


DIE BMU
KLIMASCHUTZ-
INITIATIVE

Klimaschutzkonzept Murrhardt



Öffentliche Abschlussveranstaltung

Murrhardt, 21. März 2012

Dipl.-Ing. Markus Leyendecker

Dipl.-Ing. Rolf Canters



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE



Zielsetzung

- Ergebnisse vorstellen
- Ausblick geben
- Zum Mitmachen einladen





Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE



Gliederung

1. Klimaschutzkonzept Murrhardt
2. Austausch und Vernetzung
3. Energie- und CO₂-Bilanz
4. Potentiale
5. Maßnahmen
6. Zusammenfassung und Ausblick



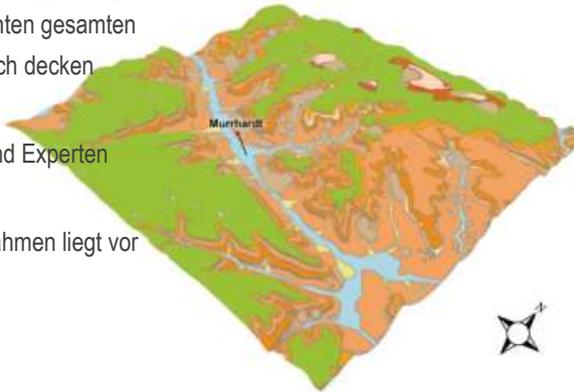
Auftrag

- 2007/2008 wurde Studie „Murrhardt Regenerativ“ erstellt, Fokus erneuerbare Energien
- Mit dem IKSK sollte die Studie vertieft und erweitert werden:
 - Ergänzung um die EE Wind und Wasser
 - Gesamtbetrachtung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien
 - Integration von Land- und Forstwirtschaft, Stadtwerken u.a.
- Das IKSK wurde gemeinsam bearbeitet von
 - Ingenieurbüro Bau+Energie Rolf Canters
 - Adapton Energiesysteme AG, Markus Leyendecker / Christian Esseling
- 60 % der Kosten wurden vom BMU im Rahmen der „Nationalen Klimaschutzinitiative“ übernommen



Wichtigste Ergebnisse

- CO₂-Emissionen pro Kopf 7,3 Tonnen pro Jahr (Deutschland ca. 11 Tonnen)
- Erneuerbare Energien könnten gesamten Strom- und Wärmeverbrauch decken
- 3 gut besuchte Workshops, Vernetzung von Bürgern und Experten
- Katalog mit über 40 Klimaschutzmaßnahmen liegt vor



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Folie 4

Adapton
Energiesysteme AG

Gliederung

1. Klimaschutzkonzept Murrhardt
2. Austausch und Vernetzung
3. Energie- und CO₂-Bilanz
4. Potentiale
5. Maßnahmen
6. Zusammenfassung und Ausblick



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Folie 5

Adapton
Energiesysteme AG

Workshops

- Insgesamt rund 85 Teilnehmer / 50 Personen
- Teilnehmerzahlen:
 - Biomasse und Schilf: 25 Teilnehmer
 - Kraft-Wärme-Kopplung: 28 Teilnehmer
 - Wind und Wasser: 33 Teilnehmer



Folie 6



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adapton
Energiesysteme AG

Der Klimabeirat

- Zielsetzung
 - Einbeziehung und Vernetzung der Entscheidungsträger in Murrhardt
 - Koordination der kommunalen Klimaschutzziele
- Aufgaben des Beirates
 - Empfehlungen und Herbeiführung von Beschlüssen in den politischen Gremien zur Unterstützung der Maßnahmenumsetzung
 - Vorbereitung und langfristige Begleitung der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen
- Organisation
 - im Projekt: Verankerung in kommunalen Strukturen
 - im Anschluss: Aufgaben werden vom Werkausschuss Stadtwerke oder dem Ausschuss für Technik, Landwirtschaft und Umwelt übernommen

Folie 7



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adapton
Energiesysteme AG

Partizipation – weitere Aktivitäten

- Messe Murrhardt
- Seminararbeiten
- Offenes Klimaschutz-Büro im Alten Schulsaal



Gliederung

1. Klimaschutzkonzept Murrhardt
2. Austausch und Vernetzung
3. Energie- und CO₂-Bilanz
4. Potentiale
5. Maßnahmen
6. Zusammenfassung und Ausblick



Zielsetzung und Vorgehensweise

- Zielsetzung
 - Darstellung der Ist-Situation in Murrhardt
 - Schaffung einer Grundlage zur Identifizierung von Einsparpotentialen und zur Definition von Klimaschutzzielen
 - Schaffung einer Entscheidungshilfe für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen
- Vorgehen zur Erstellung
 - Datenerhebung bei Kommune, Energieversorgern, Stat. Landesamt etc.
 - Eingabe der Daten und Berechnung mit Tabellenkalkulation
 - Plausibilitätsprüfungen und Benchmarking

➔ Die Energie- und CO₂-Bilanz ist eine wichtige Hilfsgröße



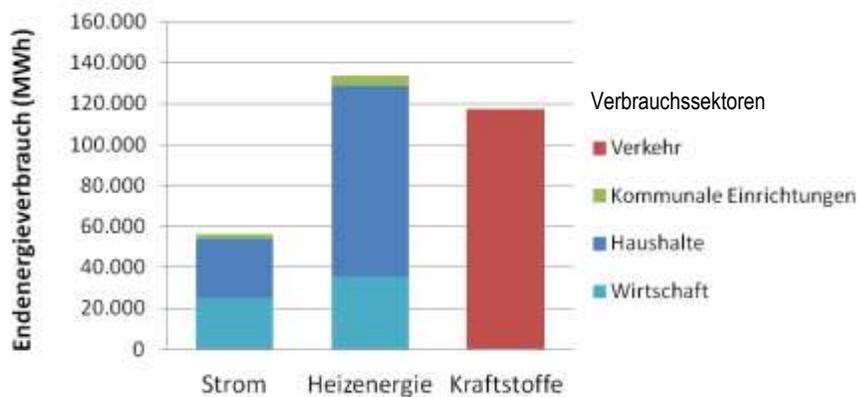
Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Folie 10

Adaption
Energiesysteme AG

Energiebilanz Murrhardt (2008)

Verteilung der Endenergieträger auf die Sektoren



Folie 11



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adaption
Energiesysteme AG

Wie viel ist eine Tonne CO₂ in Holz?

- In 1,2 m³ Festmetern Holz ist ca. eine Tonne CO₂ gebunden → Dieser 100-jährige Nadelbaum hat fast 10 Tonnen Kohlendioxid gebunden und nebenbei Sauerstoff für 20 Menschjahre produziert!
- Jeder Murrhardter verheizt im Schnitt jedes Jahr einen Baum!



Quelle: Wikipedia, Fotograf: Hannes Grobe

Folie 12

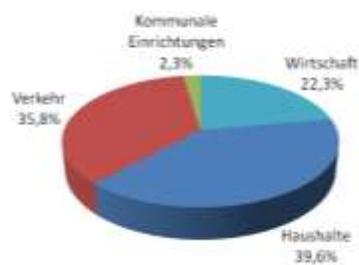


Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adaption
Energiesysteme AG

CO₂-Bilanz Murrhardt (2008)

Sektor	CO ₂ -Emissionen	
	Tonnen/a	je Einwohner
Wirtschaft	22.871	1,6
Haushalte	40.736	2,9
Verkehr	36.757	2,6
Kommunale Einrichtungen	2.417	0,2
Gesamt	102.781	7,3



CO₂-Emissionen nach Verbrauchssektoren

- Zum Vergleich:
 - Ein Flug nach Mallorca verursacht ca. 0,7 Tonnen CO₂ pro Kopf
 - Eine Fahrt nach Stuttgart und zurück (100 km):
ca. 3,6 kg (Bahn) oder 13,5 kg (Auto) CO₂ pro Kopf

Folie 13



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adaption
Energiesysteme AG

Murrhardt im Vergleich

- CO₂-Emissionen pro Kopf im intern. Vergleich



Weitere Aspekte

- Einfluss auf den Treibhauseffekt haben auch weitere Gase, vor allem
 - Wasserdampf (Verbrennungsprozesse, Verdunstung)
 - Methan (Erdgas / Viehzucht, Reisanbau, Deponien)
 - N₂O (Lachgas / Landwirtschaft)
- Emissionen werden aus Deutschland in andere Länder verlagert (De-Industrialisierung)

→ Diese Aspekte konnten in diesem Projekt nicht berücksichtigt werden



Gliederung

1. Klimaschutzkonzept Murrhardt
2. Austausch und Vernetzung
3. Energie- und CO₂-Bilanz
4. Potentiale
5. Maßnahmen
6. Zusammenfassung und Ausblick



Potentialemittlung

- Minderung von CO₂-Emissionen durch:
 1. Effiziente Nutzung von Energie (Energieeffizienz)
 2. Reduzierung des Primärenergieverbrauchs durch Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
 3. Substitution fossiler Energieträger durch Erneuerbare Energien
- Vorgehensweise zur Potentialemittlung:
 - Abschätzung der oben genannten Effekte
 - Festlegung von Szenarien zur Abschätzung künftiger Energieverbräuche (Zeitraum 2009 - 2020)
 - Ermittlung der vermeidbaren CO₂-Emissionen



Ziel: Festlegung von realistischen Klimaschutzzielen



Potentialermittlung - Szenario „Trend“

- Entwicklung des Energiebedarfs bis 2020 „ohne Anstrengungen zur Steigerung der Effizienz“
- Berücksichtigt wurden u.a. folgende Aspekte:
 - Entwicklung von Bevölkerung und Wohnfläche
 - Fahrleistungen
 - Bundesweiter Energieverbrauch

Sektoren	Strom	Wärme	Kraftstoffe
Haushalte	- 11 %	- 17 %	
Wirtschaft	- 15 %	- 11 %	
Kommunale Einrichtungen	- 26 %	- 22 %	
Verkehr			0 %
Gesamt	- 5 %	- 10 %	- 9 %

Folie 18



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adapton
Energiesysteme AG

Potentialermittlung - Szenario „Einsparung“

- Reduzierung des Energiebedarfs bis 2020 durch konsequente Umsetzung von Effizienzmaßnahmen
- Grundlagen für das Szenario waren u.a.:
 - Szenario Trend
 - Branchenenergiekonzepte und wissenschaftliche Studien
 - Kennzahlen und Erkenntnisse aus unseren Projekten

Sektoren	Strom	Wärme	Kraftstoffe
Haushalte	- 27 %	- 29 %	
Wirtschaft	- 27 %	- 22 %	
Kommunale Einrichtungen	- 25 %	- 33 %	
Verkehr			20 %
Gesamt	- 27 %	- 27 %	- 20 %

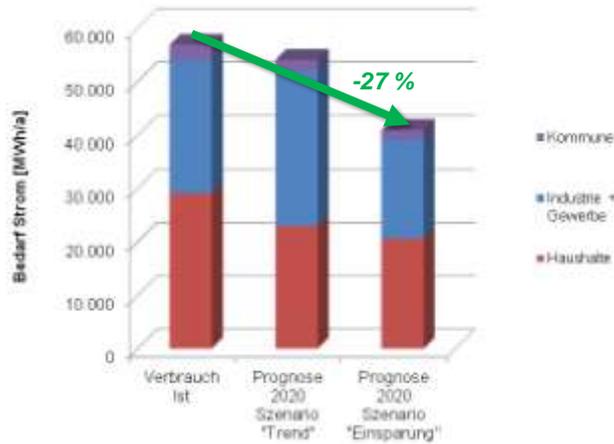
Folie 19



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adapton
Energiesysteme AG

Potentiale Energieeffizienz - Strom



Folie 20

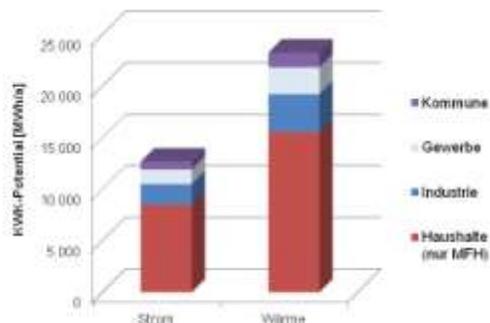


Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adaption
Energiesysteme AG

Potentiale Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

- Grundlage: Bedarf an Niedertemperaturwärme (< 140° C)
- Betrachtung der Sektoren:
 - Haushalte (nur Mehrfamilienhäuser)
 - Wirtschaft
 - Kommune
- Stromeinsparung überwiegt den Mehrbedarf an Brennstoffen



➔ **Ausbau der KWK reduziert Bedarf an Primärenergie**

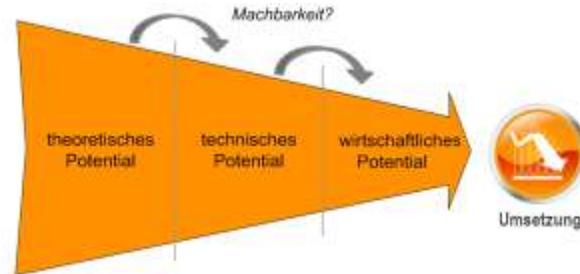
Folie 21



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adaption
Energiesysteme AG

Potentialermittlung erneuerbare Energien - Ansatz



- Theoretisches Potential
 - Gesamtes physikalisches Angebot einer erneuerbaren Energiequelle
- Technisches Potential
 - Technisch nutzbarer Anteil des phys. Angebotes unter Berücksichtigung rechtlicher Aspekte
- Wirtschaftliches Potential (hier teilweise berücksichtigt)
 - Wirtschaftlich darstellbare Nutzung

Folie 22



Rolf Canthers, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adapton
Energiesysteme AG

Potentiale erneuerbarer Energien

Nutzung	Erneuerbare Energien	Technik
Strom	Solarstrahlung	Photovoltaik (PV)
	Wind	Windkraftanlage
	Landwirtschaftliche Biomasse, Bioabfall	Vergasung und Verbrennung in BHKW
Wärme	Wasser	Wasserkraftanlage
	Solarstrahlung	Solarthermische Anlage
	Erdwärme, Umweltwärme	Wärmepumpe
	Landwirtschaftliche Biomasse, Bioabfall Holz	Vergasung und Verbrennung in BHKW Heizkessel

Folie 23



Rolf Canthers, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adapton
Energiesysteme AG

Windenergie

- Dieser 100-jährige Baum hat fast 300 m² Windangriffsfläche
- Würden wir nun 10% der auftreffenden Windenergie nutzen, ließen sich jedes Jahr 9000 kWh Strom produzieren → Das reicht für 2-3 Haushalte



Folie 24



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adapton
Energiesysteme AG

Natürliches Windkraftpotential ist 100-fach größer als Bedarf

- 10 Windräder mit 140 m Masthöhe und 1 ha Fläche erzeugen in der Bilanz über 100% des Murrhardter Stroms
- Hier sind nur die untersten 200 m erfasst, der Wind weht in größeren Höhen umso stärker
- Der Ertrag ist proportional zur Geschwindigkeit hoch 3



Folie 25



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

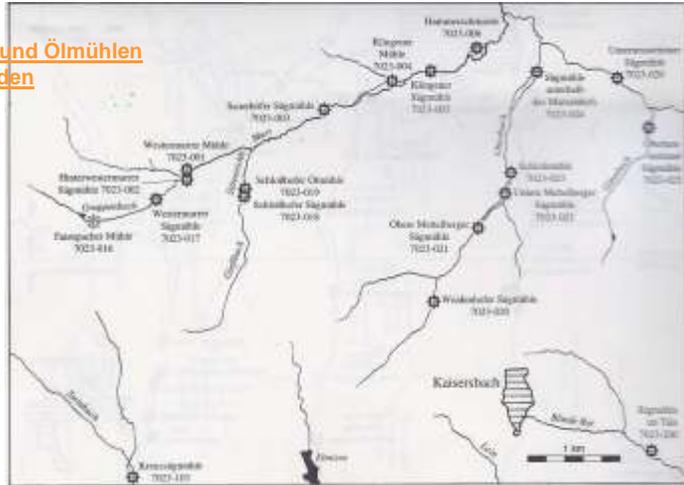
Adapton
Energiesysteme AG

Historische Wasserkraft in Murrhardt

über 40 Säge, Korn- und Ölmühlen
und Hammerschmieden

1 Widder

1 Göpel



Folie 26



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE



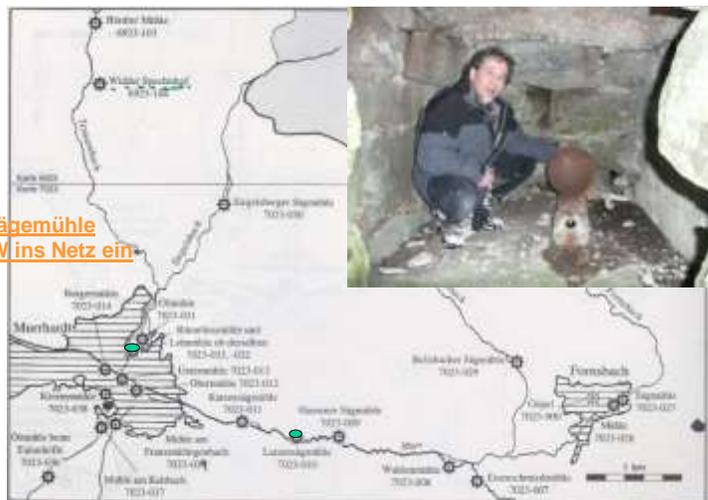
Aktuelle Wasserkraft in Murrhardt

(k)ein Widder

kein Göpel

eine Kornmühle

nur die Lutzensägemühle
speist mit 15 KW ins Netz ein



Folie 27



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE



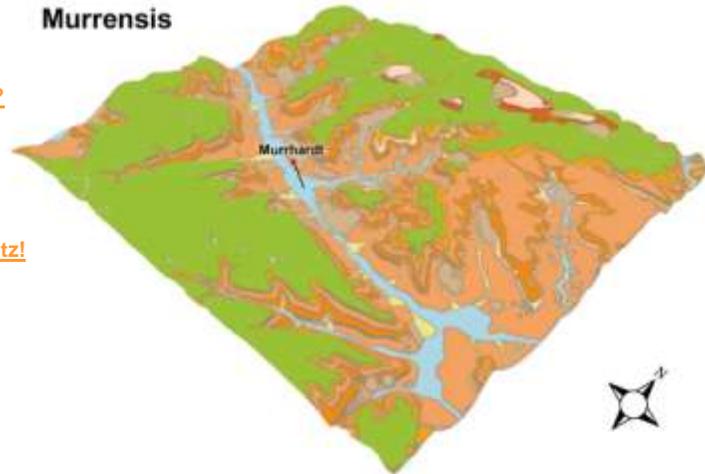
Zukünftige Wasserkraftnutzung in Murrhardt

Hörschbachsee?

Trauzenbachsee?

Nur eine WKA speist nach EEG ein!

Hochwasserschutz!

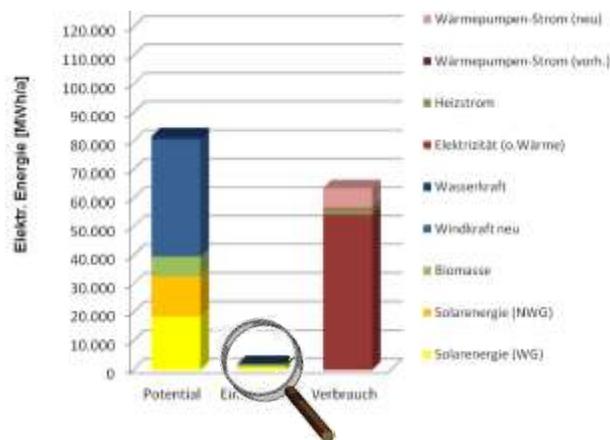


Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Folie 28



Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien



- Ist-Situation: Deckung von ca. 4 % des Verbrauchs von 2008
- Potential: 144 % des Gesamtbedarfs (Szenario Einsparung)

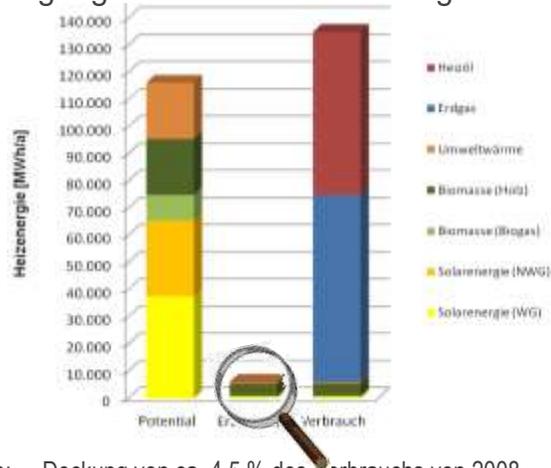


Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Folie 29



Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energien



- Ist-Situation: Deckung von ca. 4,5 % des Verbrauchs von 2008
- Potential: 100 % des Gesamtbedarfs an Niedertemperaturw. (Szenario Einsparung)

Folie 30



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adaption
Energiesysteme AG

Perspektiven der erneuerbaren Energien

- Einsatz von Biogas zur Erzeugung von Hochtemperaturwärme (Öfen)
- Erzeugung von Wasserstoff oder Methan aus überschüssigem EE-Strom („Windgas“)
- Nutzung von EE-Strom bzw. Windgas im Verkehrssektor
- Installation eines Pumpspeicherwerks – große Höhendifferenz auf der Gemarkung

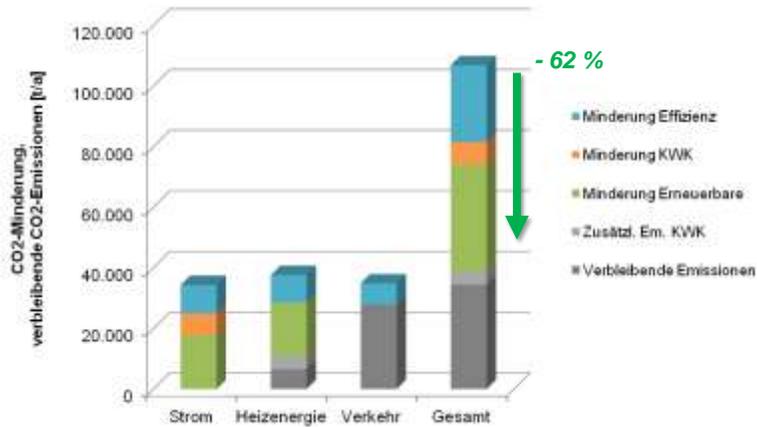
Folie 31



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adaption
Energiesysteme AG

Gesamtes CO₂-Minderungspotential



- Weitere Potentiale im Verkehrssektor durch E-Mobilität und „Windgas“



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Folie 32

Adaption
Energiesysteme AG

Klimaschutzziele

- Ziele müssen im Klimaschutzkonzept festgelegt werden
- Rahmenbedingungen, z.B. aus Politik (Kyoto etc.) oder *Klimabündnis e.V.* mit folgenden Zielvorgaben:
 - Kontinuierliche Minderung von 10% alle 5 Jahre
 - Halbierung bis 2030 (bezogen auf 1990)
 - Langfristiges Ziel von 2,5 Tonnen CO₂ je Einwohner
- **Vorschlag für Klimaschutzziele in Murrhardt:**
 - **Ambitioniertes Ziel -17 % bis 2020**
 - Entspricht Reduzierung von 7,3 auf 6,1 Tonnen CO₂ je Einwohner



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Folie 33

Adaption
Energiesysteme AG

Gliederung

1. Klimaschutzkonzept Murrhardt
2. Austausch und Vernetzung
3. Energie- und CO₂-Bilanz
4. Potentiale
5. Maßnahmen
6. Zusammenfassung und Ausblick



Entwicklung des Maßnahmenkatalogs – Vorgehensweise



Aufbau des Maßnahmenkatalogs

- Gliederung in Handlungsfeldern:
 1. Kommunikation und Information
 2. Stadtverwaltung
 3. Erneuerbare Energien und Energieversorgung
 4. Bauen und Wohnen
 5. Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft
 6. Verkehr
- Beschreibung und Bewertung der Maßnahmen anhand:
 - CO₂-Minderung
 - Koordinator und weitere beteiligte Akteure
 - Umsetzungskosten inkl. Finanzierungsvorschlag
 - Regionale Wertschöpfung
 - etc.



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Folie 36

Adaption
Energiesysteme AG



Klimaschutzkonzept Murrhardt

Folie 37



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

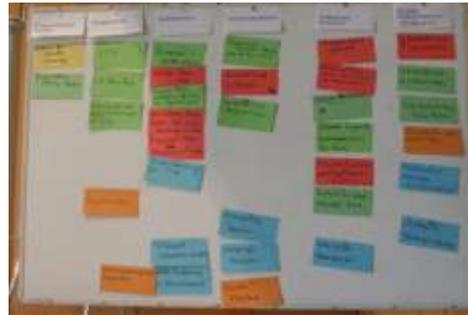
Adaption
Energiesysteme AG

Beispiele für Maßnahmen Kommunikation und Information

- Rat zur Steuerung der weiteren Klimaschutzziele - "Klimabeirat"
- Ausbau der Internetseite zum Klimaschutz

Erneuerbare Energien

- Ausbau der Windenergie, auch interkommunal
- Weiterbildung und Beratung von Architekten und Planern
- „Runder Tisch Biogas“



Folie 38



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adapton
Energiesysteme AG

Energieversorgung

- Strategischer Ausbau der Nahwärmeversorgung
- Integration von Abwärmequellen
- Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung als Brückentechnologie

Stadtverwaltung

- Kommunales Energiemonitoring
- Teilnahme am European Energy Award

Folie 39



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

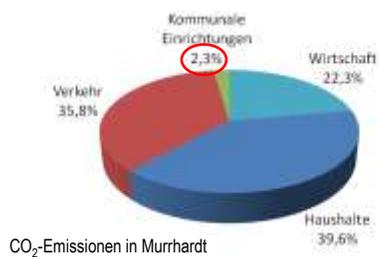
Adapton
Energiesysteme AG

Überblick

Kennzahl	Betrag für 20 von 42 Maßnahmen
CO ₂ -Einsparung	10.000 Tonnen / a
Investitionen	19,5 Mio. Euro
Regionale Wertschöpfung (20 Jahre)	12,2 Mio. Euro
Energiekostensenkung	2,5 Mio. Euro / a



Handlungsoptionen



➔ **Geringe Spielräume für direkte Einflussnahme**

Handlungsansatz für die Kommune

- Lenken und koordinieren
- Informieren
- Vorbildfunktion wahrnehmen

➔ **Akteure mit einbeziehen**



Klimaschutz-Controlling

Vorschlag für Konzept in Anlehnung an
DIN EN ISO 50001: Energiemanagement

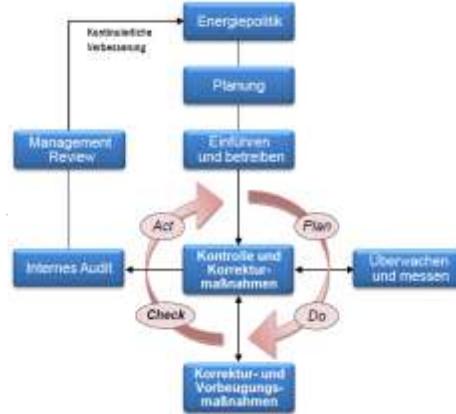
Einbeziehung:

- Beirat
- Verwaltung
- Akteure

Zielsetzung:

- Begleitung der Maßnahmenumsetzung
- Zieleinhaltung

➔ Organisatorischer Rahmen für
den Klimaschutz in Murrhardt



Prozessmodell gem. DIN EN ISO 50001

Folie 42



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adaption
Energiesysteme AG

Öffentlichkeitsarbeit



Folie 43



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adaption
Energiesysteme AG

Gliederung

1. Klimaschutzkonzept Murrhardt
2. Austausch und Vernetzung
3. Energie- und CO₂-Bilanz
4. Potentiale
5. Maßnahmen
6. Zusammenfassung und Ausblick



Zusammenfassung

- CO₂-Emissionen:
 - pro Kopf 7,3 Tonnen pro Jahr (Deutschland ca. 11 Tonnen)
 - rund 40 % entfallen auf Haushalte
 - Bilanz sollte für 2010 fortgeschrieben werden
- Erneuerbare Energien könnten gesamten Strom- und Wärmeverbrauch decken
 - größtes Potential bei Windkraft
 - Kombination verschiedener Energieträger notwendig
 - Speicherung für Ziel der „Autarkie“ notwendig
- Vorschlag für Klimaschutzziel: Reduzierung um 17 % gegenüber 2008



Zusammenfassung

- 3 gut besuchte Workshops, Vernetzung von Bürgern und Experten
- Katalog mit über 40 Klimaschutzmaßnahmen liegt vor
- Bewertung von 20 Maßnahmen:
 - CO₂-Senkung von 10.000 t/a
 - Investitionen von rund 20 Mio. Euro
 - Hohe regionale Wertschöpfung
→ kommt Wirtschaft und Kommune zugute
- Konzepte für Klimaschutz-Controlling und Öffentlichkeitsarbeit liegen vor
- Politik gefragt, aber auch jeder Einzelne!



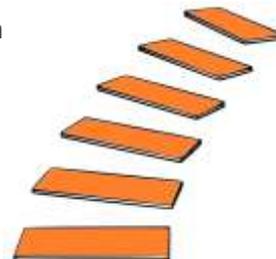
Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Folie 46

Adaption
Energiesysteme AG

Nächste Schritte ?

- Zügige Umsetzung erster Maßnahmen (sonst „Motivationsloch“)
- Festlegung konkreter Klimaschutzziele und Maßnahmen im Stadtrat
- Erstellung eines Finanzierungskonzeptes zur Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen (→ Fördermöglichkeiten)
- Weiterer Ausbau der Information aller Bevölkerungsgruppen
- Weiterer Diskussionsbedarf u.a.:
 - Ist Entwicklung vom Naturpark zum Natur-Energie-Park möglich?
 - Wie gelingt kreisübergreifende Windkraftplanung, um Wertschöpfung vor Ort zu halten?



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Folie 47

Adaption
Energiesysteme AG

Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit !



Folie 48



Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro BAU + ENERGIE

Adapton
Energiesysteme AG