richtung Freibad
- Eingangssituation Richtung Straße
- optimale Nutzung des Bestands
- fügt sich gut ins Gelände





# Entwurf Schwimmhalle und Freibad

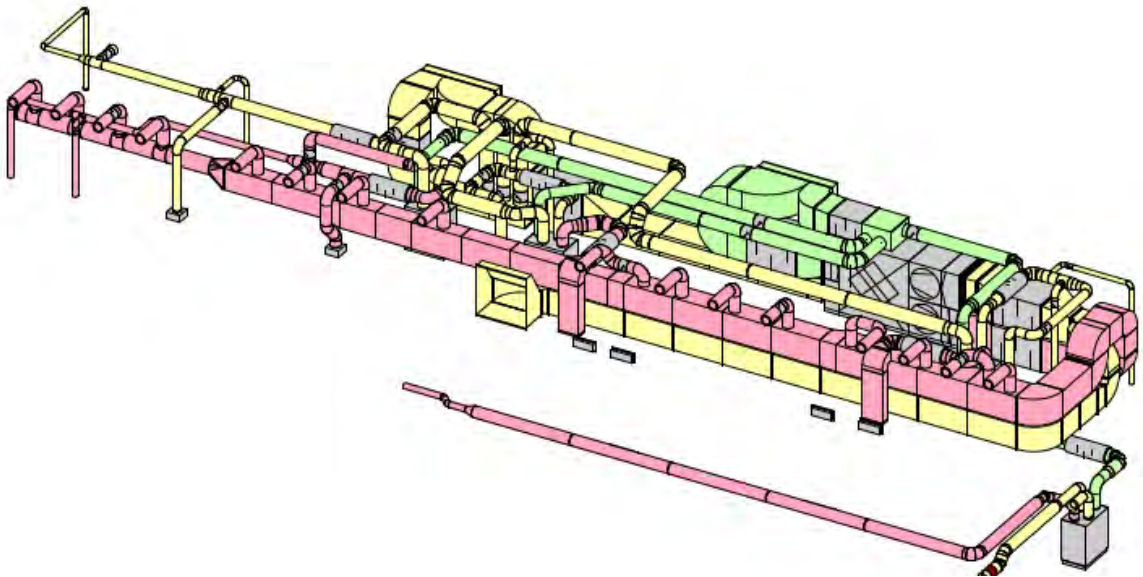
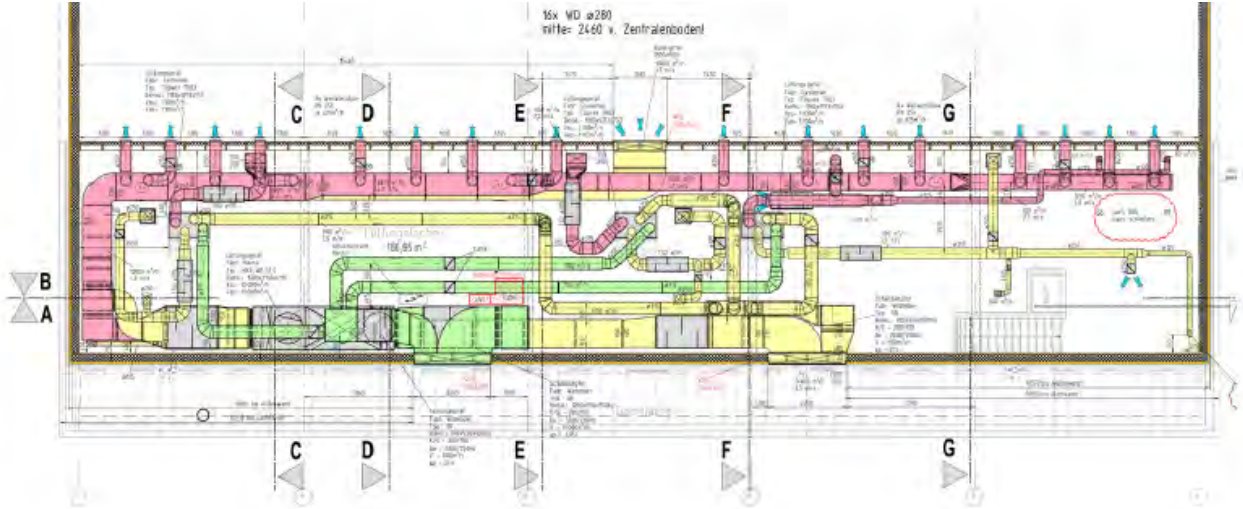


### Klare Struktur:

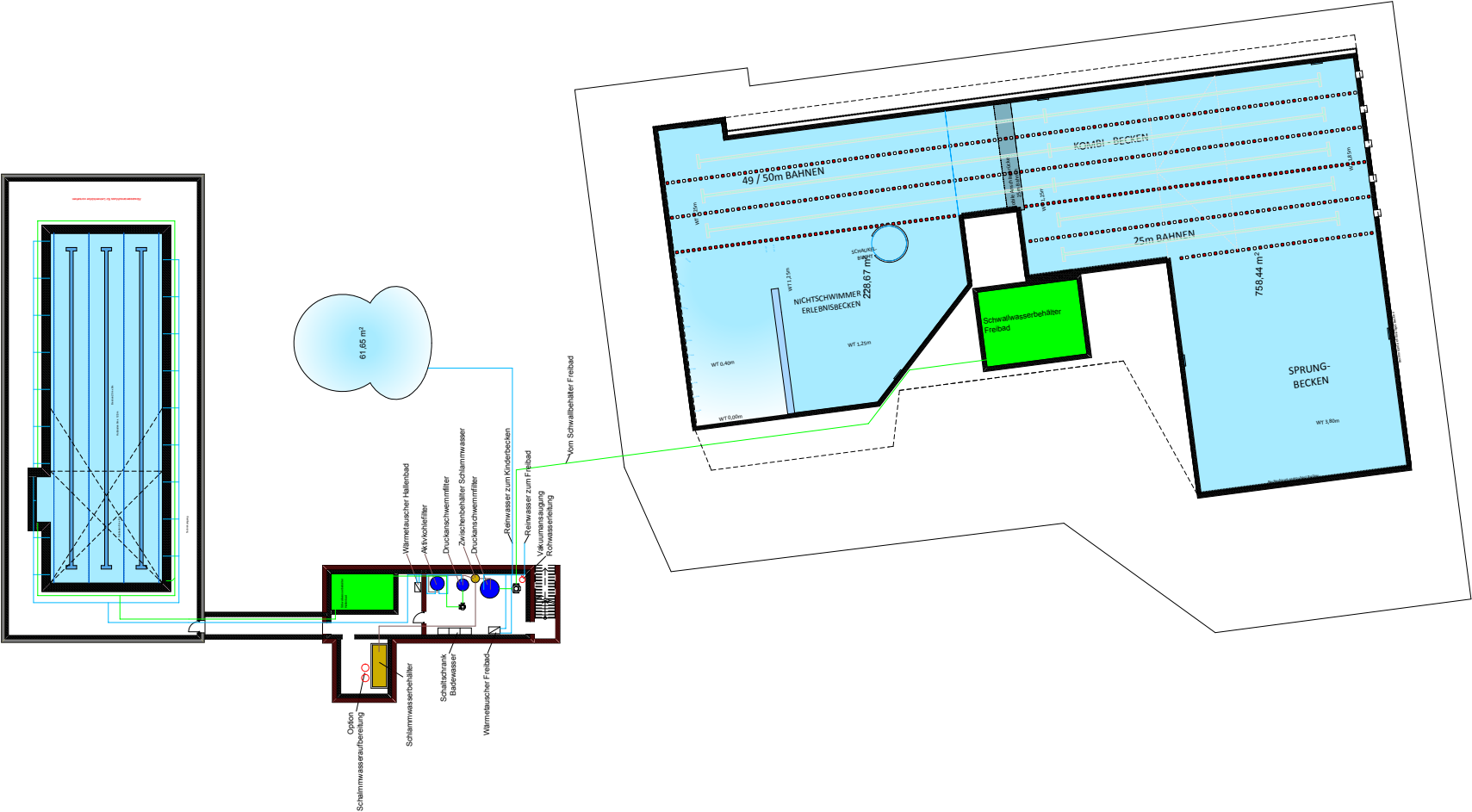
- Übersichtlichkeit
- kurze Wege
- Beckenumgang
- integrierte Sitzbänke
- Eingangshalle
- Umkleidezentr rechts
- Personal links
- Reinigungskonzept



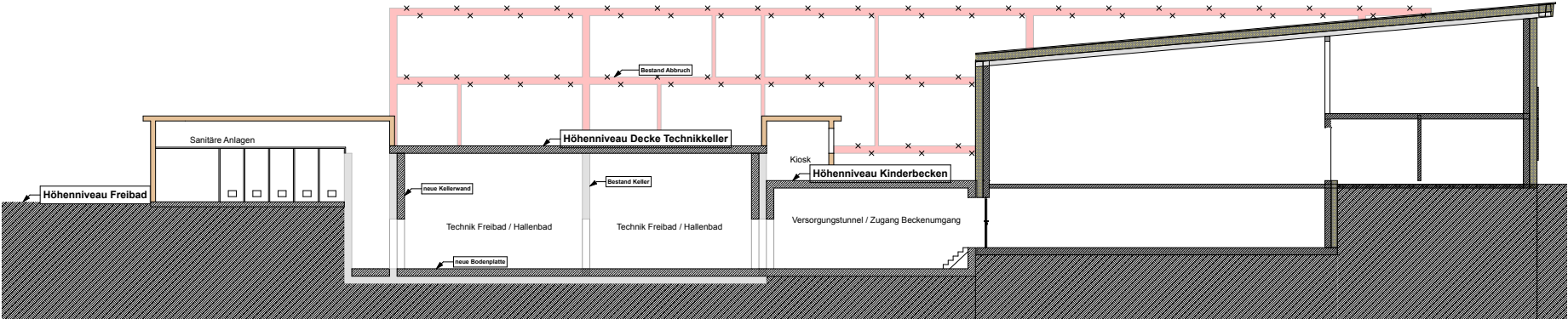
# Lüftungstechnik Schwimmhalle



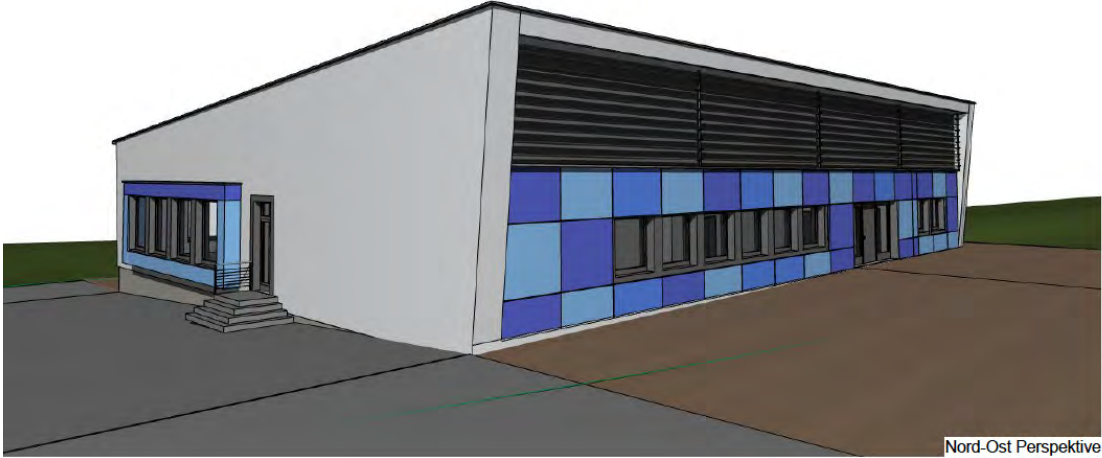
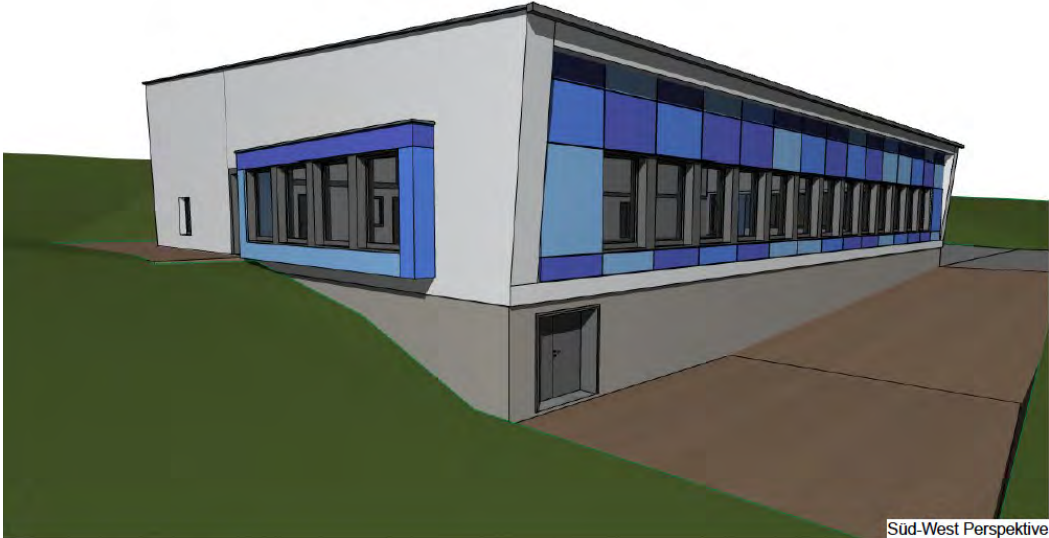
# Technik Schwimmhalle und Freibad



# Anbindung Technikkeller an Schwimmhalle / Höhenniveau Sanitäre Anlagen und Kiosk



# Beispiel Möhnensee (befindet sich im Bau)





# Beispiel Waltrop

---



# Beispiel Waltrop



# Kosten Gesamtübersicht – Kostenerstellung bei Baubeginn Frühjahr 2021

---

## Nettokosten:

<u>Freibad</u>	inkl. NK, inkl. Abdeckung der Wasserfläche inkl. Kleinkinderbecken	2.900.000,-
<u>Hallenbad</u>	inkl. NK	3.400.000,-
<u>Technikgebäude, Kiosk, WC-Anlagen</u>	inkl. NK	500.000,-
<u>zusätzliche Außenanlagen</u>	inkl. NK	500.000,-
		<hr/>
		7.300.000,-
<u>Teil-Abbruch der Freibadgebäude</u>		100.000,-
		<hr/>
		7.400.000,-

# Kosten Freibad – Kostenerstellung bei Baubeginn Frühjahr 2021

---

KG 300	Bauwerk	1.150.000,-
KG 400	Technische Anlagen	1.260.000,-
KG 500	Außenanlagen	100.000,-
KG 600	Ausstattung, Attraktionen	200.000,-
KG 700	Nebenkosten	450.000,-
		<hr/>
		3.160.000,-
	Technikgebäude, Kiosk, WC-Anlage	500.000,-
	zusätzliche Außenanlagen	500.000,-
	Anteil Abbruch	100.000,-
		<hr/>
		4.260.000,-

# Baukosten Schwimmhalle und Freibad

## Schwimmhalle Niederkrüchten Kostenschätzung

## Freibad Niederkrüchten Kostenschätzung

KG / LV-NR	KG / Gewerk	netto
	<b>Summe der Kostenpositionen 200-700</b>	<b>3.400.000,00 €</b>
<b>300</b>	<b>Bauwerk</b>	<b>1.500.000,00 €</b>
1	Baustellenschild	
2	Tiefbau	
3	Rohbau	
4	Fassadengerüst	
5	Dachbinderkonstruktion	
6	Dachdecker, Dachhaut	
7	Fenster und Haustüren	
8	Fliesenarbeiten incl. Estrich	
9	Innenputz	
10	WDVS	
11	Vorhangfassade	
12	Trockenbau, Akustikbau	
13	Malerarbeiten	
14	Innentüren und Schließanlage	
15	Trennwandsysteme + Spinde	
16	Schallsegel	
17	Schlosser - Handläufe	
18	Trocknung	
19	Müll	
20	Reinigung	
<b>400</b>	<b>Technik</b>	<b>1.300.000,00 €</b>
41	Badewassertechnik	
42	Hubboden	
43	Lufttechnische Anlagen	
44	Sanitär + Heizung	
45	Elektrotechnik	
<b>600</b>	<b>Ausstattung</b>	<b>50.000,00 €</b>
61	Beckenausstattung	
62	weitere Ausstattung: Saniraum+Büro	
<b>700</b>	<b>Baunebenkosten</b>	<b>550.000,00 €</b>

KG / LV-NR	KG / Gewerk	netto
	<b>Summe der Kostenpositionen 200-700</b>	<b>2.900.000,00 €</b>
<b>300</b>	<b>Bauwerk</b>	<b>1.150.000,00 €</b>
300	Unterbauten unter neuer Bodenplatte innerhalb der alten Beckenkörper	
300	Behälter für Schwallwasser und Pumpen	
300	Beckenkörper Kombibecken / Sprungbecken	
300	Einbauten / Gefällegestaltung Erlebnisbereich	
300	Kleinskinderbecken	
<b>400</b>	<b>Bauwerk-Technische Anlagen</b>	<b>1.000.000,00 €</b>
476	Badewassertechnik	
410	Wasser/Abwasser	
420	Heizungsanlage	
440	Elektrotechnik Technikgebäude / Blitzschutz	
480	Kassensystem, Abdeckung Wasserfläche	
<b>500</b>	<b>Außenanlagen</b>	<b>100.000,00 €</b>
<b>600</b>	<b>Ausstattung</b>	<b>200.000,00 €</b>
610	Anschlagbrücke, Treppe, Leitern, Startblöcke, Leinen, Sprungtürme	
610	Breitrutsche - Optional	
610	Schaukelbucht	
<b>700</b>	<b>Baunebenkosten</b>	<b>450.000,00 €</b>

# Kosten Technik Freibad und Schwimmhalle

Ingenieurbüro für  
Wassertechnik GmbH

Hallenbad Niederkrüchten + Freibad  
Kostenrahmen TGA

17.06.2019

<b>25m x 8m (drei Bahnen)</b>				
<b>KG 410 Wasser-/ Abwasser</b>				
411	0,90	0,10	Entwässerung im Gebäude, Grundleitungen	41.500 €
411	0,20	0,80	Entwässerung Aussenanlagen	19.500 €
411	0,85	0,15	Abläufe, etc.	20.500 €
412	0,86	0,14	Frischwasserstation Warmwasser Duschen, Inkl. Pufferspeicher	23.000 €
412	0,70	0,30	Leitungen Kalt-/Warmwasser	32.000 €
412	0,80	0,20	Isolierung	5.500 €
412	0,71	0,29	Armaturen + Zubehör	33.000 €
412	0,67	0,33	Wasserzähler, div.	2.000 €
419	1,00		Brandschutzmaßnahmen	1.000 €
412	0,72	0,28	Sanitäre Objekte	53.500 €
412	0,85	0,15	Separate WC Leitung mit Systemtrenner	5.000 €
419	0,67	0,33	Steuerung/Regelung/Inbetriebnahme	8.500 €
419	0,67	0,33	Baustelleneinrichtung, Werkplanung, Doku, Abnahmen	7.500 €
<b>KG 410</b>				<b>252.500 €</b>
<b>KG 420 Wärmeversorgungsanlagen</b>				
421	0,30	0,70	Brennwertkessel 700 kW als Spitzenlastkessel, kassadiert, Abgasanlage	44.000 €
421	0,40	0,60	Zubehör, Armaturen, etc. für Brennwertkessel, Inbetriebnahme	19.500 €
421	0,80	0,20	BHKW 80 kW thermisch / 50 kW, Gasanschluss, Abgasanlage	120.500 €
421	0,50	0,50	Gasanschluss	6.000 €
421	0,50	0,50	Puffer BHKW, Zubehör	5.000 €
421	0,70	0,30	Druckhalteanlage	5.000 €
422	0,80	0,20	Sammler-Weichenkombination	6.500 €
422	0,80	0,20	Heizwasser-Füllkombination	1.500 €
422	0,50	0,50	Wärmemengenzähler	1.000 €
422	0,31	0,69	Regelgruppen Wärmetauscher, SBT	14.000 €
422	1,00		Regelgruppen Wärmetauscher, Lufterhitzer	6.500 €
422	1,00		Regelgruppen Wärmetauscher, Statische Hz.	4.500 €
423	1,00		Wärmebänke und Flächenheizung	13.000 €
423	1,00		Heizkörper u. Zubehör	8.500 €
422	0,76	0,24	Rohrleitungen, inkl. Dämmung	35.500 €
429	0,70	0,30	Steuerung/Regelung/Inbetriebnahme	16.000 €
429	0,70	0,30	Baustelleneinrichtung, Werkplanung, Doku, Abnahmen	9.500 €
<b>KG 420</b>				<b>316.500 €</b>
<b>KG 430 Lüftung</b>				
431	1,00		Lüftungsgerät 10.000 cbm/m	44.000 €
431	1,00		Lüftungsgerät Umkleiden/Duschen 2.200 cbm/h	20.500 €
431	1,00		Lüftungsgerät Nebenräume 1.000 cbm/h	14.000 €
431	1,00		Lüftung/Wärmepumpe Technikeller ca. 2000 cbm/h	9.500 €
431	1,00		Lüftungskomponenten/Gitter/Auslässe	17.000 €
431	1,00		Schalldämpfer	8.500 €
431	1,00		Regel- u. Brandschutzklappen	12.000 €
431	1,00		Lüftungskanäle	54.500 €
432	1,00		Klimatechnik / Splitgerät	5.000 €
436	1,00		Regelung	5.500 €
436	1,00		Promatverkleidung, Brandschutz allg.	6.500 €
436	1,00		Ventilatoren, div.	3.000 €
436	1,00		Steuerung/Regelung/Inbetriebnahme	8.500 €
436	1,00		Baustelleneinrichtung, Werkplanung, Doku, Abnahmen	8.500 €
<b>KG 430</b>				<b>217.000 €</b>
<b>KG 440 Starkstromanlagen</b>				
443	0,61	0,39	Niederspannungsschaltanlagen	40.500 €
444	0,68	0,32	Niederspannungsinstallationsanlagen	44.000 €
445	0,71	0,29	Beleuchtungsanlagen	52.500 €
446	0,63	0,38	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	25.500 €
449	0,80	0,20	Starkstromanlagen, sonstiges	10.500 €
<b>KG 440</b>				<b>173.000 €</b>
<b>KG 450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen</b>				
451	0,80	0,20	Telekommunikationsanlagen + Leitungen	6.500 €
453	0,50	0,50	Zeitdienstanlagen	2.000 €
454	0,70	0,30	Elektroakustische Anlagen	30.000 €
456	0,80	0,20	Brand- / Einbruchmelde- / Zugangs- / Raumbenutzungsanlagen	40.500 €
<b>KG 450</b>				<b>79.000 €</b>

Ingenieurbüro für  
Wassertechnik GmbH

Hallenbad Niederkrüchten + Freibad  
Kostenrahmen TGA

17.06.2019

<b>KG 460 Hubboden</b>				
469	1,00		Hubboden + Antriebssystem	79.000 €
469	1,00		Schleppschürze	15.000 €
469	1,00		Wand- und Sohlplatten	6.000 €
469	1,00		Wanddurchführungen	2.000 €
469	1,00		Hubbodentreppe	13.000 €
469	1,00		Schallanlage / Steuerung	15.000 €
469	1,00		Wassertiefenanzeige	3.500 €
469	1,00		Inbetriebnahme, Zusätzliche Leistungen	2.500 €
469	1,00		Baustelleneinrichtung, Werkplanung, Doku, Abnahmen	5.500 €
<b>KG 460</b>				<b>142.000 €</b>
<b>KG 470 Badewassertechnik</b>				
476	1,00		Einbauteile Keller, Becken + Behälter Hallenbad	30.000 €
476	1,00		Einbauteile Keller + Schwallbehälter Freibad	23.500 €
476	0,40	0,60	Ausrüstung Behälter	7.500 €
476	1,00		Druckanschwemmfilter Hallenbad mit Betriebsverrohrung	65.500 €
476	1,00		Aktivkohlefilter, Rohrschaltung, Zubehör	22.500 €
476	1,00		Schwallwasserpumpe Hallenbad	7.500 €
476	1,00		Druckanschwemmfilter Freibad mit Betriebsverrohrung	157.500 €
476	1,00		Schwallwasserpumpe Freibad	15.500 €
476	1,00		Attraktionspumpen, Rutschenpumpe Freibad, Druckerhöhung Kinderbecken	11.000 €
476	1,00		Attraktionseinrichtungen Freibad + Kinderbecken	16.500 €
476	0,38	0,58	Armaturen	51.500 €
476	0,25	0,75	Verbindungsrohrleitungen	160.500 €
476	0,33	0,67	Ausrüstung Chlogasraum	16.000 €
476	0,33	0,67	Ausrüstung Chlogasdosierung Becken	26.500 €
476	0,33	0,67	Meß-/Regel-/Dosiertechnik	31.000 €
476	0,36	0,64	Wärmetauscher + Zubehör	13.500 €
476	0,40	0,60	Gemeinsame Einrichtungen (Zwischenbeh. + Schlammwasserbeh., Pumpen	35.000 €
476	0,29	0,71	Schaltschrank, Steuerung, Visu, Sensoren	203.000 €
476	0,33	0,67	Inbetriebnahme, Zusätzliche Leistungen	19.500 €
476	0,40	0,60	Baustelleneinrichtung, Werkplanung, Doku, Abnahmen	17.000 €
476	0,30	0,70	Ausrüstung Edelstahl Badeebene	21.500 €
476	0,80	0,20	Schottung Brandschnitte / baulicher Brandschutz	10.500 €
476	1,00		Beckenabdeckung	110.000 €
<b>KG 470</b>				<b>1.072.500 €</b>
<b>KG 480 Gebäudeautomation</b>				
481	0,7	0,3	Gebäudeautomation Badewasser	21.500 €
481	1	0	Gebäudeautomation Lüftung	8.500 €
481	0,85	0,15	Gebäudeautomation Heizung + Sanitär	7.000 €
481	0,8	0,2	Gebäudeautomation Zentrale Leittechnik / Server	20.500 €
<b>KG 480</b>				<b>57.500 €</b>
<b>Kosten Gesamt, netto 2.310.000 €</b>				
<b>Zuordnung Hallenbad 1.298.290 €</b>				
<b>Zuordnung Freibad 1.009.564 €</b>				
<b>Zusammenstellung Technik</b>				
KG 410			Wasser-/ Abwasser	252.500 €
KG 420			Wärmeversorgungsanlagen	316.500 €
KG 430			Lüftung	217.000 €
KG 440			Starkstromanlagen	173.000 €
KG 450			Fernmelde- und informationstechnische Anlagen	79.000 €
KG 460			Förderanlagen (Hubboden)	142.000 €
KG 470			Nutzungsspezifische Anlagen (Badewassertechnik)	1.072.500 €
KG 480			Gebäudeautomation	57.500 €
KG 730			Ingenieurleistung Sonderfachleute	
			Akustik	
			Wärme	
			Brandschutz	
<b>Gesamt, netto</b>				<b>2.310.000 €</b>

# Kosten Technik Freibad alleine

Ingenieurbüro für  
Wassertechnik GmbH

Freibad Niederkrüchten  
Kostenrahmen TGA (nur Freibad)

11.06.2019

Ingenieurbüro für  
Wassertechnik GmbH

Freibad Niederkrüchten  
Kostenrahmen TGA (nur Freibad)

11.06.2019

<b>Freibad</b>		
<b>KG 410</b>	<b>Wasser-/ Abwasser</b>	
411	Entwässerung im Gebäude, Grundleitungen	6.500,00 €
411	Entwässerung Aussenanlagen	16.000,00 €
411	Abläufe, etc.	4.000,00 €
412	Frischwasserstation Warmwasser Duschen, Inkl. Pufferspeicher	20.000,00 €
412	Leitungen Kalt-/Warmwasser	11.000,00 €
412	Isolierung	2.000,00 €
412	Armaturen + Zubehör	11.000,00 €
412	Wasserschähler, div.	1.500,00 €
419	Brandschutzmaßnahmen	- €
412	Sanitäre Objekte	17.000,00 €
412	Separate WC Leitung mit Systemtrenner	3.500,00 €
419	Steuerung/Regelung/Inbetriebnahme	6.500,00 €
419	Baustelleneinrichtung, Werkplanung, Doku, Abnahmen	5.000,00 €
<b>KG 410</b>		<b>104.000 €</b>
<b>KG 420</b>	<b>Wärmeversorgungsanlagen</b>	
421	Brennwertkessel 350 kW als Spitzenlastkessel, kaskadiert, Abgasanlage	36.000,00 €
421	Zubehör, Armaturen, etc. für Brennwertkessel, Inbetriebnahme	16.000,00 €
421	BHKW 80 kW thermisch / 50 kW, Gasanschluss, Abgasanlage	125.000,00 €
421	Gasanschluss	7.000,00 €
421	Puffer BHKW, Zubehör	6.000,00 €
421	Druckhalteanlage	6.000,00 €
422	Sammler-Weichenkombination	1.000,00 €
422	Heizwasser-Füllkombination	2.500,00 €
422	Wärmemengenzähler	2.000,00 €
422	Regelgruppen Wärmetauscher, SBT	4.500,00 €
422	Regelgruppen Wärmetauscher, Statische Hz.	2.500,00 €
423	Heizkörper u. Zubehör	5.000,00 €
422	Rohrleitungen, inkl. Dämmung	11.000,00 €
429	Steuerung/Regelung/Inbetriebnahme	13.000,00 €
429	Baustelleneinrichtung, Werkplanung, Doku, Abnahmen	5.500,00 €
<b>KG 420</b>		<b>243.000 €</b>
<b>KG 430</b>	<b>Lüftung</b>	
431	Ventilatoren	2.000,00 €
<b>KG 430</b>		<b>2.000 €</b>
<b>KG 440</b>	<b>Starkstromanlagen</b>	
443	Niederspannungsschaltanlagen	29.500,00 €
444	Niederspannungsinstallationsanlagen	31.500,00 €
445	Beleuchtungsanlagen	20.500,00 €
446	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	18.500,00 €
449	Starkstromanlagen, sonstiges	7.500,00 €
<b>KG 440</b>		<b>107.500 €</b>
<b>KG 450</b>	<b>Fermelde- und informationstechnische Anlagen</b>	
451	Telekommunikationsanlagen + Leitungen	4.000,00 €
453	Zeitdienstanlagen	1.500,00 €
454	Elektroakustische Anlagen	13.000,00 €
456	Brand- / Einbruchmelde-/ Zugangs- / Raumbenachrichtungsanlagen	9.500,00 €
<b>KG 450</b>		<b>28.000 €</b>
<b>KG 460</b>	<b>Förderanlagen</b>	
		- €
<b>KG 460</b>		<b>- €</b>

<b>Badewassertechnik</b>		
<b>KG 470</b>		
476	Einbauteile Keller + Schwallbehälter Freibad	23.500,00 €
476	Ausrüstung Behälter	4.500,00 €
476	Druckanschwenmfilter Freibad mit Betriebsverrohrung	160.000,00 €
476	Schwallwasserpumpe Freibad	16.000,00 €
476	Attraktionspumpen, Rutschenpumpe Freibad, Druckerhöhung Kinderbecken	10.000,00 €
476	Attrationseinrichtungen Freibad + Kinderbecken	17.000,00 €
476	Armaturen	32.500,00 €
476	Verbindungsrohrleitungen	123.000,00 €
476	Ausrüstung Chlorgasraum	17.500,00 €
476	Ausrüstung Chlorgasdosierung Becken	18.000,00 €
476	Meß-/Regel-/Dosiertechnik	21.500,00 €
476	Wärmetauscher + Zubehör	10.000,00 €
476	Gemeinsame Einrichtungen (Zwischenbeh. + Schlammwasserbeh., Pumpen)	36.000,00 €
476	Schaltschrank, Steuerung, Visu, Sensoren	139.500,00 €
476	Inbetriebnahme, Zusätzliche Leistungen	14.500,00 €
476	Baustelleneinrichtung, Werkplanung, Doku, Abnahmen	11.000,00 €
476	Beckenabdeckung	110.000,00 €
<b>KG 470</b>		<b>764.500 €</b>
<b>KG 480</b>	<b>Gebäudeautomation</b>	
481	Gebäudeautomation Badewasser	8.000,00 €
481	Gebäudeautomation Heizung + Sanitär	4.000,00 €
481	Gebäudeautomation Zentrale Leittechnik / Server	8.500,00 €
<b>KG 480</b>		<b>20.500 €</b>
<b>Kosten Freibad Gesamt, netto</b>		<b>1.269.500 €</b>

# Wirtschaftlichkeit Beckenabdeckung Freibad

<b>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Beckenabdeckung (nur großes Becken)</b>			
Wassertemperatur [°C]	22	23	24
Wärmebedarf ohne Abdeckung [MWh/a]	247	345	414
Kosten [€/a]	12.177 €	17.048 €	20.458 €
Wärmebedarf mit Abdeckung [MWh/a]	148	207	248
Kosten [€/a]	7.306 €	10.229 €	12.275 €
<b>Einsparung [€/a]</b>	<b>4.871 €</b>	<b>6.819 €</b>	<b>8.183 €</b>
<b>Arbeitskosten (0,5 h pro Tag 42 €/h) [€/a]</b>	<b>3.150 €</b>	<b>3.150 €</b>	<b>3.150 €</b>
<b>Investition</b>	<b>110.000 €</b>		
<b>Amortisation</b>	<b>63,9</b>	<b>30,0</b>	<b>21,9</b>

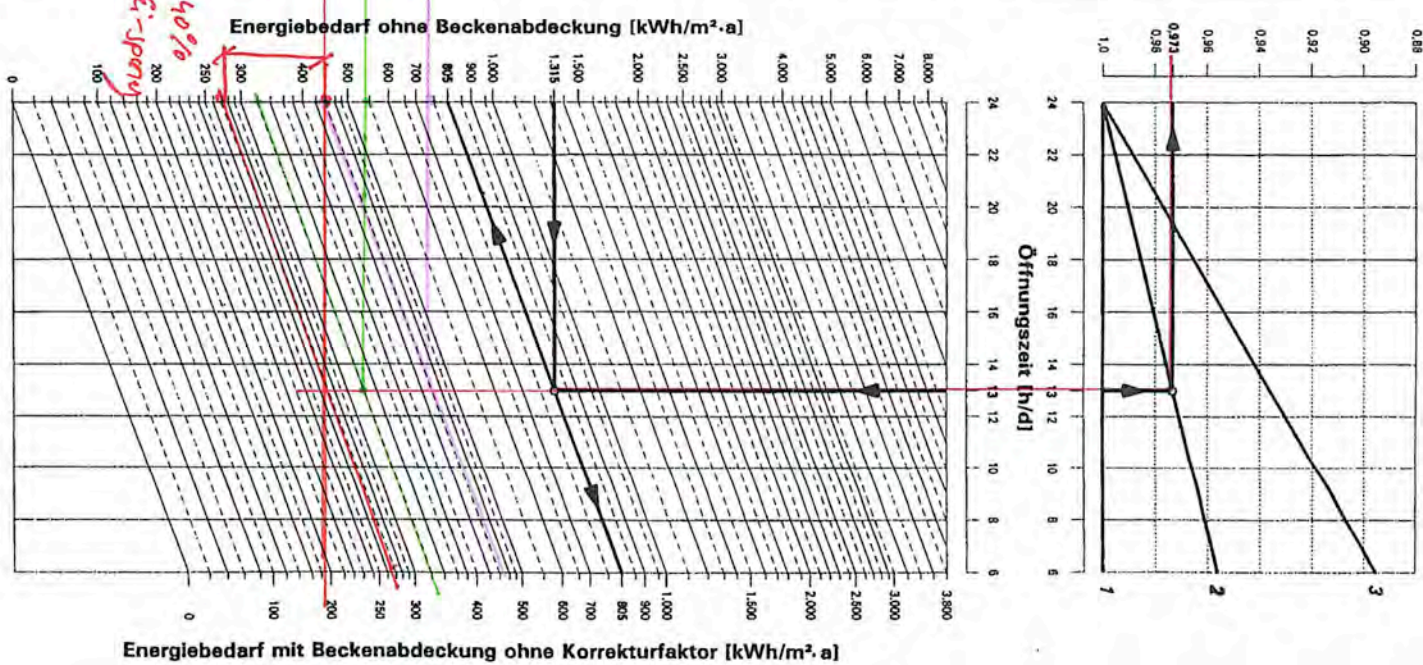
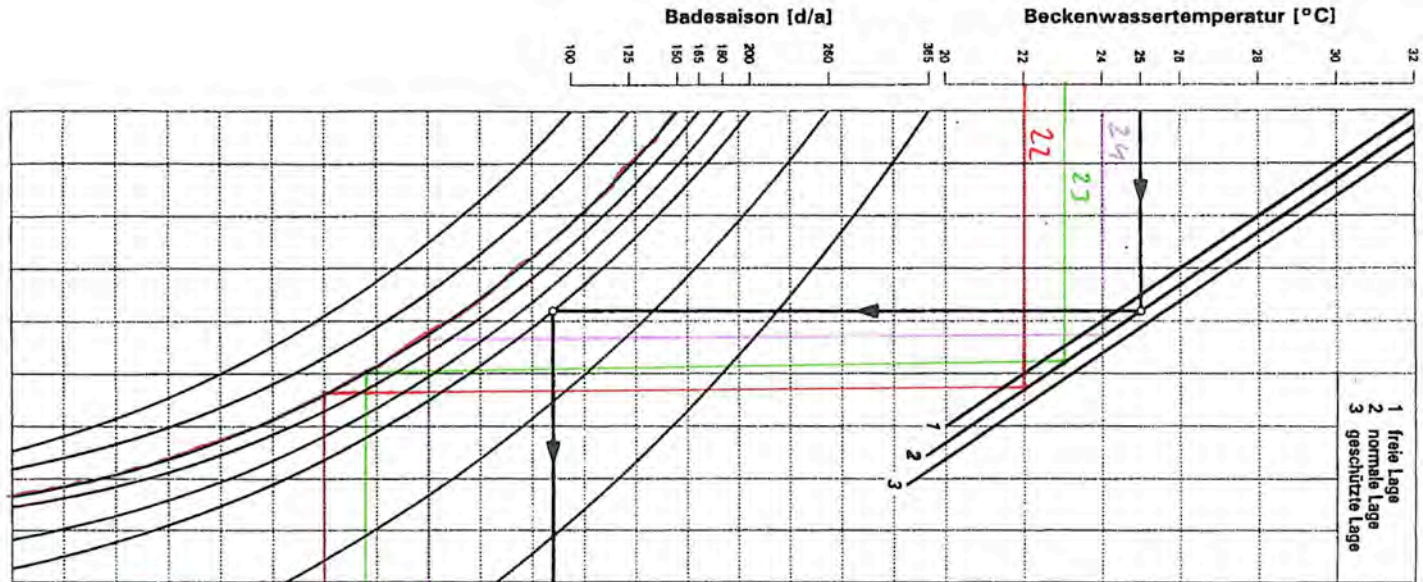
\*mit Arbeitszeit

<b>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Beckenabdeckung (nur großes Becken)</b>			
Wassertemperatur [°C]	22	23	24
Wärmebedarf ohne Abdeckung [MWh/a]	247	345	414
Kosten [€/a]	12.177 €	17.048 €	20.458 €
Wärmebedarf mit Abdeckung [MWh/a]	148	207,06	248,472
Kosten [€/a]	7.306 €	10.229 €	12.275 €
<b>Einsparung [€/a]</b>	<b>4.871 €</b>	<b>6.819 €</b>	<b>8.183 €</b>
<b>Investition</b>	<b>110.000 €</b>		
<b>Amortisation</b>	<b>22,6</b>	<b>16,1</b>	<b>13,4</b>

\*ohne Arbeitszeit



# Wirtschaftlichkeit Beckenabdeckung Freibad



# Betriebskosten ohne Personal Freibad und Schwimmhalle

Ingenieurbüro für Wassertechnik GmbH

Hallenbad + Freibad Niederkrüchten  
Betriebskostenprognose

17.06.2019

Kostengruppe	Beschreibung	EP	Einheit	25 x 8 m 280 Tage/Jahr		Freibad 150 Tage/Jahr	
				Menge / Kosten	Menge / Kosten	Menge / Kosten	Menge / Kosten
<b>KG 311</b>	<b>Wasser</b>						
	Frischwasser Schwimmbad (Beckenfüllung, Filterspülung, Frischwasser Besucher)	1,595 €	m³/a	1.360	2.169 €	2.352	3.751 €
	Frischwasserbedarf Duschen, WCs, etc.	1,595 €	m³/a	2.100	3.350 €	1.260	2.010 €
	Abwasser, gesamt	3,31 €	m³/a	2.508	8.301 €	1.966	6.506 €
<b>Gesamt KG 311</b>				<b>3.460</b>	<b>13.820 €</b>	<b>3.612</b>	<b>12.267 €</b>
<b>KG 312</b>	<b>Wärmebedarf</b>						
	Erwärmung Erstbefüllung Becken	0,049 €	kWh/a	29.000	1.433 €	23.000	1.136 €
	Beckenerwärmung Betrieb (Halle 28°C Freib. 22 °C)	0,049 €	kWh/a	75.264	3.718 €	167.900	8.294 €
	Aufheizung Frischwasser/Spülung	0,049 €	kWh/a	3.816	189 €	3.863	191 €
	Lüftung/Heizung	0,049 €	kWh/a	158.760	7.843 €	3.600	178 €
	Warmwasserbereitung	0,049 €	kWh/a	29.308	1.448 €	35.169	1.737 €
<b>Gesamt KG 312</b>				<b>296.148</b>	<b>14.630 €</b>	<b>233.533</b>	<b>11.537 €</b>
<b>KG 316</b>	<b>Strombedarf Schwimmbad</b>						
	Umwälzung Verbraucher Badewasser	0,203 €	kWh/a	31.977	6.494,20 €	37.000	7.514 €
	Lüftung, Beleuchtung, sonstige Verbraucher	0,203 €	kWh/a	49.648	10.083,10 €	3.600	731 €
<b>Gesamt KG 316</b>				<b>81.625</b>	<b>16.577 €</b>	<b>40.600</b>	<b>8.245 €</b>
<b>KG 317</b>	<b>Technische Medien</b>						
	Chlorung	1,60 €	kg/a	546	873,60 €	2.040	3.264 €
	pH-Korrektur	1,01 €	kg/a	988	999,62 €	1.777	1.798 €
	Filterhilfsstoffe (Perlite)	2,80 €	kg/a	544	1.523,20 €	914	2.558 €
<b>Gesamt KG 317</b>				<b>2.078</b>	<b>3.396 €</b>	<b>4.731</b>	<b>7.619 €</b>
<b>KG 334</b>	<b>Reinigung technischer Anlagen</b>						
	Reinigung Anlagen Badewasser, Lüftung	42,00 €	h/a	10	420,00 €	10	420,00 €
<b>KG 352</b>	<b>Inspektion und Wartung Baukonstruktionen</b>						
	Wartungsvertrag Hubboden	2.500 €	Wartung	1,0	2.500 €		- €
<b>Gesamt KG 352</b>					<b>2.500 €</b>		<b>- €</b>
<b>KG 353</b>	<b>Inspektion und Wartung Technische Anlagen</b>						
	Austausch Messelektrode Cl	750 €		1,0	750 €	2,0	1.500 €
	Austausch Messelektrode pH	120 €		1,0	120 €	2,0	240 €
	Austausch Messelektrode Redox	130 €		1,0	130 €	2,0	260 €
	Wartungsvertrag Badewassertechnik	3.500 €	Wartung	1,0	3.500 €	1,0	3.500 €
	Wartungsvertrag Heizung	2.000 €	Wartung	1,0	2.000 €	1,0	2.000 €
	Wartungsvertrag Lüftungstechnik	2.500 €	Wartung	1,0	2.500 €	1,0	2.500 €
	Wartungsvertrag Mess-/Regeltechnik + Chlordosierung	2.500 €	Wartung	1,0	2.500 €	1,0	2.500 €
<b>Gesamt KG 353</b>					<b>11.500 €</b>		<b>12.500 €</b>
<b>KG 354</b>	<b>Inspektion und Wartung Aussenanlagen</b>						
	Saisonale In- u. Ausserbetriebnahme	42,0 €	h/a	48,0	- €	48,0	- €
	Tägliche Kontrolle, Reinigung Gelände	42,0 €	h/a	90,0	- €	90,0	- €
<b>Gesamt KG 354</b>				<b>138</b>	<b>- €</b>	<b>138</b>	<b>- €</b>
<b>KG 361</b>	<b>Kontrollen aufgrund öffentlich-rechtlicher Bestimmungen</b>						
	Monatliche Messung/Wasseranalysen durch Labor	1.200 €	psch	1,0	1.200 €	1,0	1.200 €
	Reagenzien Eigenmessungen	500 €	psch	1,0	500 €	1,0	500 €
<b>Gesamt KG 361</b>					<b>1.700 €</b>		<b>1.700 €</b>
<b>KG 372</b>	<b>Versicherungsbeiträge</b>						
				1,0	4.000 €	1,0	3.000 €
<b>Gesamt KG 372</b>					<b>4.000 €</b>		<b>3.000 €</b>
<b>Gesamt (Brutto)</b>					<b>68.544 €</b>		<b>57.289 €</b>

## Basisdaten Kosten (Brutto)

Strom	0,203 €
Heizenergie	0,049 €
Frischwasser	1,595 €
Abwasser	3,31 €
Wasser Gesamt	4,91 €
Chlorgas	1,60 €
pH-Korrektur	1,01 €
Filterhilfsstoffe (Perlite)	2,80 €
Entsorgung Restschlamm	238 €
Stundensatz Technik-/Servicepersonal	42,0 €
Betriebstage pro Jahr	280

# Beckenerwärmung Schwimmhalle und Freibad

Schwimmerbecken			
Beckenfläche	203,2 [m <sup>2</sup> ]	Aufheizzeit	3 [d]
Beckeninhalt	528,3 [m <sup>3</sup> ]	Heizzeit/Tag	22 [h]
Beckentemperatur	28,0 [°C]	P <sub>Wärmetauscher</sub>	149 [kW]
Füllwassertemperatur	12 [°C]	P <sub>Wärmetauscher-110%</sub>	164 [kW]
Lufttemperatur	30,0 [°C]	Badebetrieb	12 [h]
Luftfeuchtigkeit	55% [%]	Ruhebetrieb	12 [h]
Windgeschwindigkeit	0,2 [m/s]		
Empirischer Beiwert	20,0 [g/m <sup>2</sup> h mbar]		
Verdunstung Empirisch		Verdunstung nach Dalton	
P <sub>D</sub> (Lufttemp, rel. Feuchte)	23,3 [mbar]	X' (Lufttemp, rel. Feuchte)	0,0149 [kg/kg]
P <sub>S</sub> (Wassertemp)	37,8 [mbar]	X'' (Wassertemp)	0,0244 [kg/kg]
Q <sub>v</sub>	0,289 [kg/m <sup>2</sup> h]	r	676 [Wh/kg]
Q	58,7 [kg/h]	Q <sub>v</sub>	0,275 [kg/m <sup>2</sup> h]
W <sub>v</sub>	195,46 [W/m <sup>2</sup> ]	Q	56,0 [kg/h]
W <sub>Badebetrieb</sub>	39,7 [kW]	W <sub>v</sub>	186,3 [W/m <sup>2</sup> ]
W <sub>Ruhebetrieb</sub>	14,7 [kW]	W <sub>Badebetrieb</sub>	37,9 [kW]
W <sub>Tagesmittel</sub>	27,2 [kW]		
Verlust/Gewinn durch Konvektion		Verlust/Gewinn durch Abstrahlung/Sonne	
W <sub>Konv</sub>	-3,5 [W/m <sup>2</sup> ]	W <sub>Strahl</sub>	0,0 [W/m <sup>2</sup> ]
W <sub>Konv</sub>	-0,7 [kW]	W <sub>Strahl</sub>	0,0 [kW]
		W <sub>Sonne</sub>	0 [W/m <sup>2</sup> ]
		W <sub>Sonne</sub>	0 [kW]
Wärmebilanz Gesamt		Gewählte Anschlußleistung Wärmetauscher	
W <sub>Gesamt (Betrieb)</sub>	39,0 [kW]	W <sub>WT</sub>	150 [kW]
W <sub>Gesamt (Tagesmittel)</sub>	26,5 [kW]		
W <sub>Gesamt (Tagesmittel)</sub>	130,4 [W/m <sup>2</sup> ]		

Freibad			
Beckenfläche	998,0 [m <sup>2</sup> ]	Aufheizzeit	4 [d]
Beckeninhalt	1996,0 [m <sup>3</sup> ]	Heizzeit/Tag	24 [h]
Beckentemperatur	24,0 [°C]	P <sub>Wärmetauscher</sub>	339 [kW]
Füllwassertemperatur	10 [°C]	P <sub>Wärmetauscher-110%</sub>	372 [kW]
Lufttemperatur	15,8 [°C]	Badebetrieb	12 [h]
Luftfeuchtigkeit	73% [%]	Ruhebetrieb	12 [h]
Windgeschwindigkeit	2 [m/s]		
Empirischer Beiwert	35,0 [g/m <sup>2</sup> h mbar]		
Verdunstung Empirisch		Verdunstung nach Dalton	
P <sub>D</sub> (Lufttemp, rel. Feuchte)	13,1 [mbar]	X' (Lufttemp, rel. Feuchte)	0,0083 [kg/kg]
P <sub>S</sub> (Wassertemp)	29,8 [mbar]	X'' (Wassertemp)	0,0191 [kg/kg]
Q <sub>v</sub>	0,585 [kg/m <sup>2</sup> h]	r	679 [Wh/kg]
Q	583,9 [kg/h]	Q <sub>v</sub>	0,684 [kg/m <sup>2</sup> h]
W <sub>v</sub>	397,13 [W/m <sup>2</sup> ]	Q	682,7 [kg/h]
W <sub>Badebetrieb</sub>	396,3 [kW]	W <sub>v</sub>	464,4 [W/m <sup>2</sup> ]
W <sub>Ruhebetrieb</sub>	83,4 [kW]	W <sub>Badebetrieb</sub>	463,5 [kW]
W <sub>Tagesmittel</sub>	239,9 [kW]		
Verlust/Gewinn durch Konvektion		Verlust/Gewinn durch Abstrahlung/Sonne	
W <sub>Konv</sub>	57,2 [W/m <sup>2</sup> ]	W <sub>Strahl</sub>	45,6 [W/m <sup>2</sup> ]
W <sub>Konv</sub>	57,1 [kW]	W <sub>Strahl</sub>	45,5 [kW]
		W <sub>Sonne</sub>	-100 [W/m <sup>2</sup> ]
		W <sub>Sonne</sub>	-99,8 [kW]
Wärmebilanz Gesamt		Gewählte Anschlußleistung Wärmetauscher	
W <sub>Gesamt (Betrieb)</sub>	399,1 [kW]	W <sub>WT</sub>	400 [kW]
W <sub>Gesamt (Tagesmittel)</sub>	242,7 [kW]		
W <sub>Gesamt (Tagesmittel)</sub>	243,2 [W/m <sup>2</sup> ]		

# Elektrische Verbraucher Schwimmhalle

Hallenbad Niederkrüchten			FU	Anschlußleistung [kW]	Leistungsaufn. 100%-Betrieb [kW]	Max. bei Vollastb. Faktor [kW]		Gleichzeitigkeit Faktor [kW]		Mittlere Belastung Teillastbetrieb Tag Faktor [kW]		Nachtbetrieb Faktor [kW]	
<b>Schaltschrank Badewassertechnik</b>													
1.01	S1	1		7,50	6,00	1,0	6,0	1,0	6,00	0,7	4,20	0,5	3,00
1.02	S1	1	X	0,55	0,55	1,0	0,6	1,0	0,55	0,7	0,39	0,5	0,28
1.03	S1	2		0,20	0,20	1,0	0,4	0,7	0,28	0,5	0,20	0,4	0,16
1.04	S1	1		1,50	1,10	1,0	1,1	0,7	0,77	0,7	0,77	0,4	0,44
1.05	S1	1		0,20	0,20	1,0	0,2	1,0	0,20	0,7	0,14	1,0	0,20
1.06	S1	1		0,15	0,15	1,0	0,2	1,0	0,15	0,7	0,11	1,0	0,15
1.07	S1	10		0,05	0,05	1,0	0,5	1,0	0,50	0,7	0,35	0,5	0,25
1.08	S1	10		0,20	0,20	1,0	2,0	0,5	1,00	0,5	1,00	0,3	0,60
<b>Gemeinsame Einrichtungen</b>													
1.09	S1	1	X	4,00	4,00	1,0	4,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
1.10	S1	1		3,00	3,00	1,0	3,0	0,7	2,10	0,7	2,10	0,7	2,10
1.11	S1	1		4,00	4,00	1,0	4,0	0,5	2,00	0,5	2,00	0,3	1,00
1.12	S1	1		0,20	0,20	1,0	0,2	1,0	0,20	1,0	0,20	1,0	0,20
1.13	S1	1		0,25	0,25	1,0	0,3	1,0	0,25	1,0	0,25	0,5	0,13
1.14	S1	5		0,20	0,20	1,0	1,0	0,5	0,50	0,5	0,50	0,5	0,50
<b>Gesamt Badewasser</b>				<b>25</b>			<b>23</b>		<b>14,5</b>		<b>12,2</b>		<b>9,0</b>
<b>Schaltschrank Lüftungsanlagen</b>													
2.01	S3	4,0	X	3,4	3,00	1,0	13,60	1,0	13,60	0,7	8,40	0,5	6,00
2.02	S3	2,0	X	1,2	1,20	1,0	2,40	1,0	2,40	0,7	1,68	0,5	1,20
2.03	S3	2,0	X	0,5	0,50	1,0	1,00	1,0	1,00	0,7	0,70	0,5	0,50
<b>Gesamt Badewasser</b>				<b>17</b>			<b>17</b>		<b>17,0</b>		<b>10,8</b>		<b>7,7</b>
<b>Schaltschrank Hubboden</b>													
3.01	H1	1		4,00	4,00	1,0	4,0	0,5	2,00	0,5	2,00	0,0	0,00
3.02	H1	1		0,20	0,20	1,0	0,2	1,0	0,20	1,0	0,20	1,0	0,20
3.03	H1	2		0,20	0,20	1,0	0,4	0,5	0,20	0,5	0,20	0,5	0,20
<b>Gesamt Hubboden</b>				<b>5</b>			<b>5</b>		<b>2,4</b>		<b>2,4</b>		<b>0,4</b>
<b>Sonstige</b>													
4.01	S2	1,0		1,0	1,00	1,0	1,00	1,0	1,00	0,7	0,70	0,5	0,50
4.02	S2	1,0		2,2	2,20	1,0	2,20	1,0	2,20	0,7	1,54	0,5	1,10
4.03	S2	8,0		0,1	0,10	1,0	0,80	0,0	0,00	1,0	0,80	0,0	0,00
4.04	S2	1,0		3,0	3,00	1,0	3,00	0,5	1,50	1,0	3,00	0,0	0,00
4.05	S2	1,0		1,5	1,50	1,0	1,50	0,5	0,75	0,7	1,05	0,3	0,45
4.06	S2	59,0		0,03	0,03	1,0	1,65	0,5	0,83	0,7	1,16	0,1	0,17
4.07	S2	1,0		2,0	2,00	1,0	2,00	0,7	1,40	0,7	1,40	0,2	0,40
4.08	S2	12,0		0,3	0,30	1,0	3,60	0,7	2,52	0,5	1,80	0,2	0,72
4.09	S2	4,0		0,25	0,25	1,0	1,00	0,7	0,70	0,5	0,50	0,8	0,80
4.10	S2	79,0		0,025	0,02	1,0	1,82	0,7	1,27	0,5	0,91	0,2	0,36
4.11	S2	60,0		0,150	0,15	1,0	9,00	0,4	3,60	0,5	4,50	0,2	1,80
4.12	S2	1,0		2,0	2,00	1,0	2,00	1,0	2,00	0,7	1,40	0,7	1,40
4.13	S2	6,0		1,0	1,00	1,0	6,00	0,7	4,20	0,7	4,20	0,7	4,20
4.14	S2	1,0		3,0	3,00	1,0	3,00	0,7	2,10	0,7	2,10	0,5	1,50
4.15	S2	5		0,20	0,20	1,0	1,0	0,5	0,50	0,5	0,50	0,5	0,50
<b>Gesamt Sonstige</b>				<b>40</b>			<b>40</b>		<b>24,6</b>		<b>25,6</b>		<b>13,9</b>
<b>Gesamt Hallenbad</b>				<b>87</b>			<b>68</b>		<b>58</b>		<b>51</b>		<b>31</b>
S1	<b>Schaltschrank Badewasser</b>			25			23		15		12		9
S2	<b>Schaltschrank Sonstiges EG</b>			40			40		25		26		14
S3	<b>Schaltschrank Lüftung OG</b>			17			17		17		11		8
H1	<b>Schaltschrank Hubboden</b>			5			5		2		2		0

# Wärmebedarf Lüftung Schwimmhalle

Winterbetrieb									
	V	T <sub>AB</sub>	T1	F1	h1	T2	F2	h2	P
	[m³/h]	[°C]	[°C]	[%relF]	[kJ/kg]	[°C]	[%relF]	[kJ/kg]	[kW]
Schwimmhalle WRG	10.000	30	-14,0	90,0%	-11,23	19	8,4%	22,0	110,8
Schwimmhalle	10.000		19,0	8,4%	22,00	36	3,1%	39,1	<b>57,1</b>
Duschen/Umkleiden WRG	2.500	24	-14,0	90,0%	-11,23	14,5	11,1%	17,5	23,9
Duschen/Umkleiden	2.500		14,5	11,1%	17,47	30	4,3%	33,1	<b>13,0</b>
Nebenräume WRG	1.000	22	-14,0	90,0%	-11,23	13	12,3%	16,0	9,1
Nebenräume	1.000		13,0	12,3%	15,96	28	4,9%	31,1	<b>5,0</b>
UG	1.000		-14	90%	-11,23	12	13%	15,0	<b>8,7</b>
<b>Gesamt Nacherwärmung</b>									<b>83,8</b>

Sommerbetrieb									
	V	T <sub>AB</sub>	T1	F1	h1	T2	F2	h2	P
	[m³/h]	[°C]	[°C]	[%relF]	[kJ/kg]	[°C]	[%relF]	[kJ/kg]	[kW]
Schwimmhalle WRG	10.000	30	17,0	74,0%	40,00	26,75	40,9%	50,0	33,2
Schwimmhalle	10.000		26,8	40,9%	49,96	34	27,0%	57,4	<b>24,7</b>
Duschen/Umkleiden WRG	2.500	24	17,0	74,0%	40,00	22,25	53,4%	45,4	4,5
Duschen/Umkleiden	2.500		22,3	53,4%	45,37	34	27,0%	57,4	<b>10,0</b>
Nebenräume WRG	1.000	22	17,0	74,0%	40,00	20,75	58,6%	43,8	1,3
Nebenräume	1.000		20,8	58,6%	43,83	34	27,0%	57,4	<b>4,5</b>
UG	1.000		8	74%	20,57	12	57%	24,6	<b>1,4</b>
<b>Gesamt Nacherwärmung</b>									<b>40,6</b>