

Passiefhuisconcept voor zwembaden

Beknopte handleiding



Inleiding

Deze korte handleiding toont de mogelijkheden en belangrijkste benaderingen voor energiebesparing in zwembaden. Ze is grotendeels gebaseerd op de praktijkervaring van de eerste passiefhuis-zwembaden Bambados (Bamberg) en Lippe-Bad (Lünen). Het is in het belang van de exploitant van een zwembad om bij de planning niet alleen rekening te houden met de investeringskosten, maar ook met de exploitatiekosten. Daarop is het passiefhuisconcept gebaseerd.

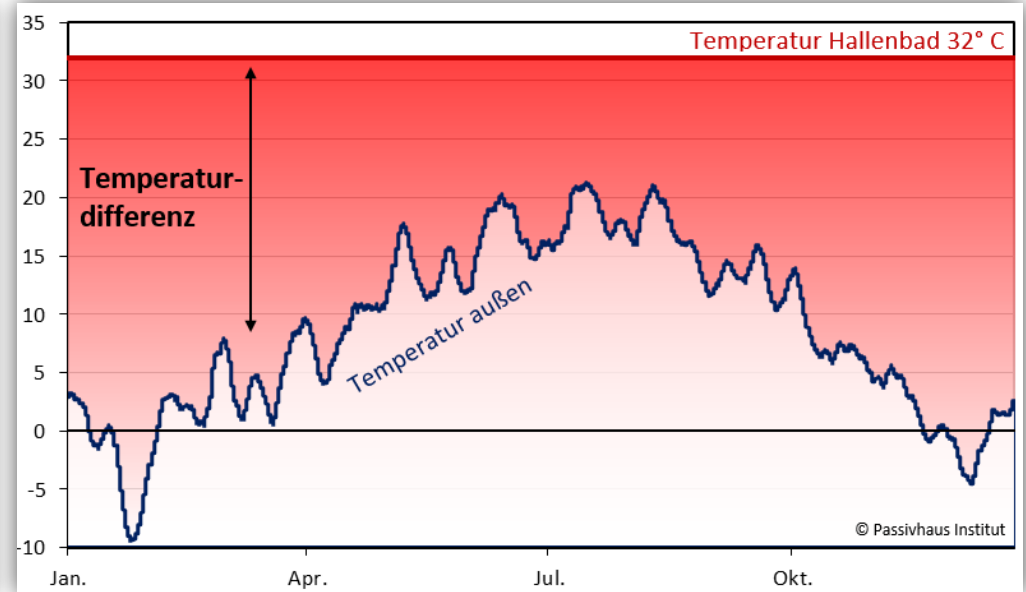
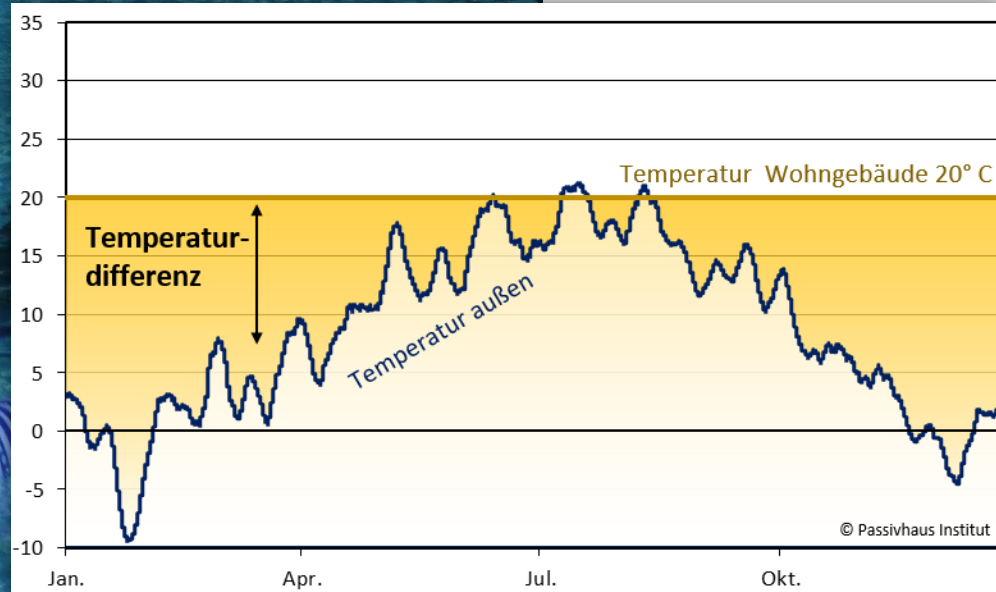
Eenzijds is het voor de exploitatie van een zwembad belangrijk om een samenhangend totaalconcept voor het gebouw te realiseren en anderzijds kunnen individuele levenscyclusanalyses helpen bij het nemen van beslissingen.



1. Het potentieel

Overdekte zwembaden zijn in eerste instantie echte „energievreters“. Door middel van een intelligent, integraal en energiezuinig ontwerp en de juiste techniek kan het energieverbruik aanzienlijk worden verlaagd.

Overdekte zwembaden hebben het hele jaar door hoge ruimtetemperaturen (ca. 32 °C). Een goed geïsoleerde gebouwschil en een ventilatiesysteem met efficiënte warmteterugwinning hebben daarom bij zwembaden een veel groter effect dan bij woon- of kantoorgebouwen met een temperatuur van 20 °C. Ook de hoge energiebehoefte voor warm water (zwembaden en douches) en het hoge stroomverbruik (gebouwtechniek) bieden een groot potentieel om de energiekosten van zwembaden te verlagen.



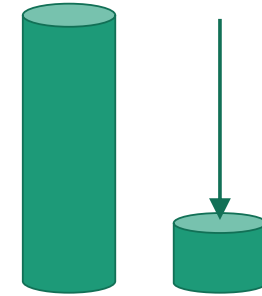
2. Gebouwschil

Een passiefhuis-gebouwschil biedt drie voordelen:



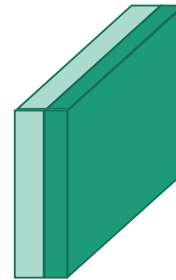
voor de badgasten:

Hoog comfort (aangename
oppervlakte-temperaturen,
geen tocht)



voor het energieverbruik:

De warmteverliezen via de
gebouwschil verminderen



voor de constructie:

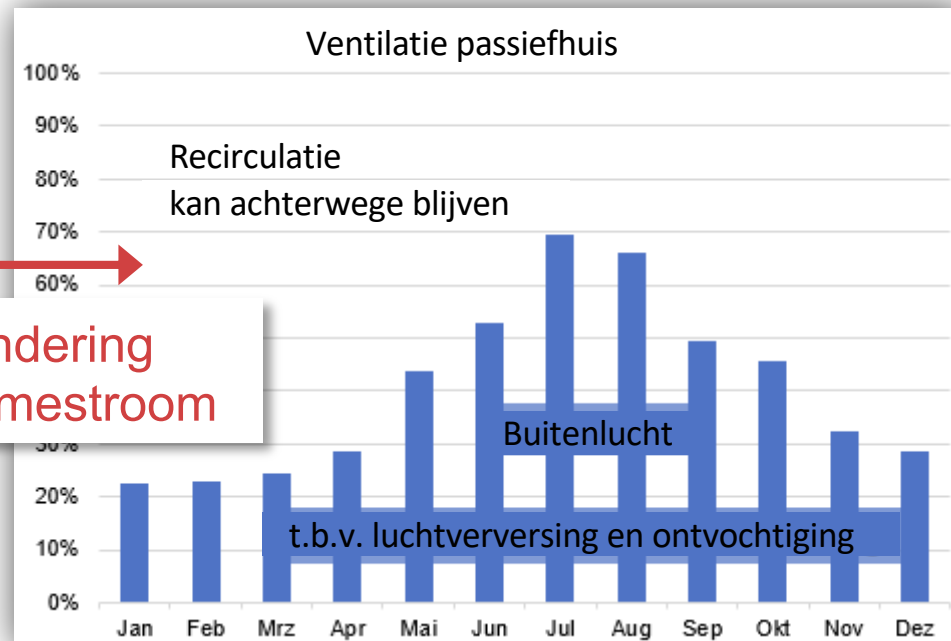
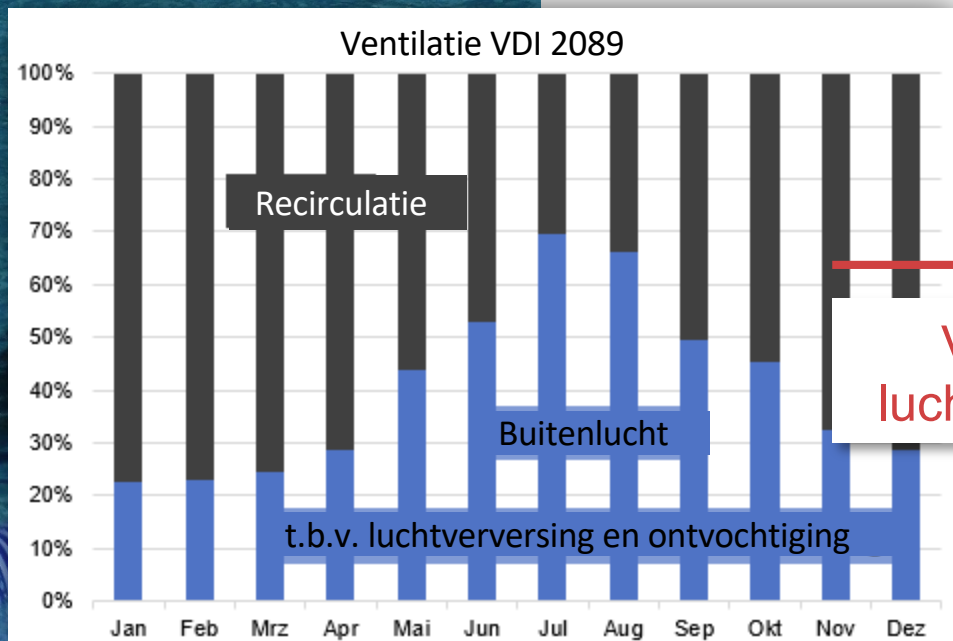
Hoge oppervlaktetemperatuur
(geen condens op
de gevel)

voor iedereen is gezorgd

3. Ventilatie

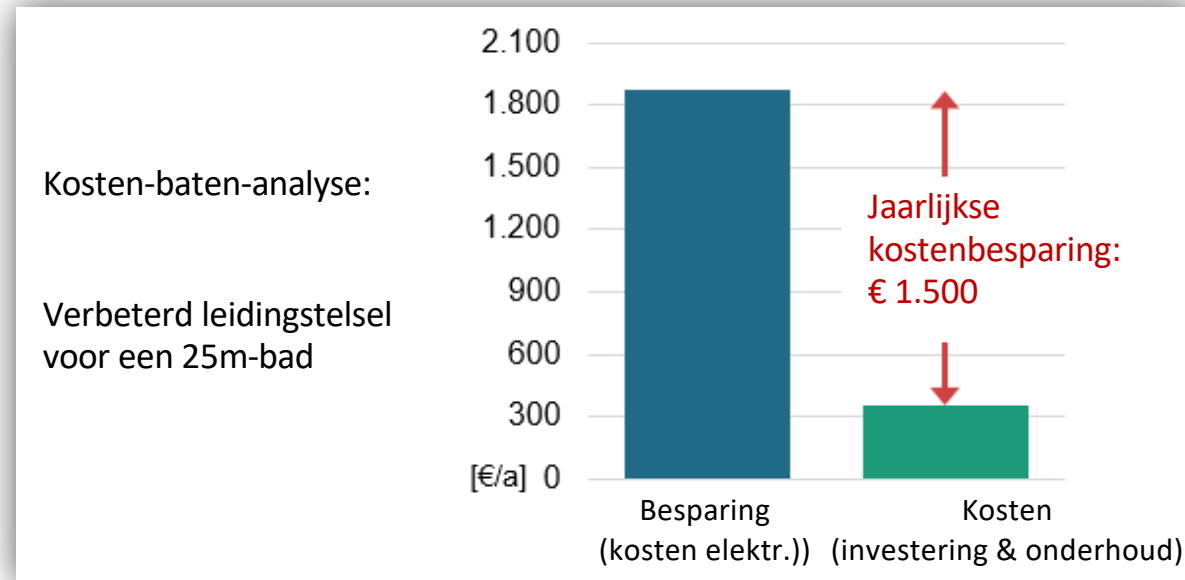
De belangrijkste taak van de ventilatie in zwembaden is het ontvochtigen en afvoeren van schadelijke stoffen. In het passiefhuis-zwembad wordt dit bereikt door een goede luchtdoorstroming, uitsluitend via het benodigde volume aan verse lucht (bijv. door gestratificeerde verdringingsventilatie). Voordeel: er is geen energie nodig voor het verplaatsen van extra recirculatielucht en de luchtkanalen kunnen zeer compact worden uitgevoerd. Dit leidt tot aanzienlijke besparingen op de energiekosten. Extra besparingspotentieel ligt in de aangrenzende zones (kleedkamers enz.). Daar kunnen de luchtvolumes met eenvoudige techniek worden aangepast aan de werkelijke behoefte.

Verse lucht!



4. Zwembadtechniek

Door een intelligent ontwerp kunnen de drukverliezen in het leidingnet aanzienlijk worden verminderd. Deze maatregel, in combinatie met zeer efficiënte pompen, leidt tot grote besparingen op het stroomverbruik. De zuivering van spoelwater verlaagt zowel het verwarmings- als het waterverbruik en de lozingskosten.



In de bovenstaande kosten-batenanalyse wordt een verbeterd leidingstelsel (langzamere stroming, vermijden van haakse bochten, gebruik van veerkrachtgesloten afsluitkleppen) geëvalueerd. Daarnaast zijn nog andere optimalisaties mogelijk: gebruik van diffusors, verhoging van de positie van het overloopreservoir, etc.

Alles in beeld!



Berekening voor 18 douches,
+/-5.600 bezoekers/maand

5. Verdere mogelijkheden

Ook op alle andere gebieden van een binnenzwembad zijn er grote mogelijkheden om met energie-efficiëntie de energiekosten te verlagen.

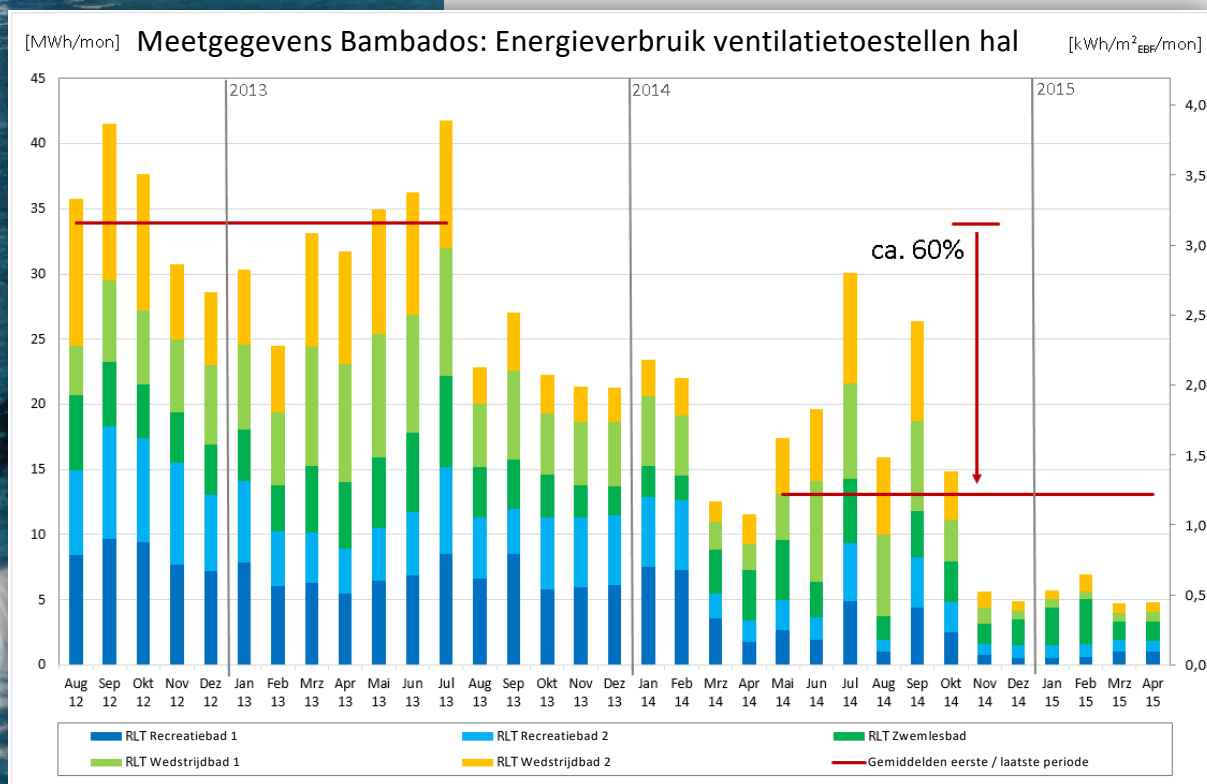
Hier volgen enkele voorbeelden:

- **Verlichting** → LED, regeling
- **Lift** → Goede energieklassse, laag stand-by-verbruik
- **Horeca** → Vraag-gestuurde ventilatie, efficiënte apparatuur
- **Gebouwbeheersysteem** → Laag stand-by-verbruik
- **Waterattracties** → Regeling, gereduceerde drukverliezen
- **Douches** → Waterbesparende armaturen, warmteterugwinning
- **Sauna** → Uitstekende thermische schil, ventilatieconcept
- **Energieopwekking** → WKK, restwarmtebenutting

Teamwork!

6. Inbedrijfstelling

Overdekte zwembaden zitten vol installatietechniek. Een goed afgestemd ontwerp kan alleen succesvol zijn, als het zwembad wordt uitgevoerd conform dit ontwerp en bij inbedrijfname ook adequaat wordt ingeregeld. Bepalend zijn met name de streefwaarden en inregeling van de ventilatie, van de zwembadtechniek en de verlichting. Als uiteindelijk nog een finetuning in bedrijf plaats vindt, loopt de zwembad-„machine“ helemaal lekker. Dat heeft gevolgen op verschillende aspecten: lage energiekosten, hoog comfort en lange levensduur.



Ventilatie:

60 % minder el. energie door inregeling

Kosten besparen,
auch in der Zukunft

7. Optimalisatie zwembadbedrijf

Als de bedrijfsfuncties regelmatig worden afgestemd op het werkelijk gebruik zijn meerdere doelen bereikbaar: tevreden gebruikers, lage energiekosten en lange levensduur van de elementen.

Voor een goed overzicht over het verloop van de energieverbruik, is een checklist beschikbaar op www.passiv.de.

A Energiemanagement

Checkliste Hallenbad: **jährlich**

Schulung Personal - Regelmäßige Schulungen des Personals (Um eine vorausschauende Betriebsführung zu realisieren ist es grundlegend, Zusammenhänge zu verstehen und ein Verständnis zu entwickeln, welche Betriebsweisen/Ereignisse zu erhöhtem Energieverbrauch führen)	wann? Welche Schwerpunkte? Teilnehmer?
Führung eines Betriebskalenders - Betriebsänderungen, geänderte Sollwerte, besondere Nutzung, Reparaturen, Wartungen, Ausfälle/Stillstandszeiten, Schäden, neue Geräte, Änderung von Sollwerten/Zeiten - Gründe der Änderungen notieren - Notieren, ob dadurch Änderungen im Energieverbrauch zu erwarten sind (Strom, Wärme, Tag, Nacht, Mehrverbrauch, Minderverbrauch?)	Wer führt? Wer meldet?
Zeitpläne - regelmäßige Energieverbrauchskontrolle (Strom, Wärme, Wasser, Gas) - Optimierungszyklen (Einholen von Ideen, Austausch im Team, genaue Analyse des Betriebs und des Energieverbrauchs) - Filterwechsel Lüftungsgeräte - Schwimmbadtechnik: Spülzeiten, -menge und -intervall kontrollieren - Haar- und Faserfänger reinigen - Sensoren (Temperatur, Feuchte, Präsenz) warten/kalibrieren - selbstkalibrierende CO2-Sensoren regelmäßig über GLT prüfen (Funktionsprüfung)	Termine, Zeitbedarf, Zuständigkeiten

B Energieverbrauchskontrolle und Betriebsoptimierung

Checkliste Hallenbad: **monatliche Kontrolle**

Name: _____
betrachteter Zeitraum: _____

	In Ordnung →	Anstieg ↑	Verringerung ↓	Anstieg, aber Ursache behoben ↗	Verringerung, aber Ursache behoben ↘	Warum? (erste Hinweise)
Energiebezug gesamt						
Ungewöhnliche Abweichungen? (Vergleich des Monatsverbrauchs mit dem Vormonat bzw. mit dem entsprechenden Monat der Vorjahre)						
Zusammenhang mit durchgeführten Änderungen (siehe Betriebskalender)?						
- Strom	☐	☐	☐	☐	☐	
- Wärme	☐	☐	☐	☐	☐	
- Gas	☐	☐	☐	☐	☐	
- Wasser	☐	☐	☐	☐	☐	
- _____	☐	☐	☐	☐	☐	

Stufe 1

Wärme- und Stromverbrauch nach Nutzungen

Vergleich des Monatsverbrauchs mit dem Vormonat und mit dem entsprechenden Monat der Vorjahre: ungewöhnliche Abweichungen? Zusammenhang mit durchgeführten Änderungen (siehe Betriebskalender)? Jahreszeitliche Schwankungen wie erwartet/plausibel? Hilfreich für weitere Analysen ist es, wenn man sich notiert, wie der Verlauf des Verbrauchs aussehen soll (z.B. Jahreszeitlicher Verlauf: Winter niedrig, Sommer hoch, aber niedrige Werte zu Schließzeiten)

Bei Abweichungen genauere Kontrolle der Verbrauchswerte (Wochen- und Tagesgänge) und dann weiter mit der nächsten Stufe.

	→	↑	↓	↗	↘	Veränderung langsam/schnell? Zeitpunkt? Warum? (erste Hinweise)
Wärmemengenzähler:						
- Heizwärmeverbrauch Luftnacherhitzung	☐	☐	☐	☐	☐	
- Heizwärmeverbrauch Warmebänke etc.	☐	☐	☐	☐	☐	
- Heizwärmeverbrauch Beckenwasser	☐	☐	☐	☐	☐	
- Heizwärmeverbrauch WWA	☐	☐	☐	☐	☐	

Stufe 2

Verdere informatie

Gratis literatuur:

https://passipedia.de/planung/passivhaus_nichtwohngebaeude/passivhaus_schwimmbaeder

- Onderzoeksrapporten over passiefhuis-zwembaden (Duits)
- Uitgebreide handleiding „Passiefhuiszwembaden“ (Duits, Engels, Frans)
- Checklist voor inbedrijfstelling en bedrijfsoptimalisatie (Duits, Engels)

Advies en berekeningen voor passiefhuis-zwembaden:

Passive House Institute Darmstadt, mail@passiv.de

Ondersteund door:



Geschreven door:



Bronvermelding:

- Titelaafbeelding (achtergrond):
Stadtwerke Bamberg
- Alle overige afbeeldingen en grafieken:
Passive House Institute

Nederlandse vertaling: Kennisinstituut KERN