

Landkreis Bad Tölz - Wolfratshausen

Schulentwicklungskonzept Energiewende 2035

Ergebnisse der Phase A. Grundlagenermittlung

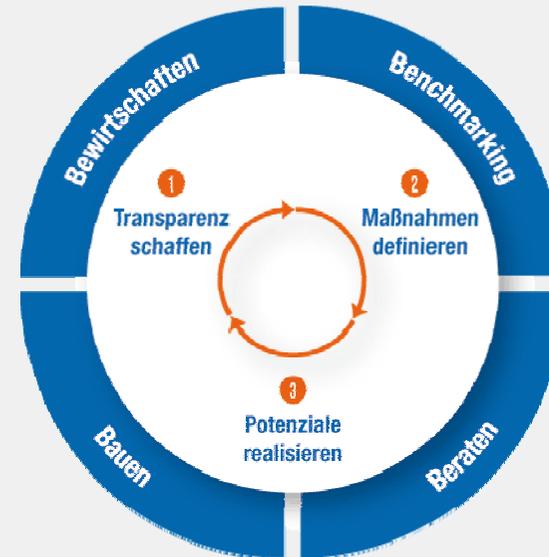
Thomas Aumer, Rudolf Bruckbeck, Bad Tölz, den 3. Mai 2010

Lernen Sie uns kennen

Die BayernFM stellt sich vor...



- 📍 Firmensitz: München
- 📍 Standorte: Bayernweit
- 📊 Umsatz 2009: rd. 43 Mio. EUR
- 👥 Mitarbeiter 2009: rd. 189
- 🏠 Bewirtschaftete Fläche: rd. 1,7 Mio. qm



» Wir verbinden die Kompetenz zweier Konzerne mit der Flexibilität eines mittelständischen Unternehmens!



Agenda

- ➊ Ausgangssituation
- ➋ Ergebnisse Phase A. Grundlagenermittlung
 - » Fördermittel
 - » RealisBench® 2009
 - » Gebäudeanalyse
- ➌ Weitere Vorgehensweise

Ausgangssituation

Welche Ziele sollen erreicht werden?

Der Landkreis Bad Tölz - Wolfratshausen unterstützt das Ziel der Energiewende Oberland, die Energieversorgung der eigenen Region bis 2035 vollständig aus erneuerbaren Energiequellen zu decken,



☺ Ziel ist die Sicherstellung der

- » Natürlichen Lebensgrundlagen
- » Regionalen Wirtschaftskraft
- » Lebensqualität der Einwohner

☺ Dieses Ziel soll erreicht werden durch

- » Reduzierung des Energieverbrauchs
- » Einsatz innovativer Technologien sowie
- » Nachhaltige Nutzung der vorhandenen heimischen Ressourcen

☺ Der Landkreis treibt diesen Prozess mit Unterstützung der BayernFM voran

- » Erarbeitung eines umfassenden Sanierungskonzeptes für die 11 landkreiseigenen Schulen sowie weitere Liegenschaften (13 Schulobjekte mit ca. 80.000 qm für rd. 8.900 Schüler und 4 weitere Gebäude)

Ausgangssituation

Übersicht projektorientierte Vorgehensweise

Reduzierung Energieverbrauch – baulich/technische Sanierung der Schulgebäude

- A. **Grundlagenermittlung** -> Transparenz hinsichtlich Zustand und Sanierungsbedarf schaffen
- B. **Entscheidungsfindung** -> Sicherstellung eines wirtschaftlichen Ressourceneinsatzes
- C. **Detailanalyse** -> Festlegung einer ökologisch und ökonomisch sinnvollen Umsetzung
- D. **Umsetzung** -> Realisierung der geplanten Nutzen- und Energieeinspar-Potentiale



Vermeidung Energieverbrauch – Nutzerspezifische Maßnahmen

- E. **Nutzerverhalten** -> Schulung/Vermittlung eines ökologisch sinnvollen Umgangs mit Energie

Substitution der Energiequellen

- F. **Alternative Energien** -> Umstieg und nachhaltige Nutzung heimischer Ressourcen
- G. **Klimaneutralität** -> Kompensation der Rest-Emissionen pro Schule mit Hilfe von CO₂-Zertifikaten

Schulentwicklungskonzept Energiewende 2035

A. Grundlagenermittlung

Ziel: Schaffung von Transparenz hinsichtlich Zustand und Sanierungsbedarf der LK-Liegenschaften
- Strukturierte und dokumentierte Datenbasis für das gesamte SEKE 2035-Projekt

🕒 Gebäudeanalyse & -beurteilung

- » Bauliche und technische Gebäudeanalyse
- » Schwerpunkt: Energieeinsparung

01.12.2009

🕒 Fördermittel



- » Zusammenstellung der möglichen Förderprogramme für Sanierungen
- » Aussage zur Förderung der Grundlagenermittlung

🕒 Benchmarking – RealisBench für die öffentliche Hand

- » Ist-Kosten und Verbräuche als Basis für externes Controlling
- » Zusätzliche Datengrundlage für weitere Vorgehensweise

03.05.2010

Projektmanagement

A. Grundlagenermittlung

Darstellung der Fördermöglichkeiten

Förderung der Maßnahmenumsetzung

- ☺ Umsetzung von Klimaschutzteilprojekten
- ☺ Erstellung von Konzepten für und Umsetzung von Modellprojekten
- ☺ Umsetzung von kommunalen CO₂-Minderungsmaßnahmen

Phase A. Grundlagenermittlung
wird zu 80% gefördert!

Förderung für Teilmaßnahmen

- ☺ Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt
- ☺ Förderung der CO₂-Vermeidung durch Biomasseheizanlagen

Förderung der Wohngebäudesanierung

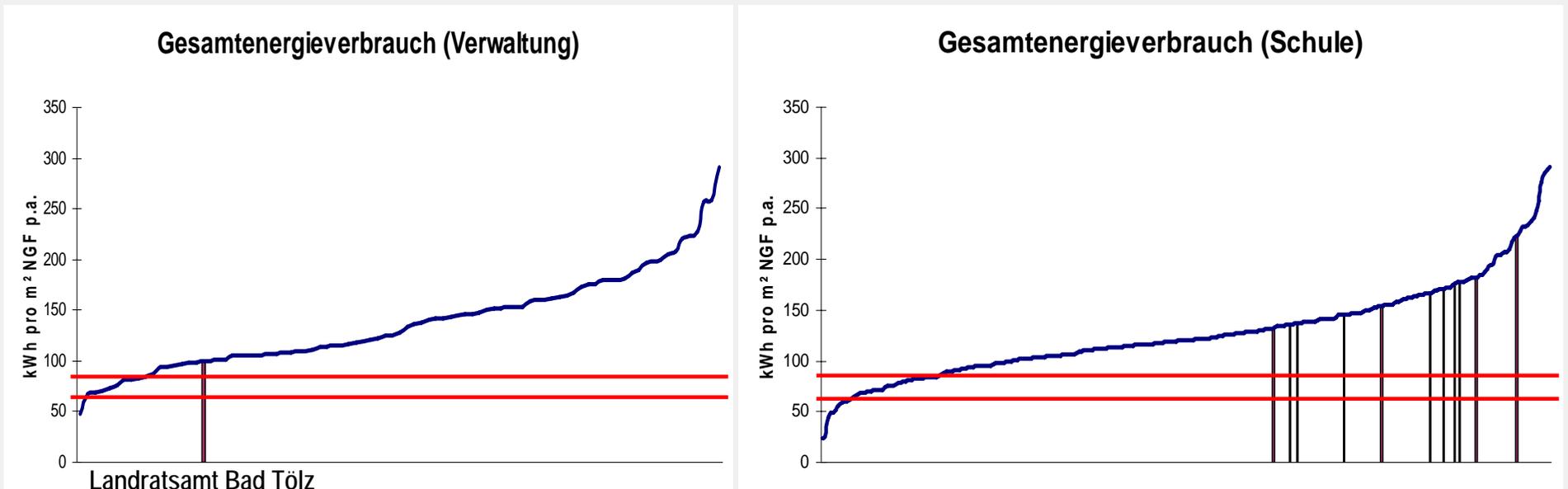
- ☺ Energieeffizient Sanieren - Sonderförderung

Darlehensprogramme

- ☺ Energieeffizient Sanieren – Kommunen
- ☺ Energieeffizient Sanieren – Kredit

A. Grundlagenermittlung

Ergebnisse RealisBench® 2009



- ➊ Landratsamt schneidet im Vergleich zu anderen Kommunen sehr gut ab (Energiesparer 2009), hat jedoch immer noch ein Energiesparpotential von rd. 35% (rd. 550.000 kWh/a bzw. rd. 50 T€ p.a)
- ➋ Alle untersuchten Schulen haben im Vergleich zu anderen Kommunen und im Vergleich zu den Benchmarks einen deutlich zu hohen Energieverbrauch

A. Grundlagenermittlung

Übersicht Gebäudeanalyse & -beurteilung

→ Check Up Energie

- ➊ Begehung und Analyse der Schulgebäude
- ➋ Erstellung einer Maßnahmenübersicht
- ➌ Erarbeitung einer Kostenschätzung

→ Thermografie

- ➊ Thermografische Bestandsaufnahme der Gebäudeaußenhaut
- ➋ Thermografiebericht pro Gebäude

→ Energieberatungsbericht

- ➊ Bündelung der Maßnahmen zu Varianten
- ➋ Potentialbetrachtung hinsichtlich Minderung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen

→ Exemplarische Maßnahmenbeschreibung

- ➊ Beschreibung der Maßnahme
- ➋ Kostenschätzung (+/-20% Genauigkeit)
- ➌ Darstellung der Nutzenpotentiale

Beispiel Berufsschule Gudrunstraße

Check Up Energie

Gesamtübersicht: 8 Maßnahmen mit einer Kostenindikation von rd. 1,3 Mio €*

	Dringender Handlungsbedarf		Kurzfristig notwendiger Handlungsbedarf		Mittelfristig notwendiger Handlungsbedarf		Gesamt	
	geschätzte Kosten Sanierung	Anzahl Mängel	geschätzte Kosten Sanierung	Anzahl Mängel	geschätzte Kosten Sanierung	Anzahl Mängel	geschätzte Kosten Sanierung	Anzahl Mängel
Gesamt	 1.287.500,00 €	4 Stck	 3.800,00 €	1 Stck	 2.600,00 €	3 Stck	1.293.900,00 €	8 Stck
> 20.000,00 €	1.287.500,00 €	4 Stck	0,00 €	0 Stck	0,00 €	0 Stck	1.287.500,00 €	4 Stck
5.001,00 € - 20.000,00 €	0,00 €	0 Stck	0,00 €	0 Stck	0,00 €	0 Stck	0,00 €	0 Stck
1.001,00 € - 5.000,00 €	0,00 €	0 Stck	3.800,00 €	1 Stck	2.600,00 €	2 Stck	6.400,00 €	3 Stck
<= 1.000,00 €	0,00 €	0 Stck	0,00 €	0 Stck	0,00 €	1 Stck	0,00 €	1 Stck

*Bruttokosten ohne Planung

Beispiel Berufsschule Gudrunstraße

Check Up Energie

Beispiel für eine Maßnahme

dringender	7	Dachboden	Decke über OG unzureichend gedämmt							x			50.000,00 €
------------	---	-----------	------------------------------------	--	--	--	--	--	--	---	--	--	-------------



Schadensbeschreibung

Oberste Geschoßdecke ist nicht gedämmt.
 U-Wert vorhanden ca. 1,05 W/m²K
 EnEV 2009: max 0,24 W/m²K, gem §10 besteht Nachrüstpflicht

Beschreibung der weiteren Vorgehensweise

Ertüchtigung der obersten Geschoßdecke im Dachraum mit ca 16 cm
 begehbare Wärmedämmung WLG 045
 U-Wert nach Ertüchtigung ca 0,21 W/m²K

Beispiel Berufsschule Gudrunstraße

Thermografische Inspektion



Objektparameter	Wert
Emissionsgrad	0,96
Reflektierte Temperatur	-6 °C
Relative Luftfeuchte	75,0 %
Abstand	40 m
Bezeichnung	Wert
Sp 1	3,7 °C
Sp 2	3,8 °C
Sp 3	2,4 °C
IR1: Max	4,7 °C



- ☹ Sp 1: Außenfassade weist erhöhte Temperatur auf
 - » Hinweis auf fehlende Wärmedämmung
- ☹ Sp 2: Decke EG aufgrund erhöhter Temperatur sichtbar
 - » Hinweis auf fehlende Wärmedämmung
- ☹ Sp 3: Fensterrahmenelement weist erhöhte Temperatur auf
 - » Hinweis auf Wärmebrücke, Austausch einzelner Fensterelemente

Beispiel Berufsschule Gudrunstraße

Energieberatungsbericht

➔ Variante 6: Gebäudehülle – Fensteraustausch und Wärmedämmung Außenwand

- ➊ Verkleidung der Außenwände mit einem Wärmeverbundsystem
- ➋ Einbau von zeitgemäßen Fensterkonstruktionen mit moderner 2-fach Wärmeschutzverglasung
- ➌ Verkleidung der obersten Geschossdecke mit EPS Dämmstoffplatten
- ➍ Kostenindikation: 1,055 Mio. € brutto (ohne Planung)

➔ Nutzenpotential

- ➊ Reduzierung des Brennstoffbedarfs um 41 % (rd. 30.000 € p.a.)
- ➋ Senkung des Primärenergiebedarfs auf 123 kWh/m² pro Jahr
- ➌ Reduzierung der CO₂-Emissionen um 71.556 kg CO₂/Jahr

Gesamtbewertung

Brennstoff-Einsparung: 41 %

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 202 kWh/m²a
Saniert: 123 kWh/m²a



Beispiel Berufsschule Gudrunstraße

Exemplarische Beschreibung einer Maßnahme

➔ Feststellung 6: Außenwand mit ungenügender Wärmedämmeigenschaften



Schadensbeschreibung

Aussenwandaufbau U-Wert ca 0,95 W/m²K
EnEV 2009: max 0,24 W/m²K

Beschreibung der weiteren Vorgehensweise

Ertüchtigung der Fassade mit einem geeigneten Wärmedämmverbundsystem (WDVS) ca. 14 cm mit Wärmeleitfähigkeitsgruppe WLG 040
U-Wert nach Ertüchtigung ca 0,22 W/m²K

➔ Nutzenpotential

- ☺ Reduzierung Endenergieaufwand: ca. 144.973 kWh/Jahr (13.765 € p.a.)
- ☺ Einsparung CO₂ ca. 32.307 kg/CO₂/Jahr
- ☺ Amortisation: ca. 20 Jahre

➔ Kostenindikation

- ☺ Fläche Außenwand ca. 1.900 m²
- ☺ Kostenansatz für m² Wandfläche 200 € / m²
- ☺ Kostenschätzung ca. 385.000 €*
- ☺ Lebensdauer 40 – 45 Jahre

A. Grundlagenermittlung

Ergebnisse Gebäudeanalyse & -beurteilung

→ Analyisierte Gebäude

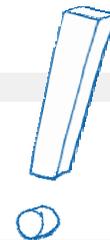
- ☹ 13 kreiseigene Schulen mit ca. 81.000 qm NGF
- ☹ 4 Wohn-/Hausmeistergebäude mit ca. 400 qm
- ☹ Landratsamt mit ca. 15.000 qm BGF



→ Gesamtergebnis

- ☹ Energetische Optimierungsmaßnahmen: rd. 132
- ☹ Kostenindikation (Investitionskosten): rd. 35 Mio. €
- ☹ Einsparpotential Energieverbrauch: ca. 40% / rd. 6,8 Mio. kWh
- ☹ Einsparpotential Energiekosten: ca. 530 T€ p.a.

- ☹ Fast jede Schule hat eine eigene Heizungsanlage -> keine Verbundsynergien
- ☹ 40 % der Heizungsanlagen sind in den nächsten 5 Jahren zu ersetzen



A. Grundlagenermittlung

Fazit

Für die Erreichung der SEKE 2035 Ziele wird eine zweigleisige Vorgehensweise hinsichtlich der energetischen Optimierung der kreiseigenen Gebäude empfohlen:

- ➊ Planung und Umsetzung eines Nahwärmenetzes an allen 4 Schulstandorten
 - » Einsatz regenerativer Energien
 - » Modularer Aufbau inkl. vorgerüsteter Leitungsanbindungen
 - » Zeithorizont ca. 2-3 Jahre
 - » Sukzessive Anbindung der Schulen im Rahmen des Anlagenersatzes

- ➋ Energetische Optimierung der kreiseigenen Gebäude
 - » Laufende Optimierung auf Basis der vorliegenden Ergebnisse
 - » Priorisierung unter Kosten-/Nutzensgesichtspunkten
 - » Beginn: kurzfristig

Schulentwicklungskonzept Energiewende 2035

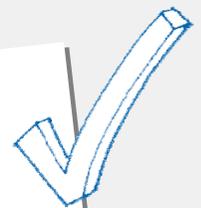
Vorschlag für weitere Vorgehensweise

Schritt 1: Prüfung und Beantragung von Fördermittel für Phase B. Entscheidungsfindung

Schritt 2: Phase B. Entscheidungsfindung

- ➊ Erstellung Grundlagenanalyse für Nahwärmenetz
 - » Einbindung eines regionalen Partners
 - » Skizze für NWN
 - » Kostenindikation
 - » Grober Meilensteinplan
 - » Finanzmittel (Förderung, Finanzierung)
- ➋ Erstellung Mittel-/Langfristplanung für Sanierungsmaßnahmen
 - » Zeitliche Eintaktung der empfohlenen Sanierungsmaßnahmen
 - » Erstellung eines Basis-Meilensteinplan für die SEKE 2035
 - » Erstellung eines ersten Master-Investitionsplans
- ➌ Umsetzung Quick Wins

Fundierte Entscheidungs-
grundlage für die
kommunalen Gremien



Ihre Ansprechpartner

Sie können nicht an alles denken – aber denken Sie einfach an uns!



Thomas Aumer

Beratung + Vertrieb

Telefon +49 89 44233 3300
Telefax +49 89 44233 3306
E-Mail thomas.auer@bayernfm.de

Rudolf Bruckbeck

Bau + Fläche

Telefon +49 89 44233 3741
Telefax +49 89 44233 63300
E-Mail rudolf.bruckbeck@bayernfm.de



Bayern Facility Management GmbH

Bereich Vertrieb
Arnulfstraße 50
80335 München
www.bayernfm.de