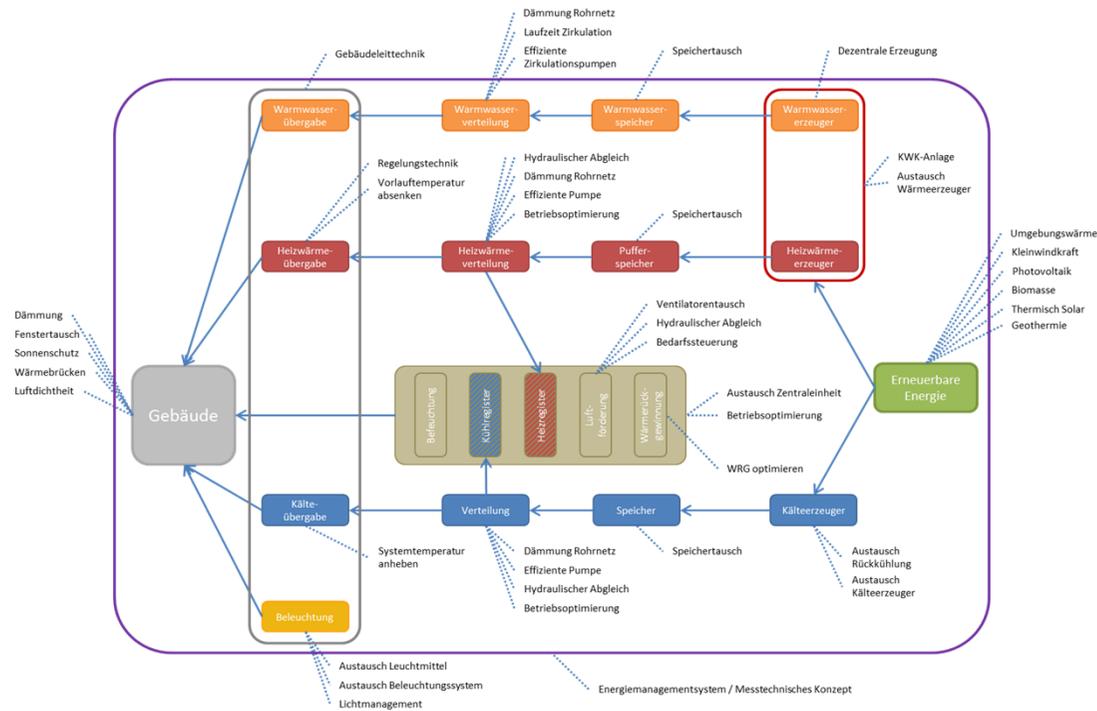


ENERGIEKONZEPTE UND SANIERUNGSAUFGÄBE FÜR ÖFFENTLICHE BAUTEN

6. Symposium Energieeffiziente Schule



Hintergrund

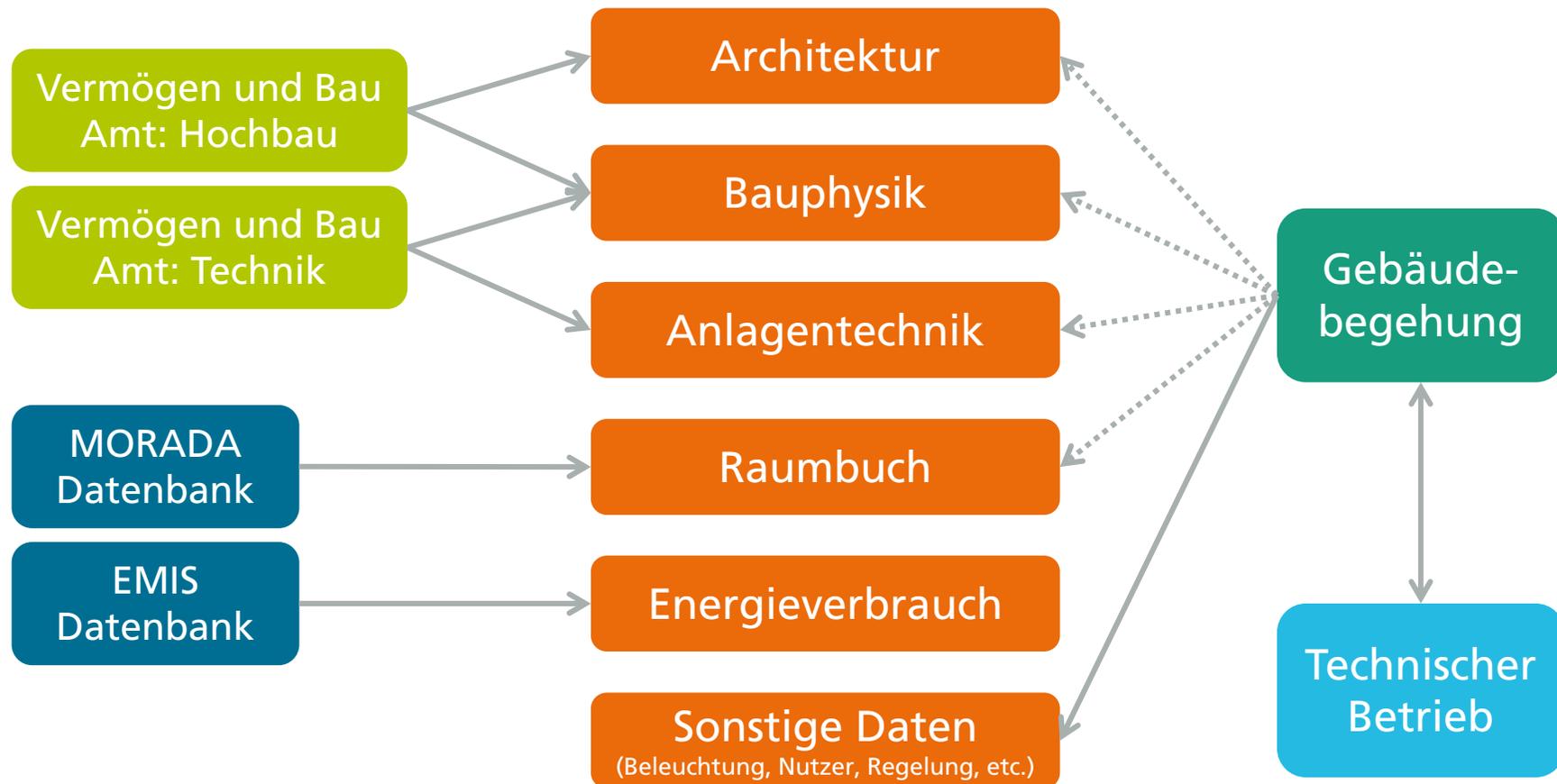
- Energie- und Klimaschutzstrategie für landeseigene Liegenschaften in Baden-Württemberg
 - Reduzierung der CO₂-Emissionen bezogen auf 1990
 - bis 2020 um mindestens 40 %
 - bis 2030 um mindestens 60 %
 - Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien beim Wärmeverbrauch
 - bis 2020 Verdopplung auf mindestens 10 %

- Energiekonzepte und Sanierungsfahrpläne
 - Einsparpotenziale in baulicher, technischer und betrieblicher Hinsicht
 - Abgestimmte Energieliefermodelle

Standardisiertes Leistungsbild von Energiekonzepten

- Inhalte des Leitfadens
 - Projektablauf und Zuständigkeiten
 - Datenerfassung und Datenaufbereitung
 - Energetische Bewertung
 - Energieeffizienz- und Energiesparmaßnahmen
 - Dokumentation und Präsentation
 - Hilfsmittel, Checklisten und Dokumente

Daten, Zuständigkeiten und Informationsfluss



Liegenschaftserfassung

- Definition aufzunehmender Daten
 - Strukturierung und Optimierung der Begehung
 - Dokumentation der Eingangsdaten für Energiekonzept

- Teilbereiche der Checkliste:
 - Bauteile
 - Referenzräume
 - Anlagentechnik
 - Energiezentrale
 - Nachbereitung
 - Anhang mit Erläuterungen

Hier sind zunächst allgemeine Projektdaten zu Projekt, sowie zum Auftraggeber anzugeben. Die Nutzungsarten orientieren sich an den vorgegebenen Nutzungsprofilen der DIN V 18599-10 (Ausgabe 02/2007). Alternativ besteht die Möglichkeit "Sonstiges" zu wählen und in dem nun geöffneten Textfeld eine genauere Beschreibung der Nutzung einzufügen.

Weiter sind die Räume, welche länger nicht genutzt werden, sowohl mit genauer Angabe der Fläche, als auch des nicht genutzten Zeitraumes hier zu vermerken.

Gleichzeitig werden hier Randbedingungen angegeben. Sowohl für den Windabschirmungsfaktor, als auch für die Wärmeleitfähigkeit und -kapazität sind je nach Lage des Gebäudes, bzw. Zusammensetzung und Material des Erdreichs verschiedene Werte bereits vorgegeben (siehe Combobox). Wird die Randbedingung ausschließlich mit Temperaturerurfaktoren (F_x) durchgeführt, sind hier keine Angaben notwendig. Dies ist nicht möglich, wenn eine gekühlte Zone an Erdreich angrenzt.

Umsetzungsbeispiel Hochschule Pforzheim



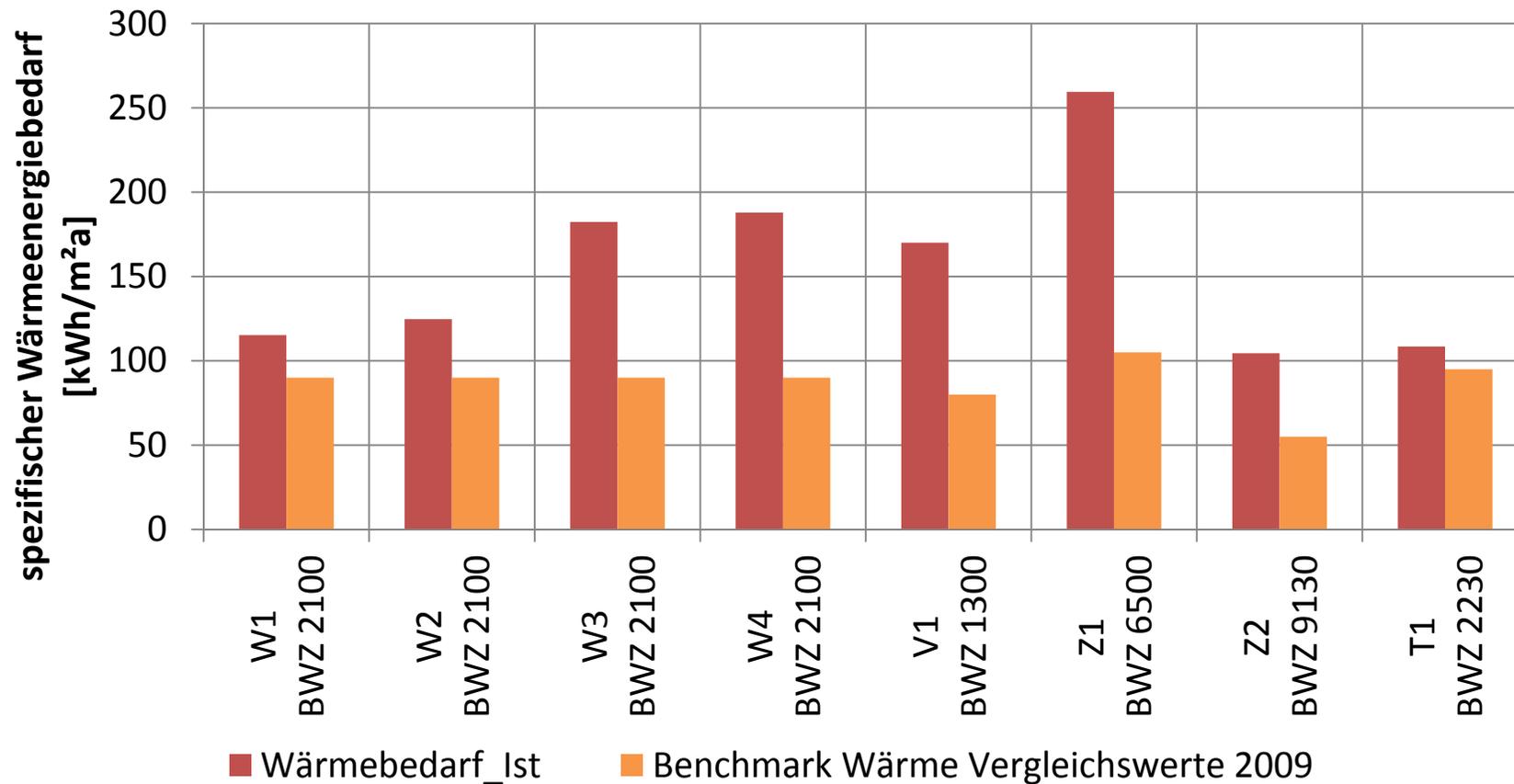
Energetische Bewertung

- Analyse der Energieverbrauchsdaten
- Gebäudemodellierung
(Bilanzierungsverfahren nach DIN V 18599 mit geeigneten Vereinfachungen)
- Aufstellung einer Energiebilanz für die Liegenschaft
- Benchmark-Analyse
(Energievergleichskennzahlen aus Veröffentlichung BMWi und BMUB)
- Schwachstellenanalyse

Energiebilanz Hochschule Pforzheim - Strombilanz

Strom [MWh]	W1	W2	W3	W4	V1	Z1	Z2	T1	Gesamt
Heizung elektrisch		7	2	2					10
Hilfsenergien Heizung	6	4			1	3	1	2	16
WW inkl. Hilfsenergien						1			1
Lüftung	1	15				95	10	217	337
Kälteerzeugung	5	25				46	67	91	235
Beleuchtung	65	44	19	16	10	31	55	144	384
Arbeitshilfen (PC, Drucker)	49	134	7	6	16	140	64	484	900
Sonstige									
Stromverbrauch Gebäude	126	229	27	24	27	315	197	938	1.883
+ Hilfsenergien Energiezentrale									30
+ Infrastruktur									100
Gesamtverbrauch Strom									2.013

Benchmark-Analyse zum Wärmeverbrauch der Hochschule Pforzheim



Maßnahmen

- Maßnahmen zusammenstellen
(Bauliche, technische und betriebliche Optimierung, Erneuerbare Energien, Versorgungskonzepte, Energie-Monitoring und Controlling Konzept)
- Maßnahmen quantifizieren
(Grobdimensionierung, Einsparung CO₂-Emissionen und Energiebedarf, bauliche Umsetzbarkeit und technische Erfordernisse, Wirtschaftlichkeit)
- Maßnahmen priorisieren
(nicht-investiver Maßnahme, notwendige Maßnahmen für künftige Nutzung, Abstufung nach Emissionsreduktionspotenzial und Wirtschaftlichkeit)

Empfohlene Maßnahmenpakete

Ge- bäude	Maßnahmenpakete	Investition (Brutto)	CO ₂ - Emissions- Reduktion	Energie- kosten- einsparung	Baulich dringlich	Priorität
		[€]	[t/a]	[€/a]		
V1	Beleuchtungskonzept	9.000	0,5	400		Gering
	Dachsanierung	85.000	2,4	600	ja	Hoch
	Fassadensanierung	274.000	19,0	4.900		Mittel
Z1	Beleuchtungskonzept	35.000	1,8	1.100		Gering
	Lüftungstechnik	129.000	27,1	8.500		Mittel
	Fassadensanierung	538.000	17,6	4.400		Keine
T1	Beleuchtungskonzept	74.000	10,8	7.200		Mittel
	Lüftungstechnik	63.000	57,9	27.100		Hoch
	Fenster austausch	1.556.000	38,0	9.000		Gering

bauliche Dringlichkeit, oder Amortisation im ersten Drittel der Lebensdauer

Amortisation im zweiten Drittel der Lebensdauer oder hohe CO₂-Reduktion

mittlere CO₂-Reduktion oder Amortisation im letzten Drittel der Lebensdauer

Dokumentation - Gebäudesteckbrief

Steckbrief - Gebäude		Aktueller Stand		23.08.2013				
Liegenschaft		Fachhochschule Pforzheim		Gebäude T1				
Objektdatei								
Objektname	Fachhochschule Pforzheim							
Straße/Nr.	Tiefenbronner Str. 65							
PLZ/Ort	75175 Pforzheim							
Gebäudebezeichnung	T1 - Lehrgebäude Technikum							
Baujahr	1996							
Denkmal/Ensembleschutz	Nein							
BWZ / Gebäudetyp	2230 - Institutgebäude 3 (Elektrotechnik)							
Anzahl Personen								
Gebäudegeometrie			Anlagentechnik					
Nettogrundfläche [m ²]	10.075		Heizung	vorhanden				
Bruttovolumen [m ³]	46.772		mechanische Lüftung	vorhanden				
A/V-Verhältnis [m ² /m ³]	0,30		Kühlung	vorhanden				
Anzahl Geschosse	7		Warmwasserbereitung	vorhanden				
Für PV verfügbare Fläche [m ²]	3.220		Sonderverbraucher	vorhanden				
Gebäudenutzung⁷⁾								
	Nutzung 1	Nutzung 2	Nutzung 3	Nutzung 4	Nutzung 5	Nutzung 6		
Nutzungsart ⁴⁾	Seminar	Verkehrsflächen	Wertstatt	Büroarbeits	Lagerfläche	Sanitäräume		
Nutzungsprofil DIN 18599	20	18	22	4	2	16		
Flächenanteil [%]	33%	27%	23%	10%	6%	1%		
Beschreibungen/Besonderheiten/Anmerkungen								
Energiedaten⁵⁾								
	Energieträger	Verbrauch/Bedarf ⁶⁾		Vergleichswert ²⁾		Zielwert 2030 ⁵⁾	CO ₂ -Emission	Betriebskosten
		Absolut [MWh/a]	spezifisch [kWh/m ² geb.a]	spezifisch [kWh/m ² geb.a]	spezifisch [kWh/m ² geb.a]	Absolut [t CO ₂ /a]	Absolut [€/a]	
Wärme	Gesamt	887	88,0	95	47,5	213	43.463	
	Netzwärme	887					43.463	
Kälte (therm.)	Gesamt							
	Strom	996	98,9			296	154.380	
	Gebäudebetrieb	469	46,6	65	65		72.695	
	Arbeitsmittel	527	52,3				81.685	
Schwachstellen/ Relevante Baumängel/Brandschutz								
Die Nutzer klagen über die Büroräume im Winterhalbjahr, dass die nicht genug beheizt sind. Und im Sommer sind die Sonnenschutzvorrichtungen nicht genug.								
Beabsichtigte Nutzungsänderungen								
Vorschläge für nicht-investive Maßnahmen								
Vorschläge für investive Maßnahmen⁸⁾								
Bezeichnung	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5	Zielwert 2030		
	Beleuchtung		TGA	Fassaden-sanierung		nZEB-Konzept		
Beschreibung	Lichtmanagement		Regelung der Wärmehilfsgeräte -Pumpenaustausch -Belüftung -Heizung -Hydraulischer Abgleich -optimierter Baustab	Fassade 1 Wärmehilfsgeräte Fassade 2 ausdilat. Dämmung -fenster Einb-30% -Luftheizung		Lichtmanagement -TGA -Fassadensanierung -fenster Einb-30% -Luftheizung		
Umsetzungszeitpunkt	langfristig		mittelfristig	langfristig		langfristig		
Endenergieeinsparung [MWh/a]	12,5		21,1	408,4		704,1		
CO ₂ -Emissionsreduktion [t/a]	4,6		4,4	82,0		160,8		
Energiekosteneinsparung [€/a]	2.899		1.249	19.505		55.255		
Vollkosten	Betrag [€]		65.000	123.238		1.676.324		2.502.304
	Amortisation [a]		22	99		86		45
Energetische Mehrkosten	Betrag [€]		55.875	74.242		165.429		394.728
	Amortisation [a]		19	59		8		7

Allgemeine Daten

Überblick:

- Gebäudegeometrie
- Gebäudenutzung
- Anlagentechnik

Energiedaten:

- Verbrauch/Bedarf
- Kosten

Schwachstellen, Sonderheiten

Investive Maßnahmen:

- Energieeinsparung
- Investition
- Amortisation

Fazit und Ausblick

- Standardisierung von Energiekonzepten
- Etablierung einer Qualitätssicherung
- Nachvollziehbare und einheitliche Dokumentation

- Zeit- und Kostenaufwand für Datenerfassung und Dokumentation

- Software-Lösung mit mobiler Datenerfassung, Nachbereitung und standardisierter Dokumentation