



Wirtschaftlichkeit und Risikoabsicherung geothermischer Wärmeprojekte („Freising fiktiv“)

Freisinger Energiegipfel 2007
30. November 2007

Dr. Thomas Reif
Sonntag & Partner · München/Augsburg

Die Themen:

1. Rahmenbedingungen (Strom vs. Wärme)
2. Von der Idee zum Beschluss / zur Versorgung
3. Geothermie, Absatzplanung und Energiekonzept
4. Preispolitik / -vergleich
5. Investitionsplanung
6. Finanzplanung
7. Laufende Aufwands- und Ertragsplanung
8. Projektergebnis „Freising fiktiv“
9. Kritische Projektparameter / Sensitivitätsanalyse
10. Risiken und deren Absicherung
11. Fazit



1. Rahmenbedingungen (Strom vs. Wärme)

Geothermische **Strom**erzeugung
(primär: „Renditeüberlegung“)



EEG-Einspeisevergütung

vom Stromkunden
subventionierte
Energie mit festen
Vergütungssätzen
grundlastfähig!

Geothermische **Wärme**versorgung
(primär: „Infrastrukturüberlegung“)



vereinbarer Wärmetarif

„marktgängiger“
Preis im Hinblick
auf Wettbewerbsenergien
Öl, Gas, Biomasse etc.
„subventionsfrei“

Energieverwertung: Nutzung von 1 MWh thermisch

	Strom	Wärme
Wirkungsgrad	13 % (gute Konstellation)	95 %
Erlös / MWh	160 € (RefEntw. EEG 2009)	25 € (marktabhängig)
Wertschöpfung	<u>20,80 €</u> (sinkend)	<u>23,75 €</u> (steigend)

- ➔ Energiepotential wird bei Wärme besser genutzt!
- ➔ Wertschöpfung bei Strom konstant bis sinkend, bei Wärme steigend!
- ➔ Wärmenutzung - soweit Netzaufbau wg. Kundenpotential möglich - ökologisch und ökonomisch vorteilhaft!
- ➔ Im Zweifel / bei knapper Geothermieressource: Wärme vor Strom!

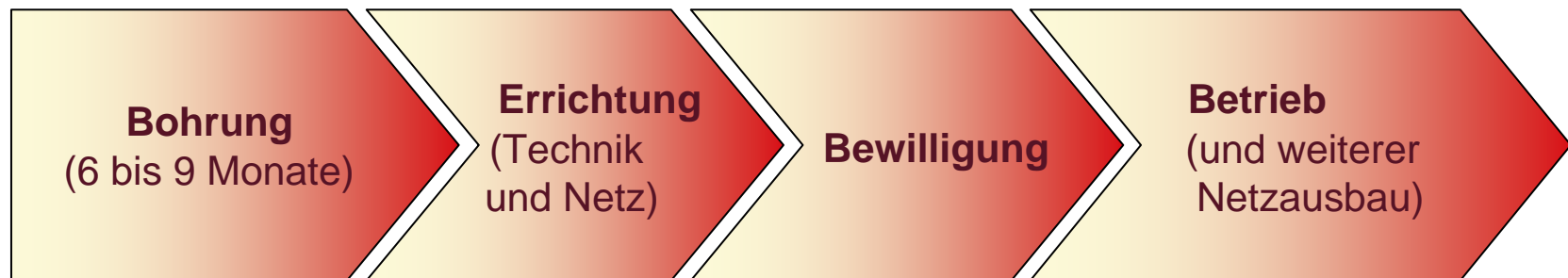
2. Von der Idee zum Beschluss / zur Versorgung

a) Projektablauf

- **Planung (2 bis 3 Jahre)**

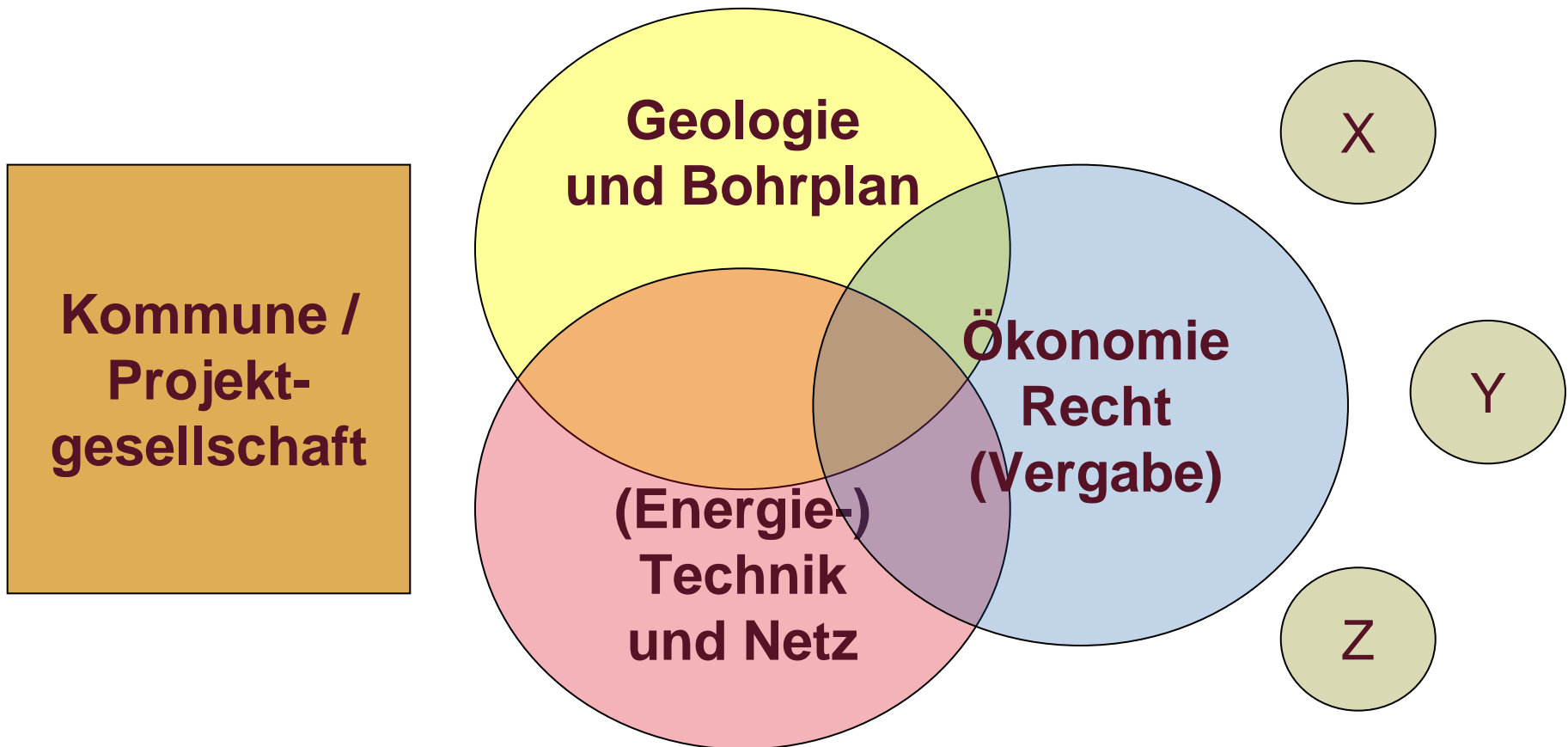


- **Umsetzung (3 bis 15 Jahre, abhängig vom Netzausbau)**



b) Projekt- / Teamstruktur

Projektkoordination / -steuerung



c) Bereich Ökonomie / Recht / (Vergabe)

Wirtschaftliche Beratung:

- Wirtschaftlichkeitssimulation
- Sonder- / Nebenrechnungen (z.B. Straßenbewertung)
- Projektfinanzierung
- Aufbau der Kostenrechnung
- Wirtschaftsplan / Budgetierung
- Quartalsberichterstattung
- Risikoabsicherung (Fündigkeitsversicherung etc.)
- Buchhaltung
- Jahresabschlusserstellung
- Jahresabschlussprüfung

Rechtliche Beratung:

- Gesellschaftsrecht (Rechtsform, Projektstruktur, PPP)
- Steuerrecht, Steuererklärungen
- Vertragsrecht (Bohrvertrag, Wärmelieferungsverträge, Konzessionsverträge, Anstellungsverträge, Dienstleistungsverträge, Werkverträge, Miet- / Pachtverträge)
- Vergaberecht
- EU-Beihilferecht
- Energie- und Kartellrecht
- Öffentliches Recht (Genehmigungen, Berg- / Wasserrecht)

Vergabe:

- Konzeption und Durchführung der erforderlichen oder freiwilligen Ausschreibungen,
- Nachprüfungsverfahren

d) Projektökonomie und mehr ...

- ➔ „**Experte**“ (Sparringspartner der Räte im Meinungsbildungsprozess)
- ➔ „**Moderator**“ (ehrlicher „Makler“ zwischen den Beteiligten)
- ➔ „**Netzwerker**“ (Bereiche: Versicherung, Finanzierung, Fördermittel)
 - Erstellen einer betriebswirtschaftlich / technischen Projektsimulation
 - Definition von Projektszenarien mit den Beteiligten
 - Erstellung von Auswertungen, Grafiken, Erläuterungen, Gutachten ...
 - Berichterstattung in den Gemeinderats- / Ausschusssitzungen
 - Betriebswirtschaftlicher Dolmetscher / „Projektkummerkasten“
 - In der Umsetzung: Kaufmännisches Projektcontrolling
 - Fortschreibung der Projektsimulation
 - Erstellung kurzfristiger Planungsrechnungen, Quartalsberichtserstattung ...

Das Projekt „erlebbar“ und „kalkulierbar“ machen:

- Definition projektrelevanter „Stellschrauben“
- Integrierte Erfolgs-, Bilanz- und Liquiditätsplanung + Nebenrechnungen
 - automatische Darlehenszuführung / selbstfinanziertes System
- Umfassende Investitions- und Finanzplanung
- Dynamische Betrachtungsweise bei Netzausbau und Energie
- Berücksichtigung von Preissteigerungen bei allen Faktoren
 - 30-jähriger Planungshorizont (ca. Nutzungsdauer der Anlagegüter!)

➔ Erstellung eines detaillierten **betriebswirtschaftlichen Simulationsmodells** („virtuelles“ Geothermieprojekt) und

➔ Ableitung projektkritischer Faktoren / Stellschrauben zur **Entscheidung über die Projektumsetzung**

3. Geothermie, Absatzplanung und Energiekonzept

a) Geothermisches Energiepotential in kW

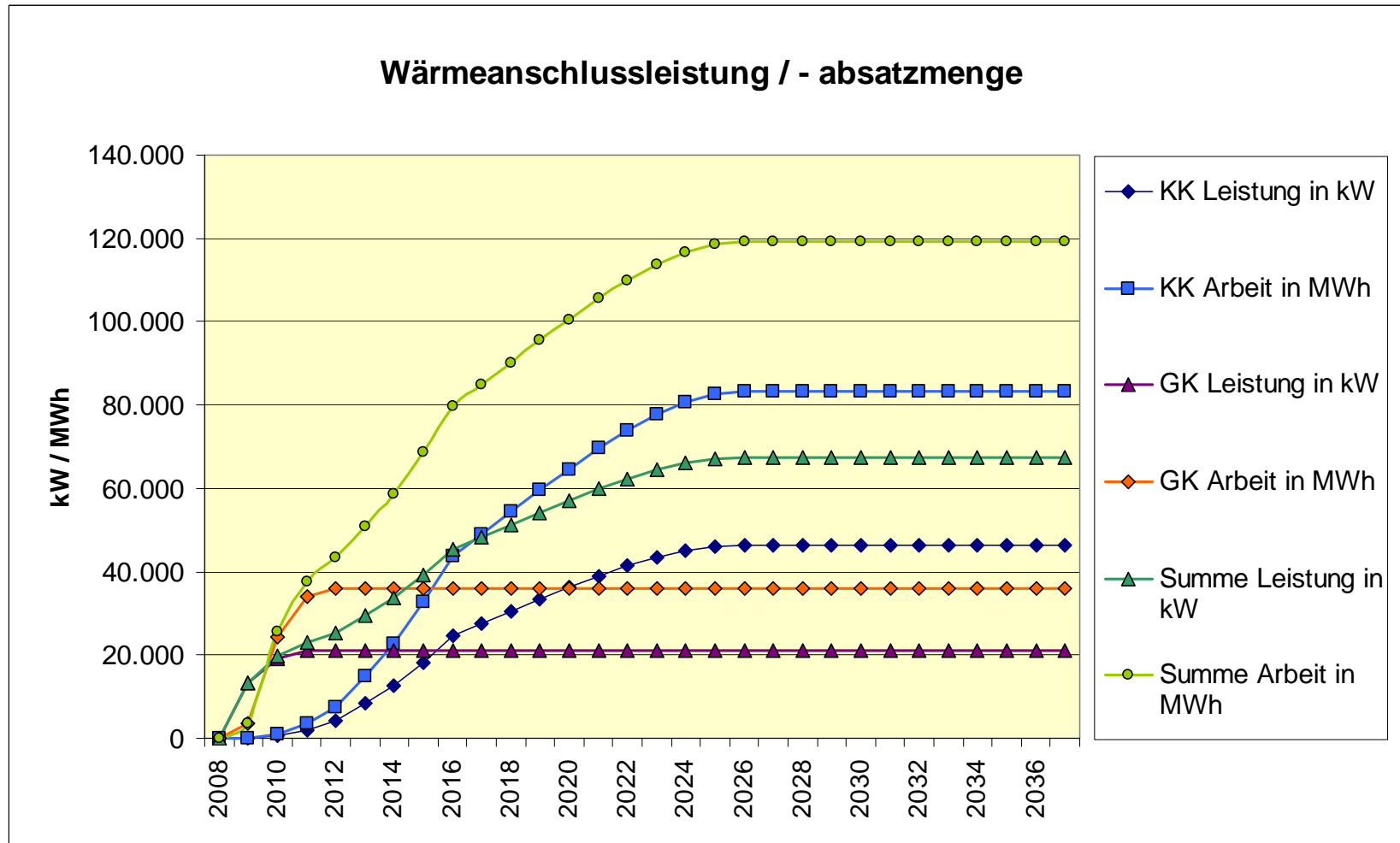
Geothermisches Potential in kW Projekt "Freising fiktiv"				
Schüttung	Fördertemperatur in °C			Rücklauf- temperatur
in kg/s	50	60	70	in °C
50	629	2.724	4.819	45
60	754	3.268	5.782	45
70	880	3.813	6.746	45
zum Vergleich:				
	Pullach	Riem	Ascaim geplant	Unterföhring geplant
Potential in kW	ca. 8.500	ca. 10.000	ca. 5.500	ca. 4.800

➔ Bedarf ? → Absatzplanung!

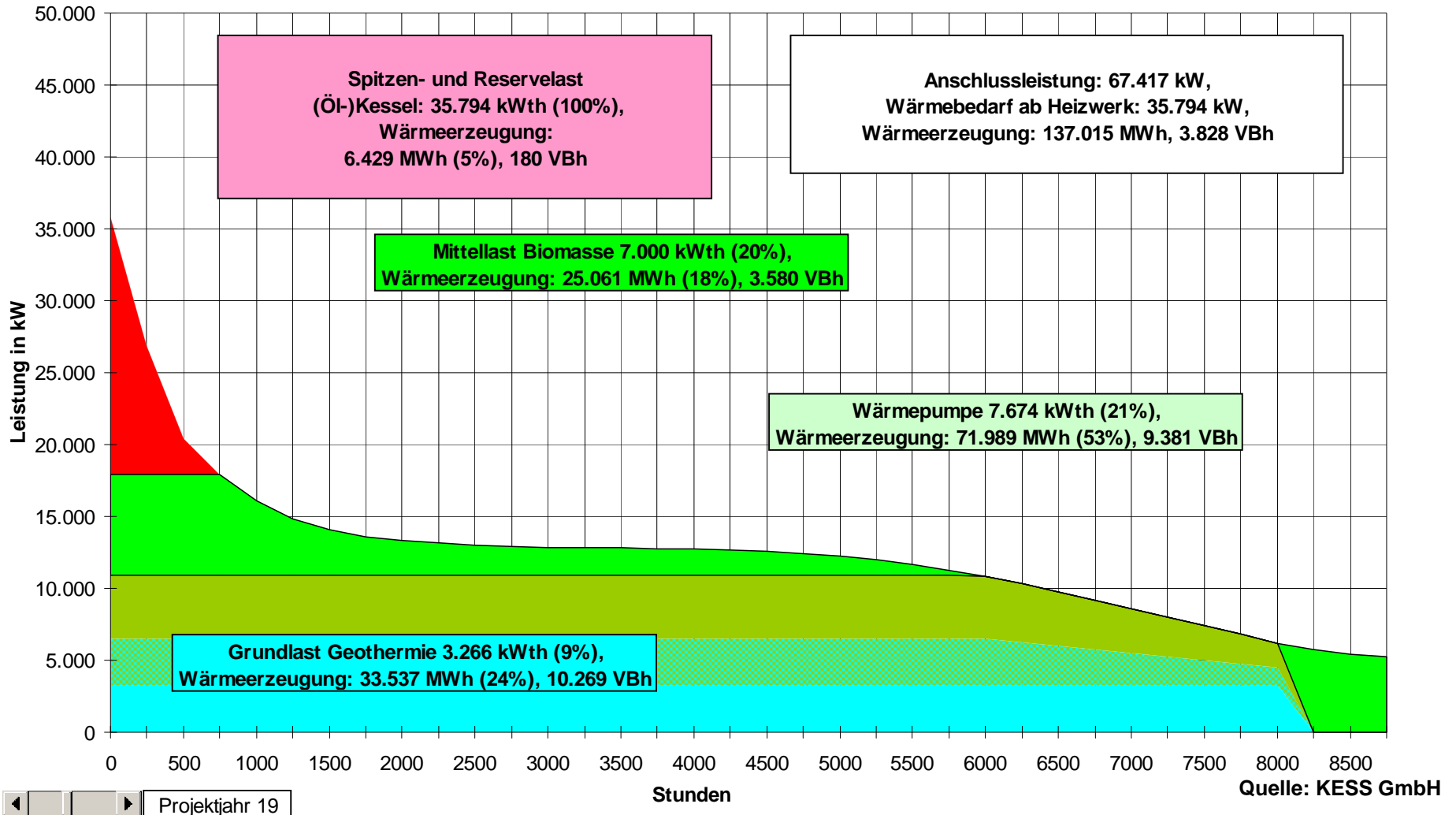
b) Absatz- und Versorgungsplanung (Heizwärmebedarf)

- Detailplanung für kommunale Abnehmer
 - Detailplanung für Großkunden / Sonderkunden
 - Gebietsbezogene / typisierte Planung für die „Kleinkunden“
 - Siedlungsstruktur, Art der Bebauung
 - Siedlungsalter, Art der bisherigen Wärmeversorgung
 - Bevölkerungsentwicklung
 - ggf. Fragebogenaktion
- ➔ stets unter Berücksichtigung der Netzstruktur / Netzausbaustrategie
- ➔ Ergebnis: Jahresdauerlinie, Vollbenutzungsstunden
- ➔ Ergebnis: Energiekonzept Energiebedarf / -bereitstellung
- Grundlast / Mittellast / Spitzenlast

c) Geplante Wärmeanschlussleistung / -absatzmenge



d) Energiekonzept: Wärmebereitstellung im Endausbaustadium



e) Anteile der Energiebereitstellung

Deckung Leistungsbedarf incl. (Netz-)Verluste in MW		
Geothermie	3,3	9,17%
Wärmepumpe	7,7	21,39%
Biomasse Mittellast	7,0	19,44%
Spitzen- und Reserverlast (Öl-)Kessel	18,0	50,00%
Gesamtleistungsbedarf	36,0	100,00%
Deckung Arbeitsbedarf incl. (Netz-)Verluste in MWh		
Geothermie	33.537	24,48%
Wärmepumpe Geothermieanteil	30.634	22,36%
Wärmepumpe Biomasseanteil	41.355	30,18%
Biomasse Mittellast	25.060	18,29%
Spitzen- und Reserverlast (Öl-)Kessel	6.429	4,69%
Gesamtarbeitsbedarf	137.015	100,00%

f) Absatzrealisierung

Basisabsatz (prägt die Jahre 1 bis 3 → bringt rasche Deckungsbeiträge!)

- Direktansprache für kommunale Abnehmer
- Direktansprache für Großkunden / Sonderkunden
- ➔ möglichst: Interessenbekundung / Vorverträge

Ausbauabsatz (prägt die Jahre 4 bis 20 → sorgt für die Projektrentabilität!)

- Breites Bürgermarketing („Kleinkunden“!)
 - Preis und v.a. Preisentwicklung
 - Ökologie
 - Emotion / regionale Versorgung
 - Regionale Wertschöpfung statt Energie-Import
- Professionelle Beratung / professioneller Vertrieb!

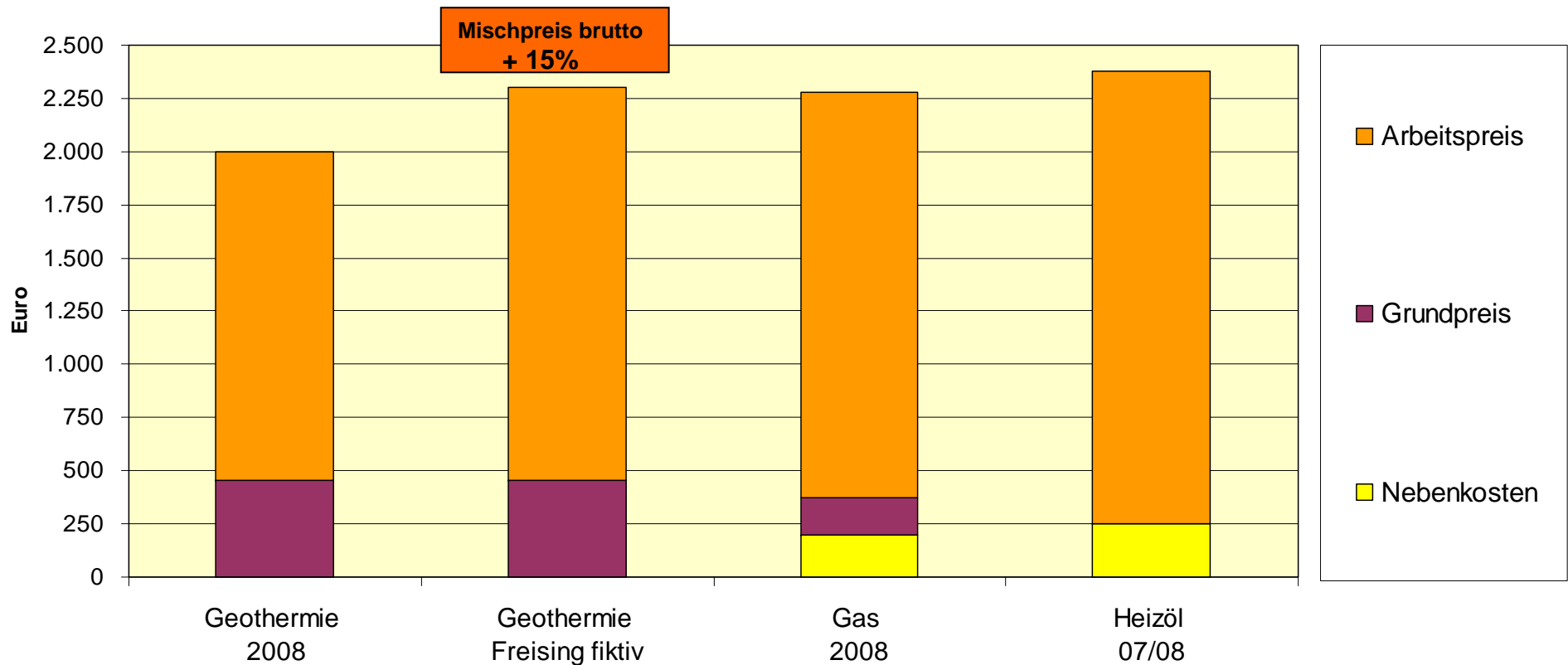
4. Preispolitik / -vergleich

- Wettbewerb zu Öl, Gas, Hackschnitzel etc.
 - ➔ Anreiz zum Umsteigen
 - ➔ Wettbewerbsfähiger Geothermie-Wärmepreis ist bei Thermalwassertemperaturen $> 75^{\circ}\text{C}$ bereits heute möglich
 - ➔ Wettbewerbsfähiger Geothermie-Wärmepreis ist bei Thermalwassertemperaturen $< 75^{\circ}\text{C}$ künftig möglich („Freising fiktiv“ 60°C)
aber: seriöser Vergleich nur bei Vollkostenbetrachtung
- Preiskomponenten
 - Grundpreis (anschlussabhängiger Fixpreis)
 - Arbeitspreis (mengenabhängiger Verbrauchspreis)
 - (ggf. Messpreis für den Zähler / dessen Ablesung)
 - Baukostenzuschüsse (für das Verteilnetz)
 - Hausanschlusskosten (für den Hausanschluss)
- Preisentwicklung / Preisgleitklausel (geringe Bindung an Energiepreise)

Beispiel:

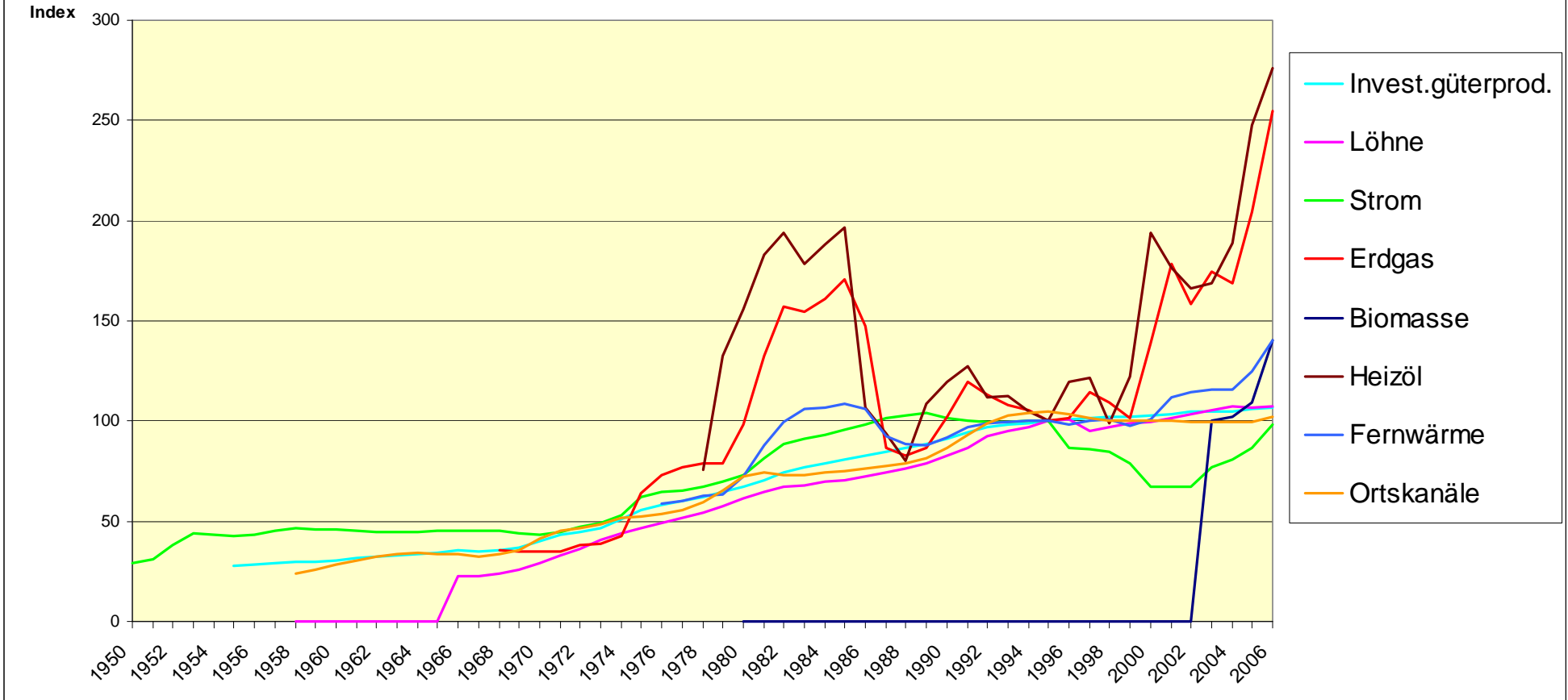
- Ausgangsmischpreis (Grund- und Arbeitspreis) 2008:
 - Typfall Kleinkunde („Normalkunde“),
d.h. Anschluss 15 kW, Verbrauch ca. 25 MWh p.a.
 - Vergleichbarer Geothermie-Wärmepreis wie in anderen Projekten
 - ➔ - d.h. Stand 2008 ca. 80 €/MWh (Mischpreis) brutto
 - ➔ - Im Projekt „Freising fiktiv“: 92 €/MWh (Mischpreis) brutto (➔ + 15%)
- Einmalzahlungen
(Baukostenzuschuss und Hausanschlusskostenerstattungen):
 - ➔ - **ZIEL:** Gesamtbelastung beim typischen Klein- bzw. „Normalkunden“ durch
Einmalzahlungen maximal 3.000 € brutto
- Faire Preisgleitklausel, d.h. Bindung des Geothermie-Wärmepreises
(Mischpreis) nur zu ca. 20 - 40% an den Öl- und Strompreis
 - ➔ - Geothermiewärme wird relativ zu Öl / Gas immer billiger

Jährliche Wärmekosten bei 25 MWh Verbrauch (inkl. MwSt) - ohne Anlagenamortisation



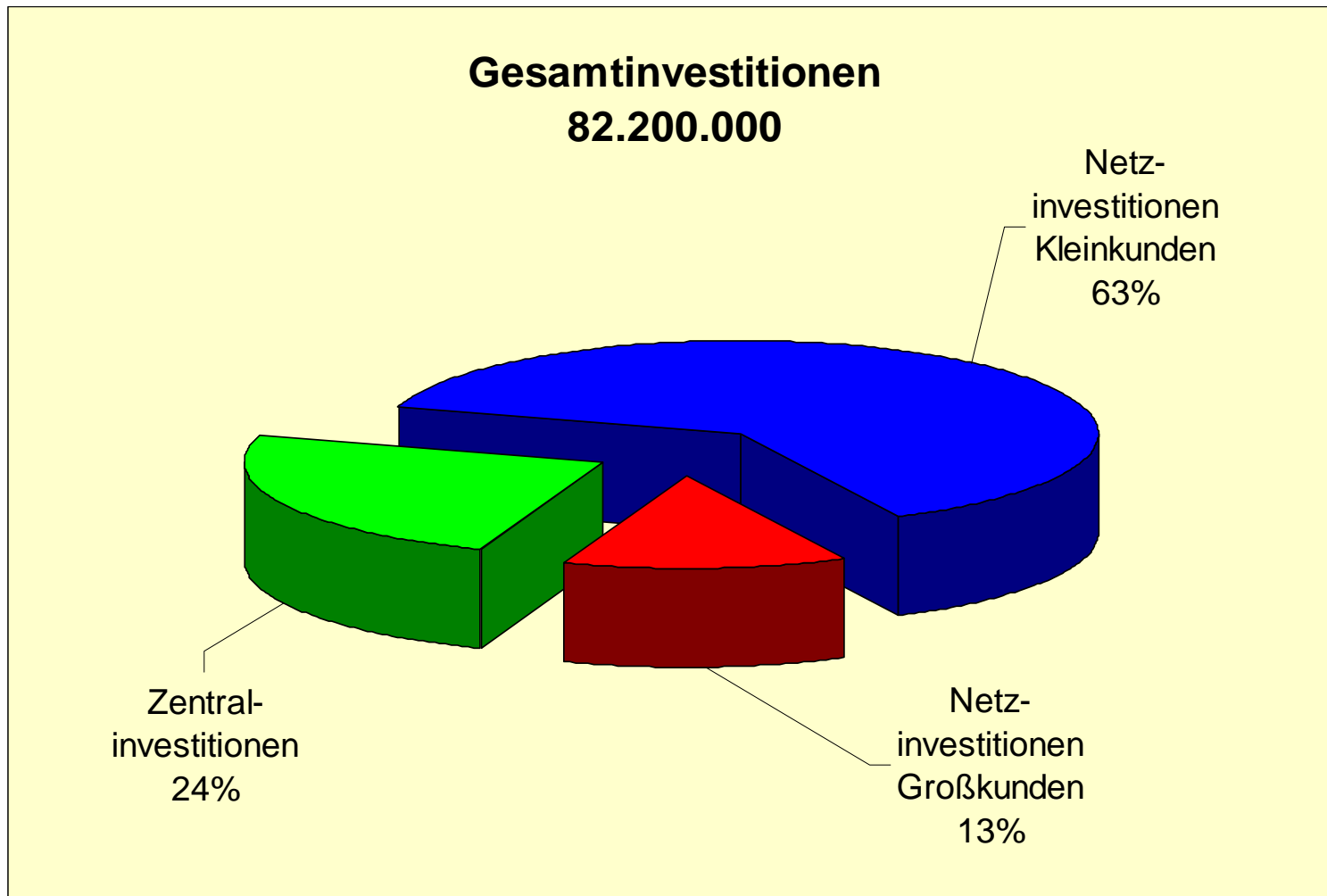
Vergleich Geothermie-/Gas-/Ölwärmeversorgung (ohne Anlagenamortisation)						
Basisdaten für 2008 (inkl. MwSt):						
Wärmeverbrauch	25	MWh p.a.				
Mittlerer JNG Gas	85%	(JNG = Jahresnutzungsgrad)				
Mittlerer JNG Öl	85%					
Geothermie AP 2008	61,88	€/MWh				
Geothermie GP 2008	452,20	€/a				
AP Freising fiktiv	73,90					
GP Freising fiktiv	452,20					
Gaspreis AP	60,07	ct/m³ (lt. Preisblatt Freising zum 01.01.08, HHK II)				
Gaspreis GP	171,36	€/a (lt. Preisblatt Freising zum 01.01.08, HHK II)				
Heizölpreis	72,30	ct/Ltr. (Stand: 26.11.07)				
	Geothermie 2008	Geothermie Freising fiktiv	Gas 2008	in	ÖL 2007/2008	in
Brennwert			10,3	kWh		
Umrechnungsfaktor			0,9			
Heizwert			9,27	kWh/m³	10,00	kWh/m³
Nutzwärme			7,88	kWh/m³	8,50	Ltr.
Bedarf			3.173	m³	2.941	Ltr.
<u>Kostenvergleich (ohne Anlagenamortisation!):</u>						
Arbeitspreis p.a.	1.547 €	1.847 €	1.906 €		2.126 €	
Grundpreis p.a.	452 €	452 €	171 €			
Zwischensumme	1.999 €	2.300 €	2.077 €		2.126 €	
Wartung/Instandhaltung	} Nebenkosten	} 0,00	} 200 €	}	} 250 €	
Kosten Kaminkehrer						
Betriebsstrom für Brenner						
Gesamtsumme (incl. Nebenkosten)	1.999 €	2.300 €	2.277 €		2.376 €	
Kosten Nutzwärme (incl. Nebenkosten)	79,97 €	91,99 €	91,09 €	/ MWh	95,06 €	/ MWh

Preisindexentwicklungen

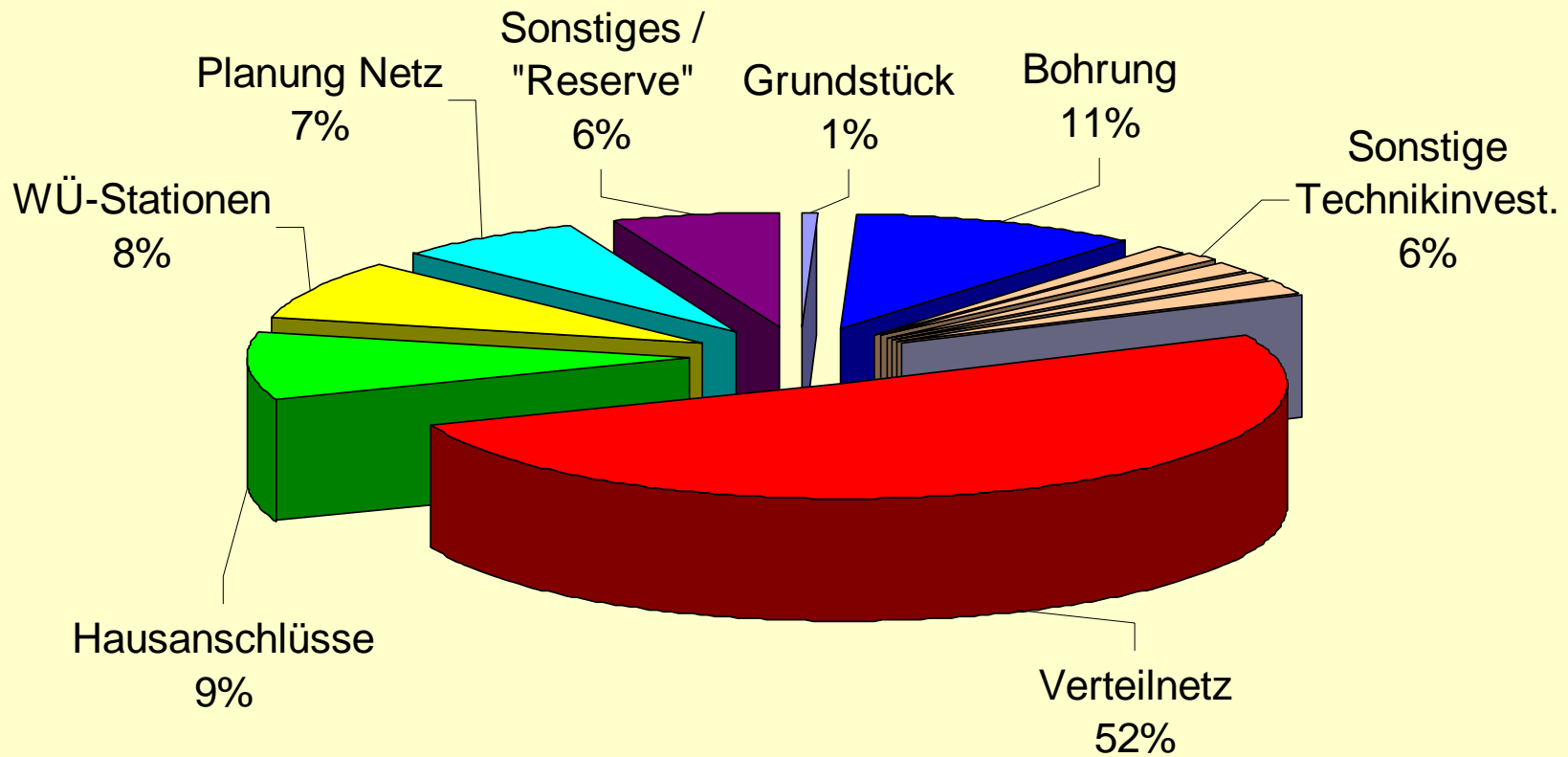


➔ Wie geht es weiter? Wann ist tiefe Geothermie < 75°C wirtschaftlich nutzbar?

5. Investitionsplanung



Investitionen in den ersten 10 Jahren 70.000.000



6. Finanzplanung

Grobplanung:

- Gemeinde → Eigenkapital
- Privatinvestoren (ggf. zusammen mit Gemeinde als PPP)
- Banken → Fremdkapital
- Ggf. hybride Instrumente
- Kunden (Baukostenzuschüsse, Hausanschlusskostenbeiträge)
- Fördermittel (Land, Bund, EU, Infrastruktur und Innovationsförderung)

Planungsprozess:

- ➡ In Abhängigkeit von der Projektstruktur!
- ➡ Der Detaillierungsgrad der Finanzplanung nimmt mit dem Projektfortschritt zu

Sonderthema: EU-Beihilferecht

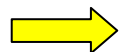
- Der Beihilfetatbestand, Art. 87 I EG
 - Begünstigung / wirtschaftlicher Vorteil
 - eines Unternehmens
 - Staatlich oder aus staatlichen Mitteln
 - Zugunsten bestimmter Unternehmen (Selektivität/Spezifizität!)
 - (drohende) Verfälschung des Wettbewerbs
 - (potentielle) Beeinträchtigung des innergemeinschaftlichen Handels
- Typische mögliche Anwendungsfälle
 - Eigenkapitalausstattung kommunaler Geothermiegesellschaften
 - Kommunaldarlehen
 - Kommunalbürgschaften

- Tatbestandsausschlußkriterien:

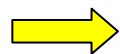
- „Market-Investor-Test“ → keine Begünstigung wg. Gegenleistung
- „Altmark-Trans-Kriterien“ → keine Begünstigung wg. Gegenleistung
- nur lokale Auswirkung → keine Beeinträchtigung des innergemeinschaftlichen Handels
- „de-minimis-Verordnung“ → keine spürbare Beeinträchtigung

- Ausnahmetatbestände

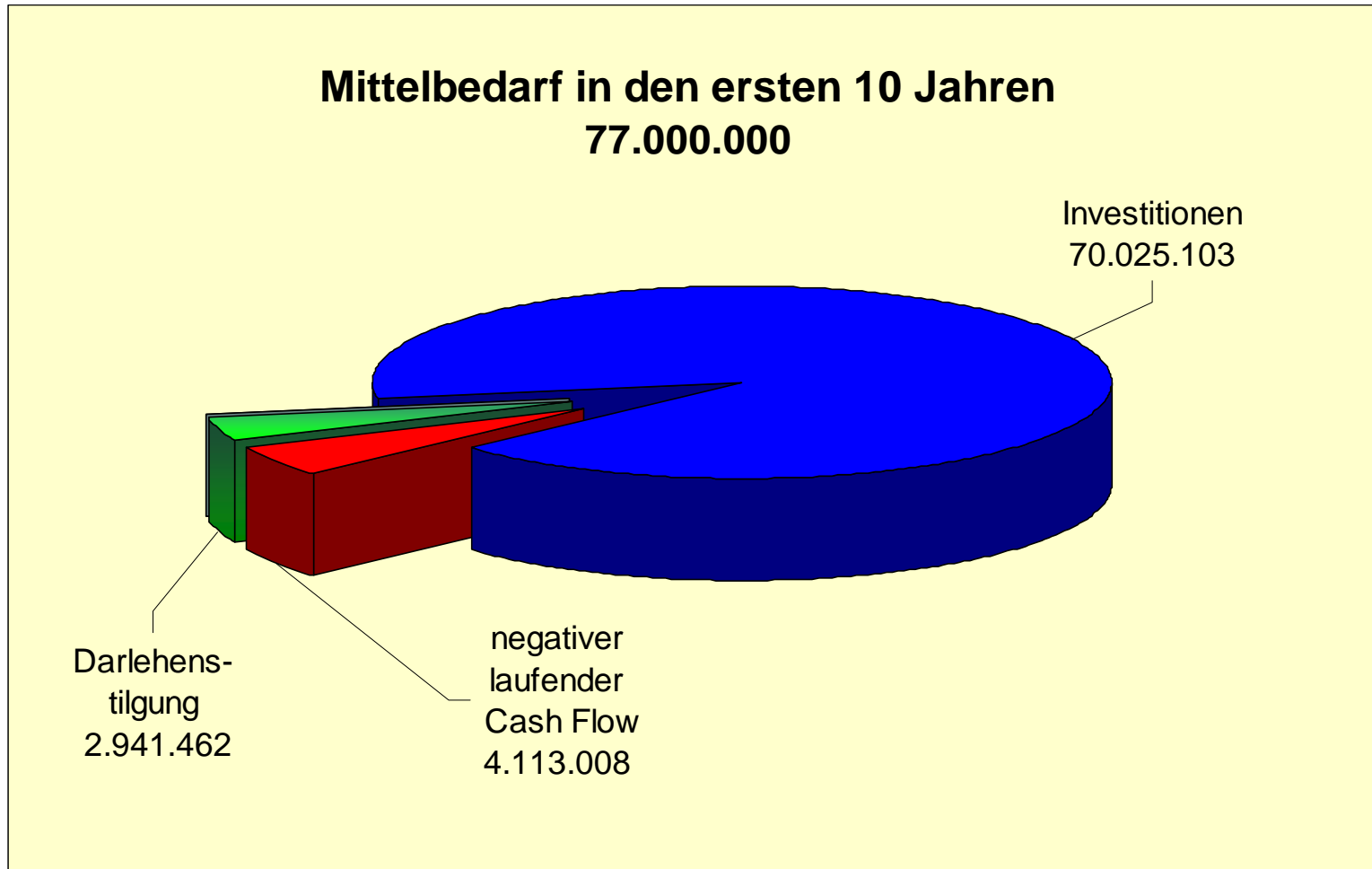
- Legalausnahmen, Art. 87 II EG (z.B. Sozial- / -katastrophenbeihilfen etc.)
- Ermessensausnahmen, Art. 87 III EG
 - sektorale, regionale, horizontale Beihilfen (KMU, Umweltschutz, F+E etc.)



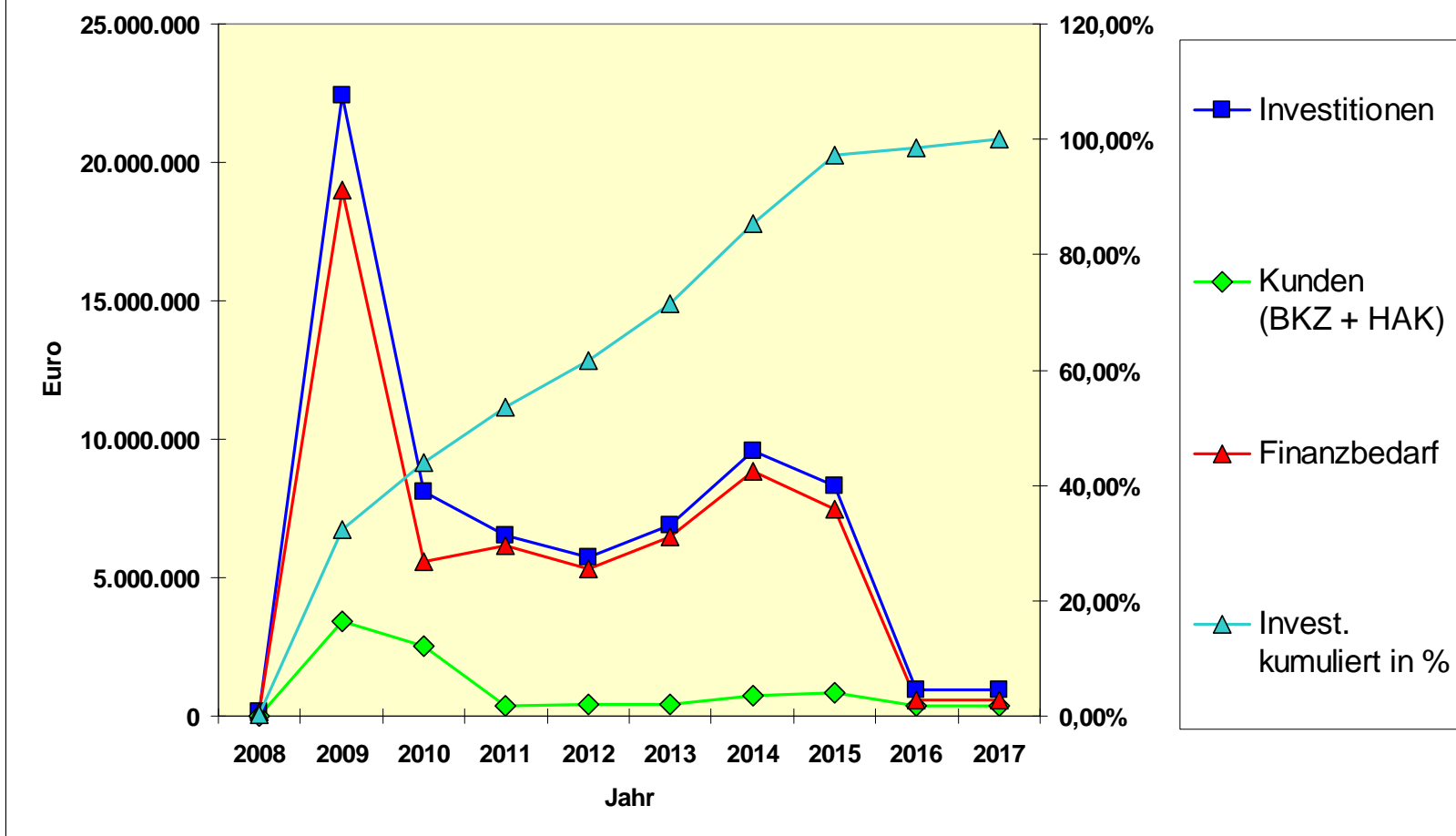
Notifizierungspflicht, Art 88 III EG (ZEITINTENSIV!!) oder



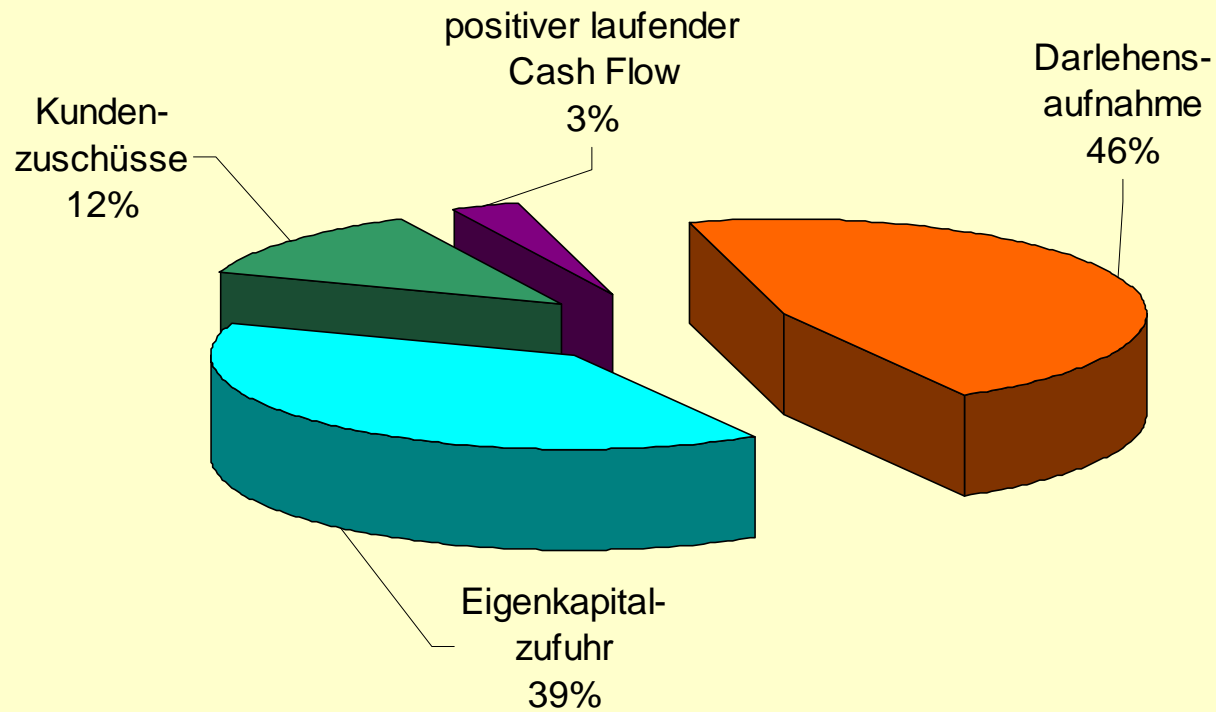
Gruppenfreistellungsverordnung (Ausbildung + Beschäftigung)



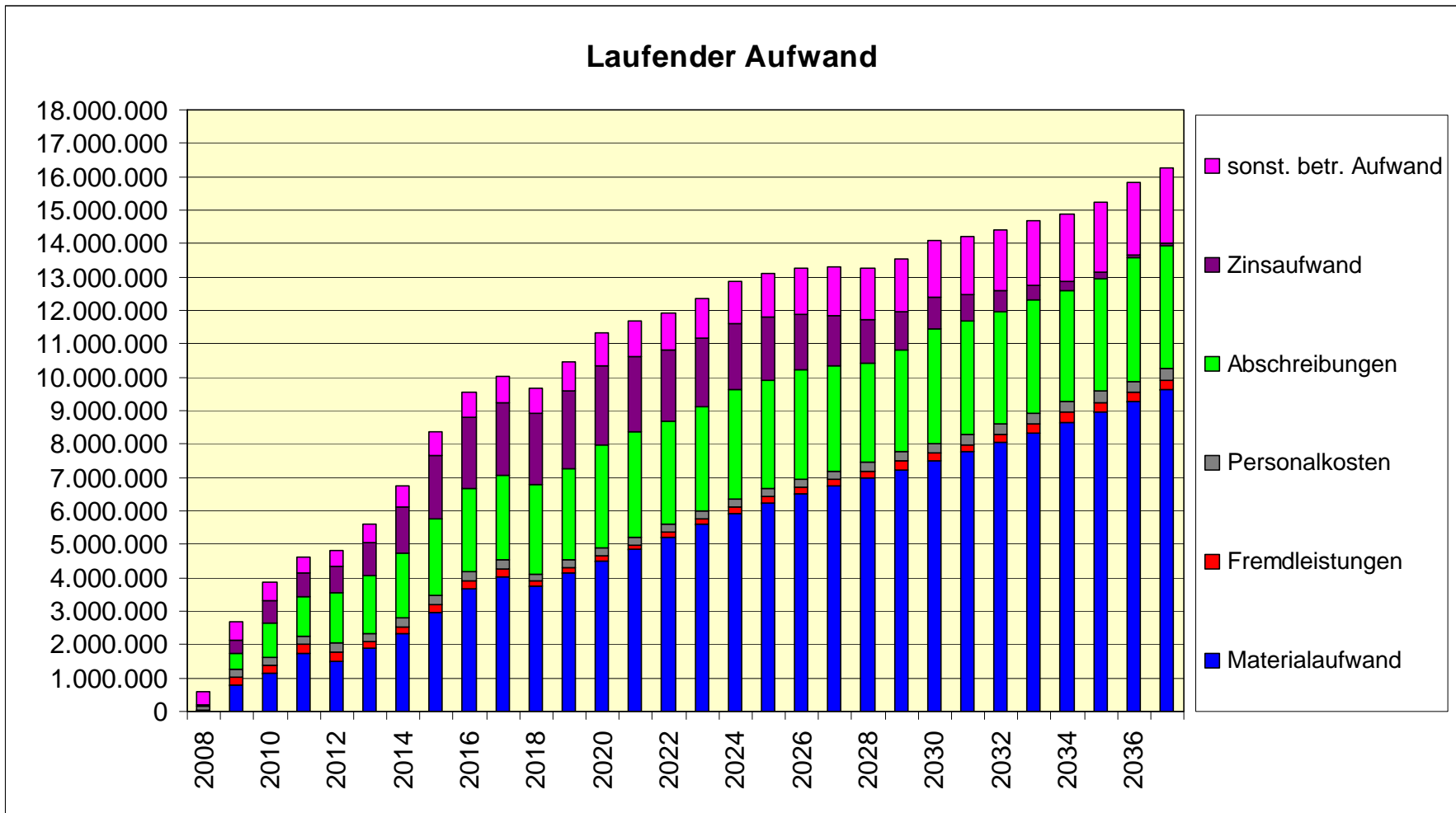
Investitionen und Kundenzahlungen in den ersten 10 Jahren



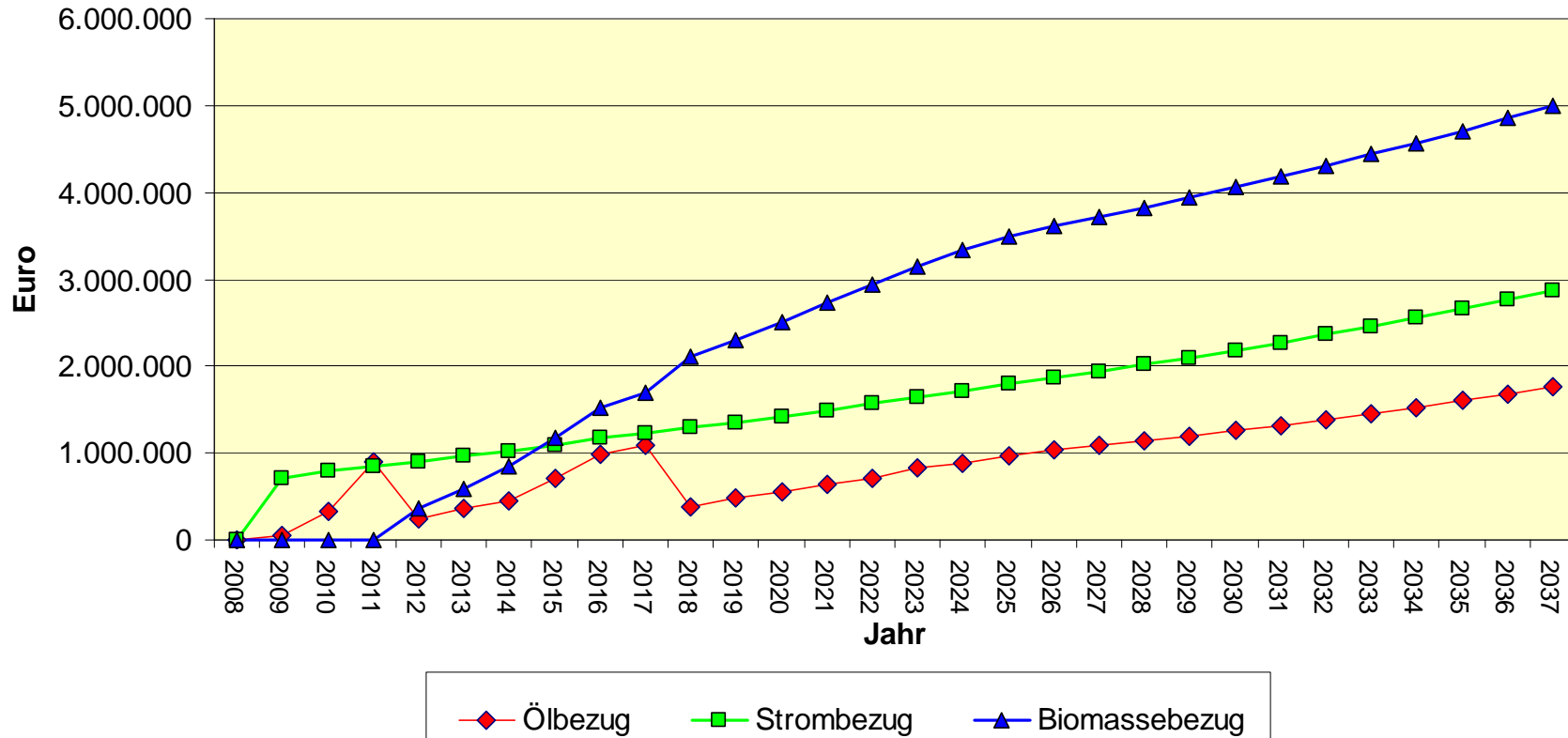
Mittelherkunft in den ersten 10 Jahren

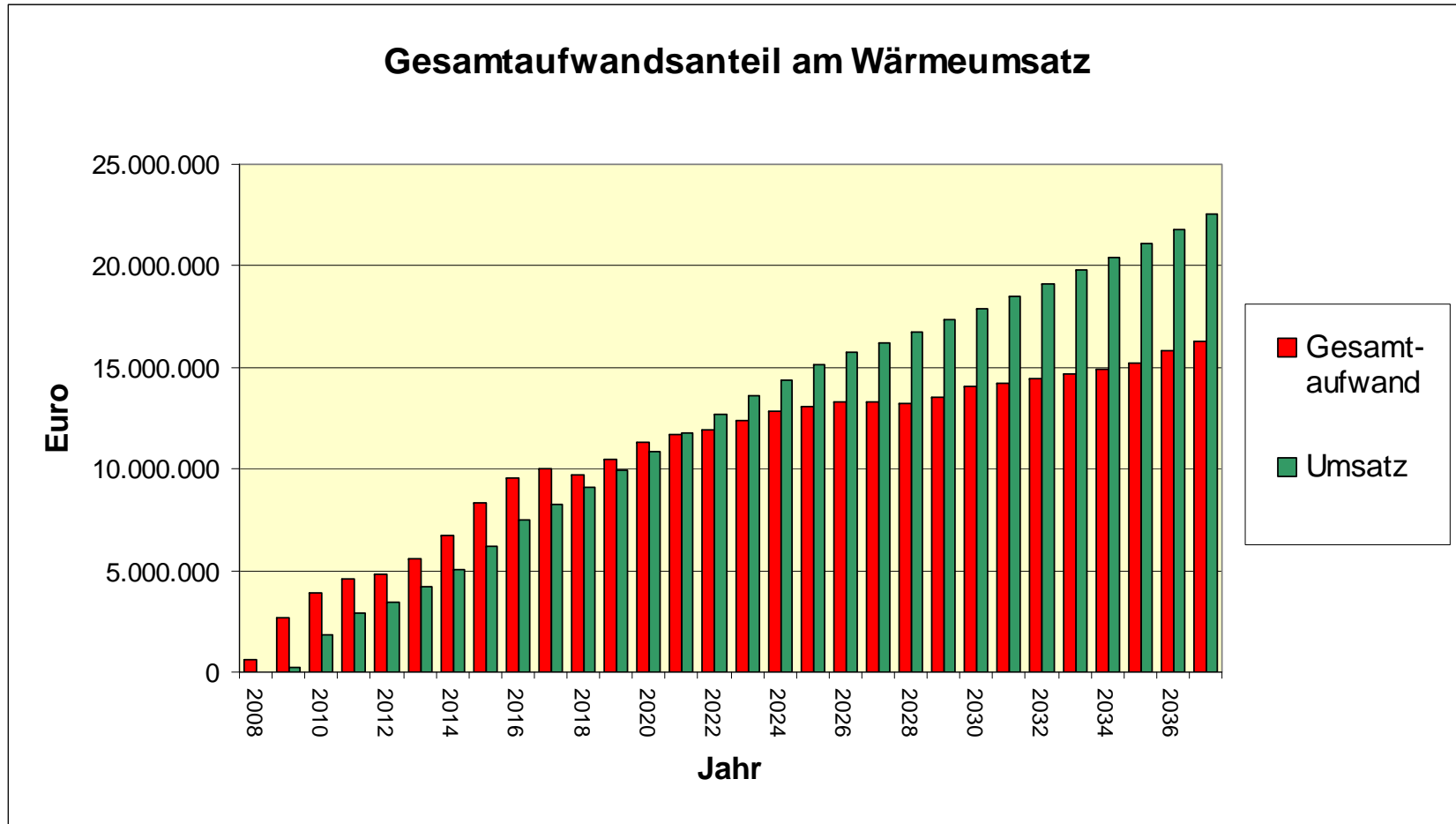


7. Laufende Aufwands- und Ertragsplanung

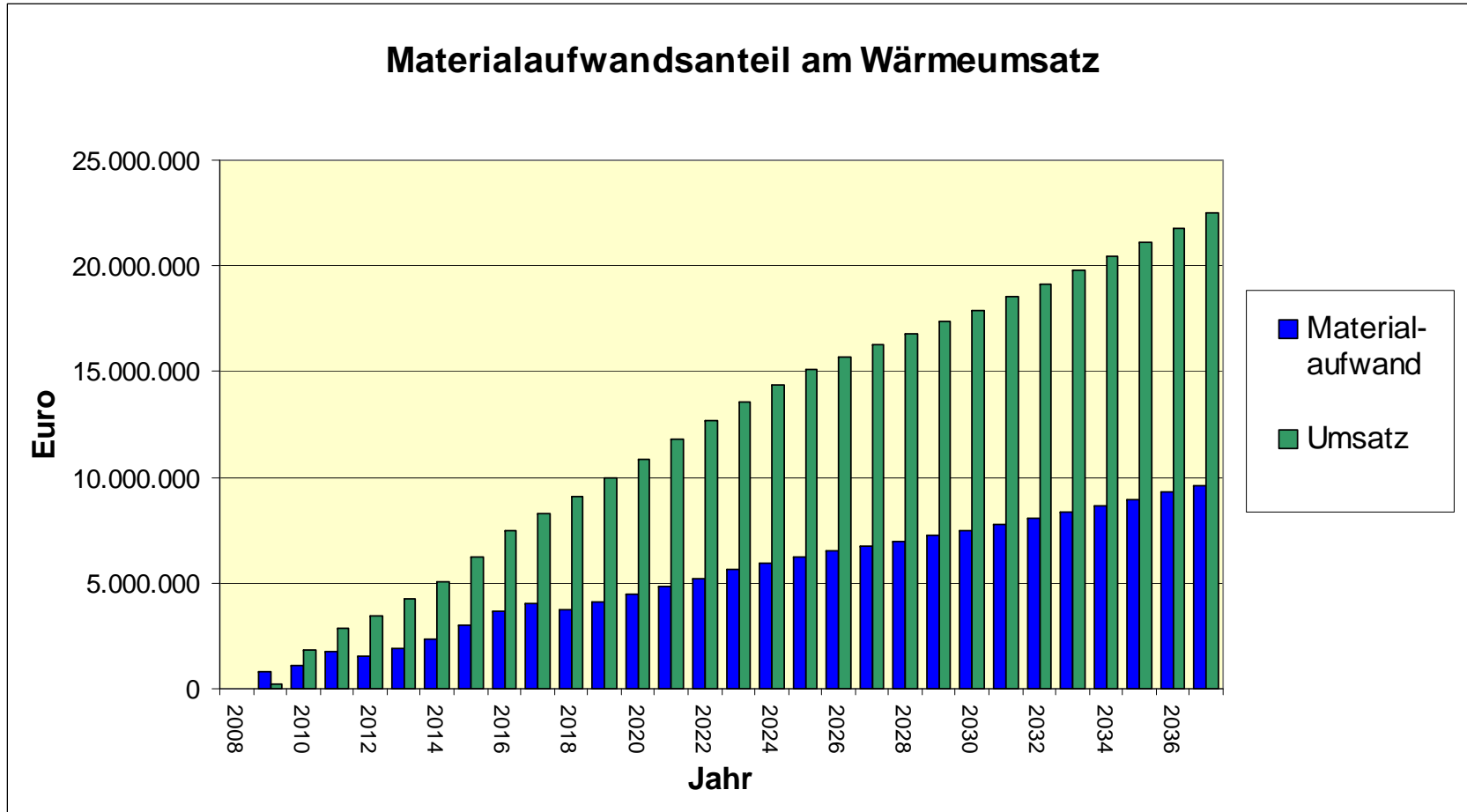


Zusammensetzung des Materialaufwands

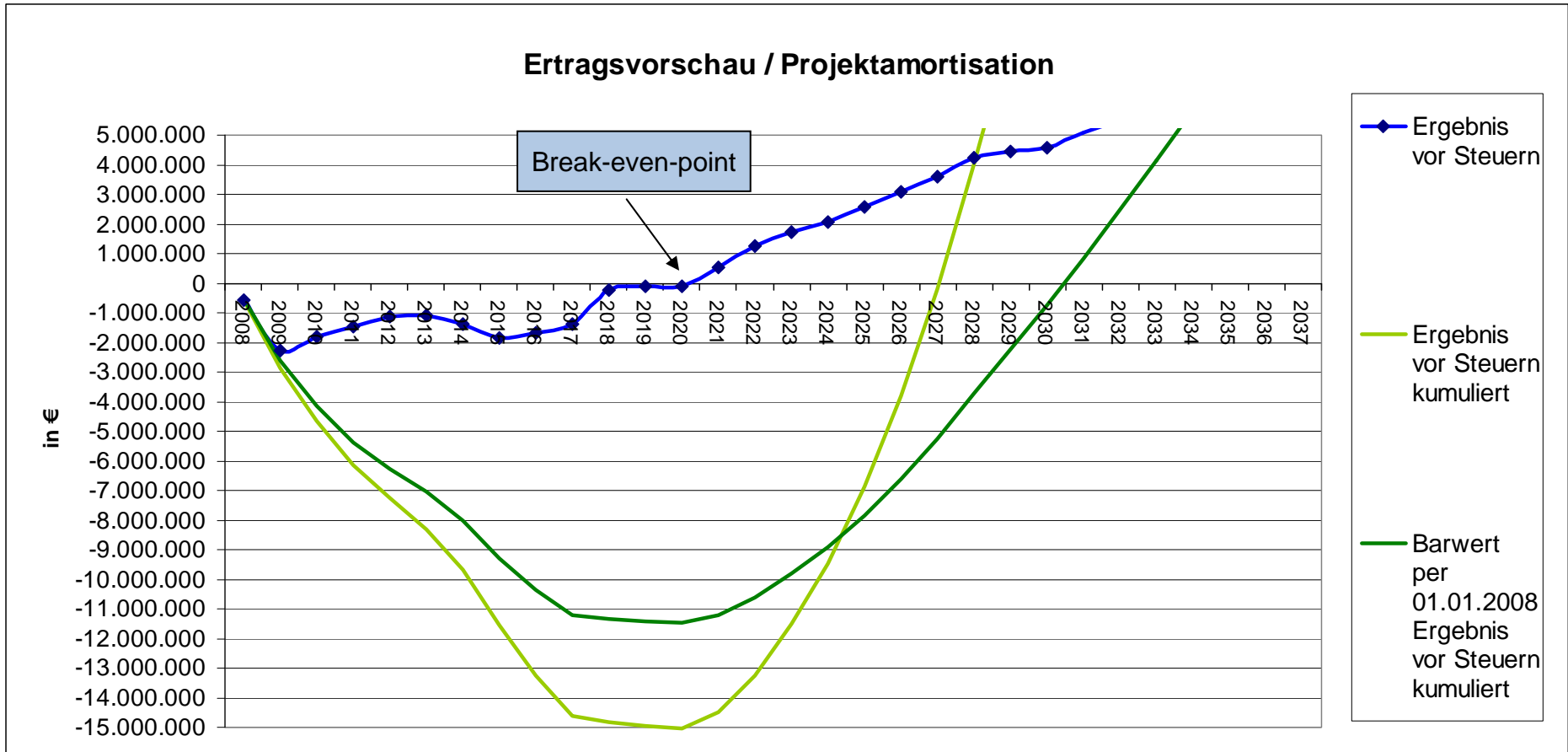




(gerechnet mit Wärmepreisen 10-15% über Wettbewerbspreis 2008)



(gerechnet mit Wärmepreisen 10-15% über Wettbewerbspreis 2008)



(gerechnet mit Wärmepreisen 10-15% über Wettbewerbspreis 2008)

8. Projektergebnis „Freising fiktiv“

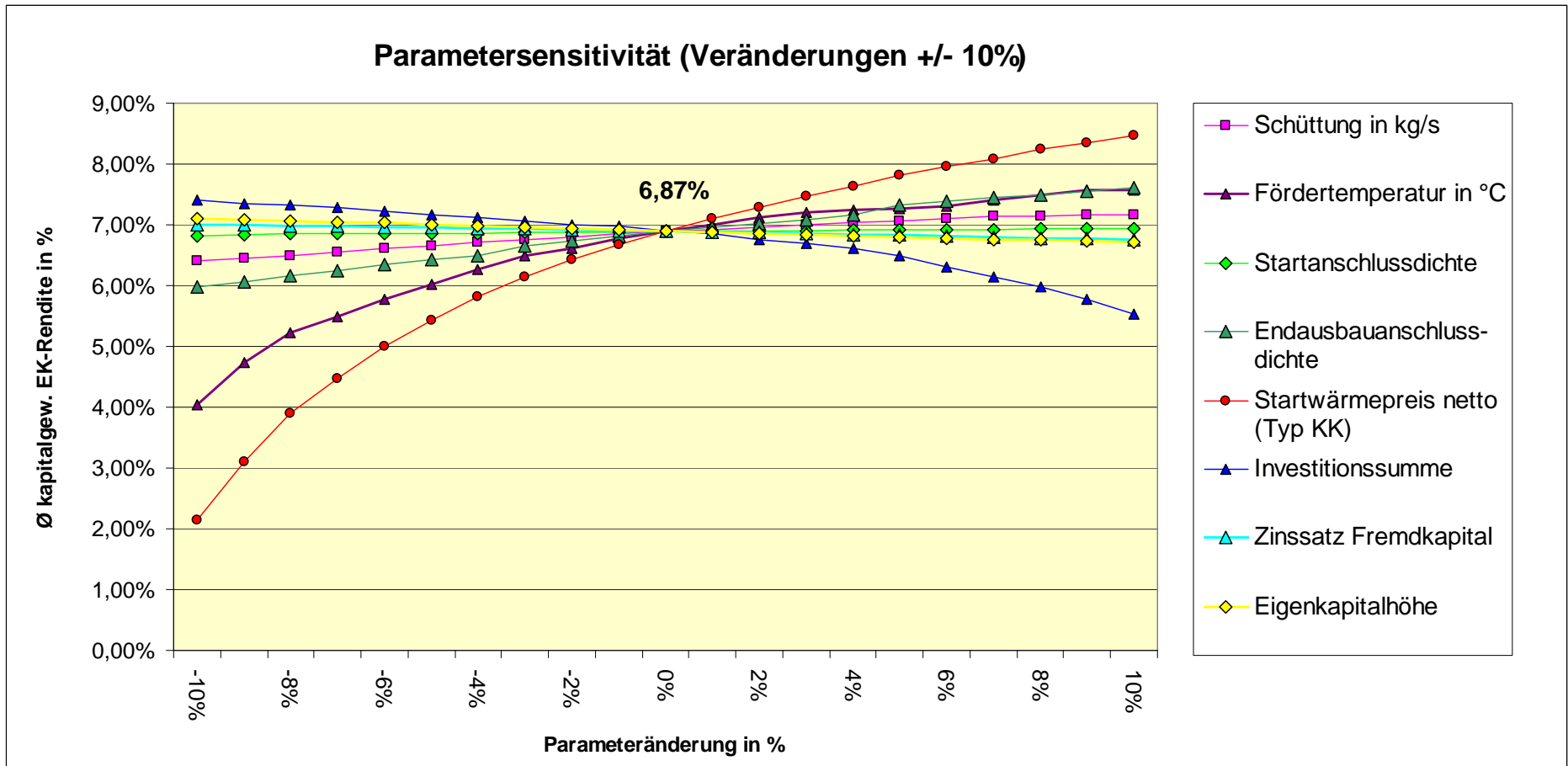
Anschlussleistung in kW (im Endausbau) ca.	67.400
Wärmeabsatz in MWh (im Endausbau) ca.	119.100
Anzahl angeschlossener Objekte (im Endausbau)	2.326
Gesamtinvestitionsvolumen ca.	82.200.000
Zufuhr Eigenkapital	30.000.000
nachrichtlich: Eigenkapital / Investitionsvolumen	36,50%
<hr/>	
Ø Eigenkapitalrendite vor Steuern (kapitalgewogen)	6,89%
Ø Gesamtkapitalrendite vor Steuern (kapitalgewogen)	6,29%
Jahr Gewinnschwelle (vor Steuern)	2021
Jahr der Projektamortisation Nominalwert	2028
Jahr der Projektamortisation Barwert (gerechnet mit 5%)	2031
Kumulierte Anlaufverluste (Eigenkapitalverzehr) ca.	-15.100.000
Projektergebnis v. St. über 30 Jahre Nominalwert ca.	57.300.000
Projektergebnis v. St. über 30 Jahre Barwert ca.	11.000.000
Ø Wärmepreissteigerung p.a. (KK 15 kW, 25 MWh)	3,32%

(gerechnet mit Wärmepreisen 10-15% über Wettbewerbspreis 2008)

9) Kritische Projektparameter und Sensitivitätsanalyse



Sensitivitätsanalyse



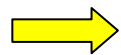
- Wichtigste Parameter:
 - ➔ - **Startwärmepreis**
 - ➔ - **Fördertemperatur**
 - ➔ - **Investitionssumme**
 - ➔ - **Absatz im Endausbau**

- Was kann / muss die Projektführung dabei leisten:
 - Startwärmepreis und Preisgleitklausel sorgfältig prüfen / justieren
 - Absatzplanung stetig verfeinern
 - Beschleunigung des Netzausbaus reduziert Anlaufverluste
 - „Wertschöpfung durch Geschwindigkeit“
 - Fokus auf die Akquise der Geothermiewärmekunden richten

10. Risiken und deren Absicherung

- Wirtschaftliche Risiken

- Projektrentabilität
- Investitionsbudget
- Zinsentwicklung ...

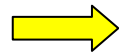


Absicherungsmöglichkeiten:

- Businessplan / laufende Fortschreibung
- Konservative Planung
- Szenarienbetrachtung
- Finanzieller Spielraum (Reserven!)
- Vertragsgestaltung
- Auswahl der beteiligten Unternehmen
- Moderate Wärmepreispolitik!

- Geologische Risiken

- Nichtfündigkeit / Teilfündigkeit
- „Andersfündigkeit“



- **Absicherungsmöglichkeiten:**

- Seismik / Machbarkeitsstudie
- „echte“ Fündigkeitsversicherung (das thermische Potential)
aber: sehr teuer → sinnvoll / erforderlich bei Wärmeprojekten?

- Bohrtechnische Risiken

- Bohrziel wird verfehlt
- Bohrzeit wird überschritten, lost in hole etc.



- **Absicherungsmöglichkeiten:**

- Qualität der geologischen Planung
- Qualität der Bohrgesellschaft
- Bohrvertrag
- „Bohrrisikoversicherung“ (Bauleistungsversicherung mit Zusatzkomponenten)

- Anlagentechnische Risiken

- ➔ **Absicherungsmöglichkeiten:**

- Planungsqualität
 - Verfügbarkeits- / Wirkungsgradgarantie des Herstellers
 - Know-how des Herstellers / Betreibers

- Betriebsrisiken

- ➔ **Absicherungsmöglichkeiten:**

- Know-how des Betreibers
 - Vorratshaltung (Pumpe!)

11. Fazit

- Geothermie = Bayerns neues (altes) flüssiges Gold!
- Geothermie = lokale / regionale Wertschöpfung
- Grundlastfähige Stromproduktion ist an einer großen Zahl von Standorten wirtschaftlich möglich (EEG!).
- Wärmeversorgung ist an der Vielzahl der Standorte in Bayern wirtschaftlich umsetzbar, sofern die kritische Kundenmasse erreicht wird.
- Mit der weiteren Preissteigerung bei Öl und Gas wird die geothermische Wärmeversorgung an immer mehr Niedertemperaturstandorten $< 75^{\circ}\text{C}$ in Kombination z.B. mit Biomasse wirtschaftlich umsetzbar.
- Die Nutzung der Geothermie zur Wärmeversorgung wird in den nächsten Jahren über Bayern hinaus bundesweit große Bedeutung erlangen!

Dr. rer. pol. Thomas Reif

Dipl.-Volksw., Rechtsanwalt, Fachanwalt für Steuerrecht

www.geothermiekompetenz.de

Sonntag & Partner

Wirtschaftsprüfer Steuerberater Rechtsanwälte

Schertlinstraße 23 · 86159 Augsburg

Telefon 0821/57058-0 · Telefax 0821/57058-153

Elektrastraße 6 · 81925 München

Telefon 089/2554434-0 · Telefax 089/2554434-9

www.sonntag-partner.de