

# Digitaler Energienutzungsplan für den Landkreis Aichach-Friedberg

Dipl. Ing. (FH) Maximilian Conrad

# 1. Vorstellung Institut für Energietechnik

2. Projektablauf

3. Energiebilanz Ist-Zustand

4. Potenzialanalyse

- Energieeinsparung
- Ausbau erneuerbarer Energien

5. Maßnahmenkatalog

6. Detailprüfung von Pilotprojekten aus dem Maßnahmenkatalog

7. Weiteres Vorgehen



- Gründung im Jahr 1998
- Team aus 45 Ingenieuren und Wissenschaftlern

1. Vorstellung Institut für Energietechnik
- 2. Projektlauf**
3. Energiebilanz Ist-Zustand
4. Potenzialanalyse
  - Energieeinsparung
  - Ausbau erneuerbarer Energien
5. Maßnahmenkatalog
6. Detailprüfung von Pilotprojekten aus dem Maßnahmenkatalog
7. Weiteres Vorgehen

<b>Auftaktveranstaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorstellung der Inhalte des ENP</li><li>• Abstimmung der Datenerhebung</li><li>• Abstimmung der Akteursbeteiligung</li></ul>
<b>1. Abstimmungsrunde</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entwurfsbesprechung des energetischen Ist-Zustands</li><li>• Vorbereitung der Potenzialanalysen</li><li>• Besprechen der Einbindung bestehender Potenzialanalysen</li></ul>
<b>2. Abstimmungsrunde</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fixierung des Ist-Zustands auf Basis der Erkenntnisse der 1. Abstimmungsrunde</li><li>• Entwurfsbesprechung der Potenziale Energieeinsparung</li><li>• Entwurfsbesprechung der Potenziale Erneuerbare Energien</li></ul>
<b>Zwischenbesprechung in den Kommunen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorstellung vorläufiger kommunenspezifischer Ergebnisse (energetischen Ist-Zustand inkl. Wärmekataster, Potenziale Erneuerbare Energien und Effizienzsteigerung)</li><li>• Darstellung der gutachterlichen Projektvorschläge im Maßnahmenkatalog</li><li>• Diskussion und Festlegen des Maßnahmenkataloges</li></ul>
<b>3. Abstimmungsrunde</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abstimmung der Ergebnisse aus der Zwischenbesprechung</li><li>• Vorstellung der vorläufigen Endergebnisse bezüglich des Ist-Zustands und der Potenzialanalysen</li></ul>
<b>4. Abstimmungsrunde</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorstellung der Ergebnisse der Detailprojekte</li><li>• Vorstellung der Endergebnisse des Energienutzungsplans</li><li>• Vorbereitung der Abschlusspräsentation</li></ul>
<b>Abschlusspräsentation</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Öffentliche Vorstellung der Ergebnisse und offizieller Projektabschluss</li></ul>

07/2020  
-  
10/2021

1. Vorstellung Institut für Energietechnik
2. Projektablauf
- 3. Energiebilanz Ist-Zustand**
4. Potenzialanalyse
  - Energieeinsparung
  - Ausbau erneuerbarer Energien
5. Maßnahmenkatalog
6. Detailprüfung von Pilotprojekten aus dem Maßnahmenkatalog
7. Weiteres Vorgehen

- Grundlage: Umfassende Datenerhebung mit Einbindung zahlreicher Akteure, z.B. Energieversorger, Bezirkskaminkehrer, Fragebögen Gewerbe / Biogasanlagen / Wasserkraftanlagen / kommunale Gebäude

Strombezug nach Sektoren	MWh/a	Anteil
Private Haushalte	156.211	29%
Kommunale Liegenschaften / Liegenschaften Lkr	21.844	4%
Wirtschaft	363.598	67%
<b>Gesamt</b>	<b>541.653</b>	

Strombezug und Stromeinspeisung nach Energieträger	MWhel/a	Anteil
Stromeinspeisung erneuerbarer Energien	613.162	113%
Photovoltaik Aufdach	129.167	24%
Photovoltaik Freifläche	59.123	11%
Wasserkraft	93.622	17%
Biomasse	273.835	51%
Windkraft	53.104	10%
Stromeinspeisung KWK (fossil)	4.312	1%
Stromüberschuss EE	-71.509	-13%
<b>Gesamt</b>	<b>541.653</b>	

Wärmeverbrauch nach Sektoren	MWh/a	Anteil
Private Haushalte	1.059.187	51%
Kommunale Liegenschaften / Liegenschaften Lkr	41.653	2%
Wirtschaft	957.170	47%
<b>Gesamt</b>	<b>2.058.010</b>	

Wärmeverbrauch nach Energieträger	MWh/a	Anteil
Erneuerbare Energien	753.270	37%
Biomasse (Holz)	687.598	33%
Wärme Biogasanlagen	50.554	2%
Solarthermie	15.117	1%
Fossile Energieträger	1.274.627	62%
Erdgas	534.513	26%
Heizöl	703.027	34%
Sonstiges	37.087	2%
Heizstrom	30.114	1%
<b>Gesamt</b>	<b>2.058.010</b>	

Basis für die Analyse potenzieller Gebiete für den Aufbau von Wärmeverbundlösungen





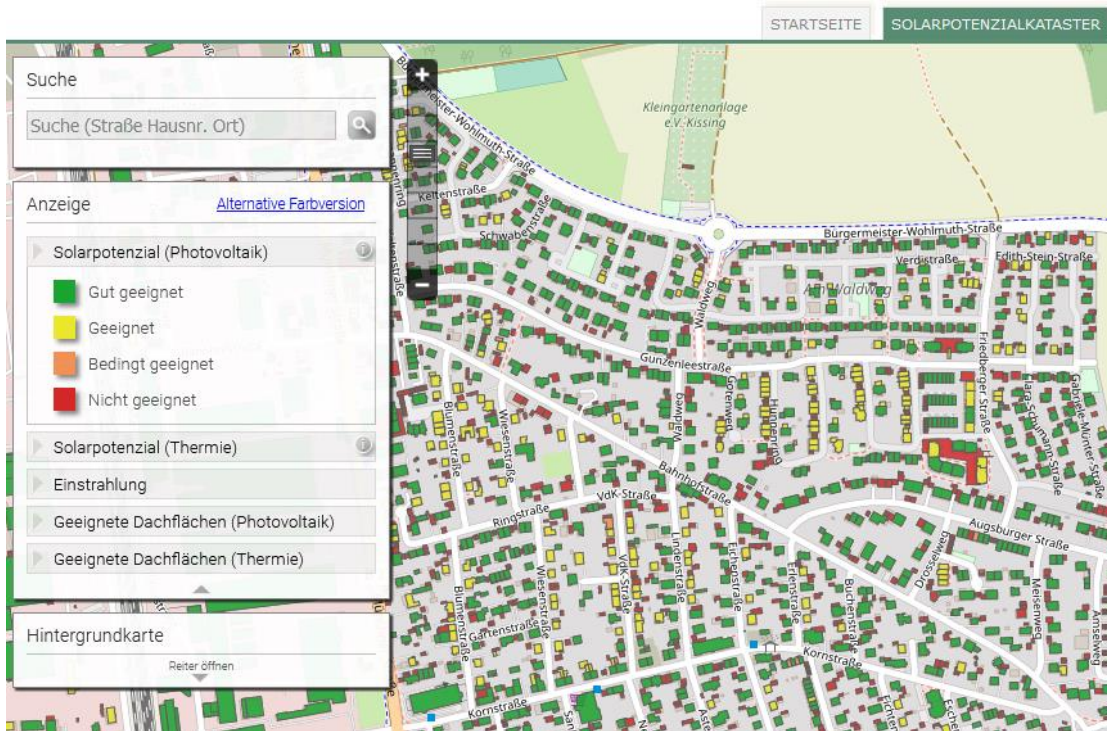
1. Vorstellung Institut für Energietechnik
2. Projektablauf
3. Energiebilanz Ist-Zustand
- 4. Potenzialanalyse**
  - Energieeinsparung
  - Ausbau erneuerbarer Energien
5. Maßnahmenkatalog
6. Detailprüfung von Pilotprojekten aus dem Maßnahmenkatalog
7. Weiteres Vorgehen

- GIS-Tool zur Berechnung von Einsparpotenzialen anhand Sanierungsquote und Zielwert
- Abstimmung konkreter Projektideen (z.B. Sanierungskampagnen) mit den Kommunen



1. Vorstellung Institut für Energietechnik
2. Projektablauf
3. Energiebilanz Ist-Zustand
- 4. Potenzialanalyse**
  - Energieeinsparung
  - Ausbau erneuerbarer Energien
5. Maßnahmenkatalog
6. Detailprüfung von Pilotprojekten aus dem Maßnahmenkatalog
7. Weiteres Vorgehen

- Es werden die technischen Ausbaupotenziale der erneuerbaren Energien im Landkreis untersucht (technologisch erschließbaren und innerhalb des aktuellen gesetzlichen Rahmens nutzbaren Energiequellen)
- Aufdach-Photovoltaik und Solarthermie → Analyse gebäudescharfes Solarkataster
- Freiflächen-Photovoltaik → GIS-Analyse
- Windkraft → GIS-Analyse auf Basis LfU-Studie
- Biogas-Potenziale → Abstimmung AELF
- Wasserkraft → Abstimmung WWA
- Oberflächennahe Geothermie → Szenarienansatz über nutzbaren Grünstrom
- Biomasse (Holz) → Abstimmung AELF / WBV Aichach e.V.



[[www.solare-stadt.de/aichach-friedberg](http://www.solare-stadt.de/aichach-friedberg)]

- Analyse Solarkataster
  - Photovoltaik: 70% der geeigneten Dachflächen
  - Solarthermie: Ziel: 60% des WW-Bedarfs

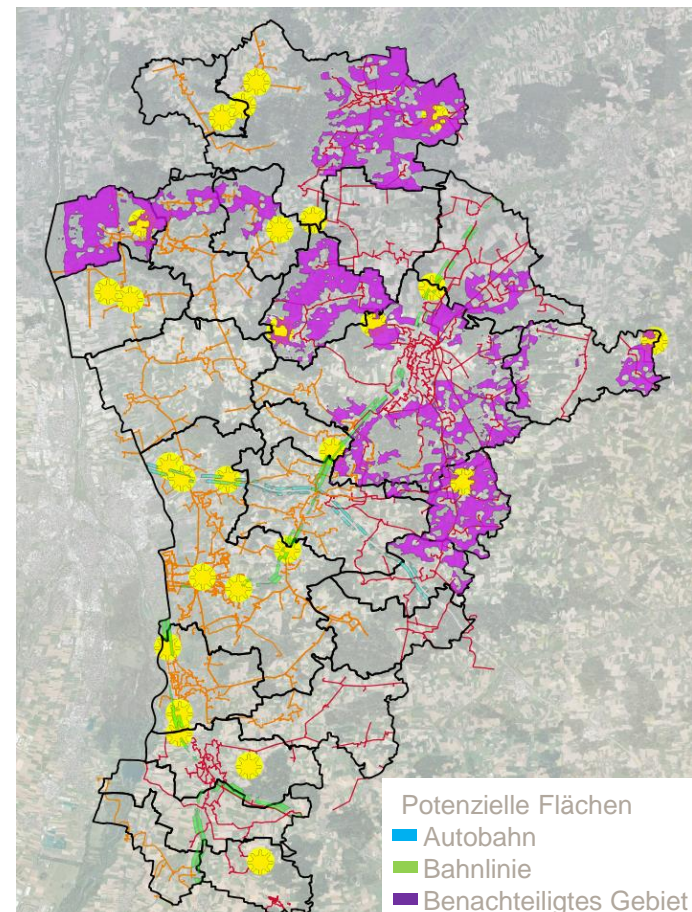
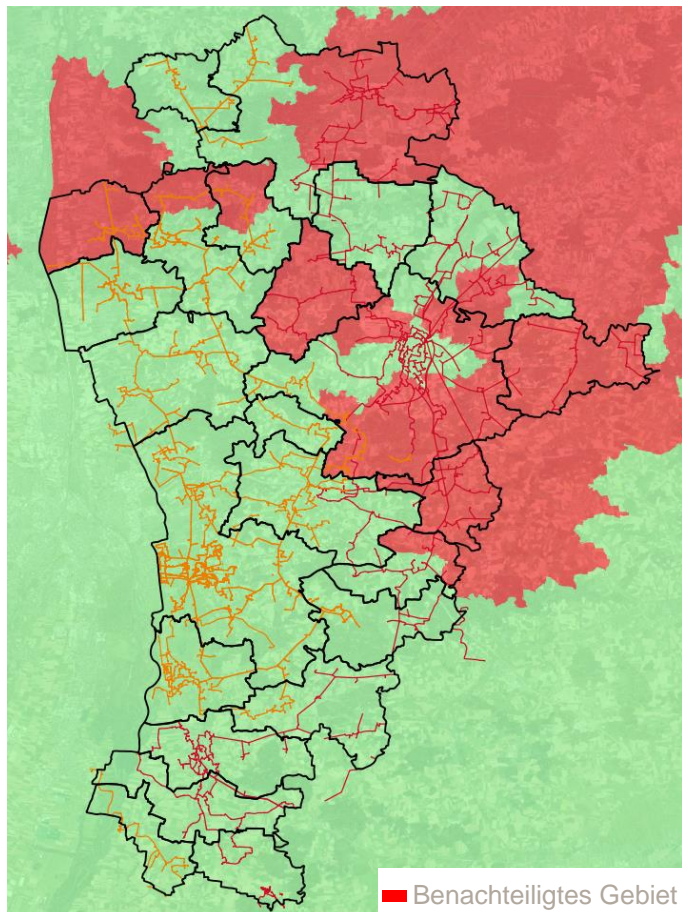
## Photovoltaik Aufdach:

→ Bestand:	129.667 MWh
→ Ausbaupotenzial:	549.767 MWh
→ Gesamtpotenzial:	679.434 MWh

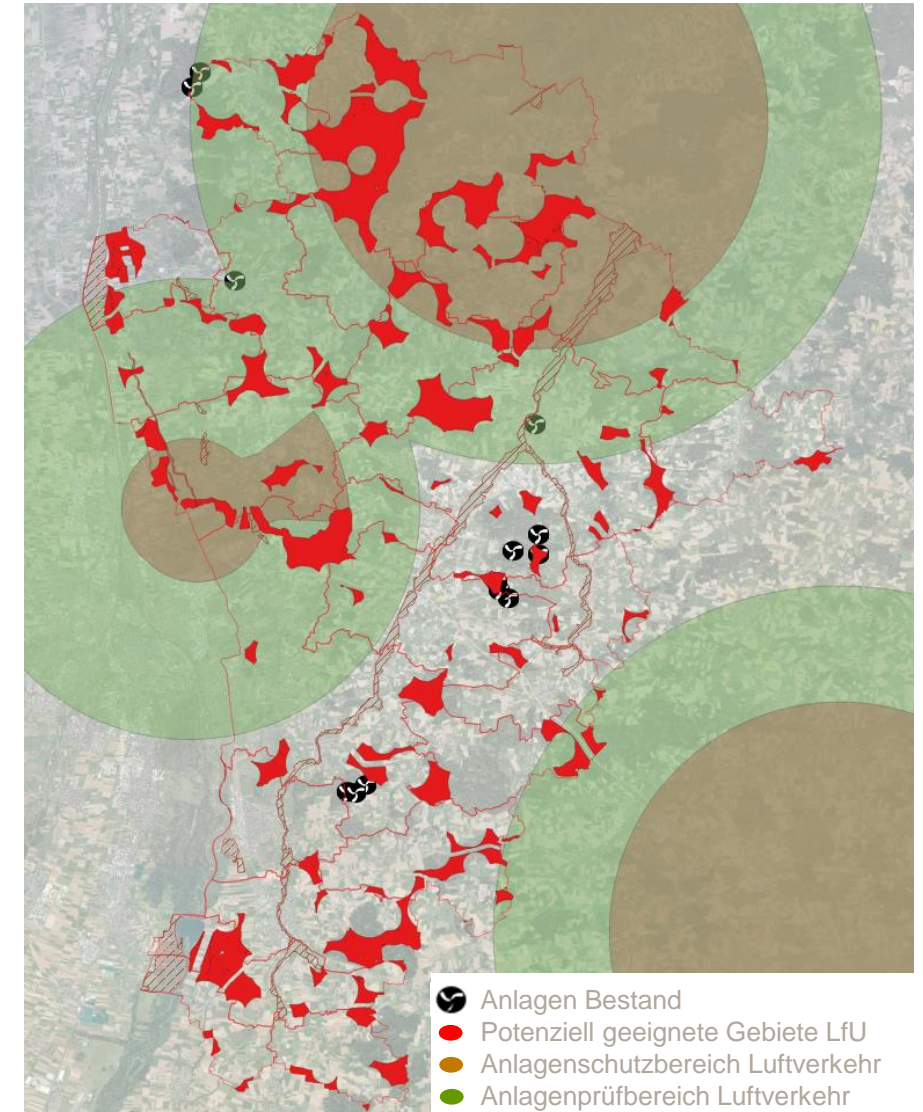
## Solarthermie:

→ Bestand:	15.117 MWh
→ Ausbaupotenzial:	34.338 MWh
→ Gesamtpotenzial:	49.455 MWh

- Analyse gemäß Gebietskulisse EEG (Autobahnen, Bahnlinien, etc.)
- EEG Gebietskulisse auch in landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten (200 Anlagen / Jahr in Bayern)
- Definition von Ausschlusskriterien (z.B. in Landschaftsschutzgebieten, Mindestabstand zu Siedlungsflächen)



- Analyse der „Gebietskulisse Windkraft“ [LfU]
- Ergänzung um Anlagenschutzbereiche Luftverkehr



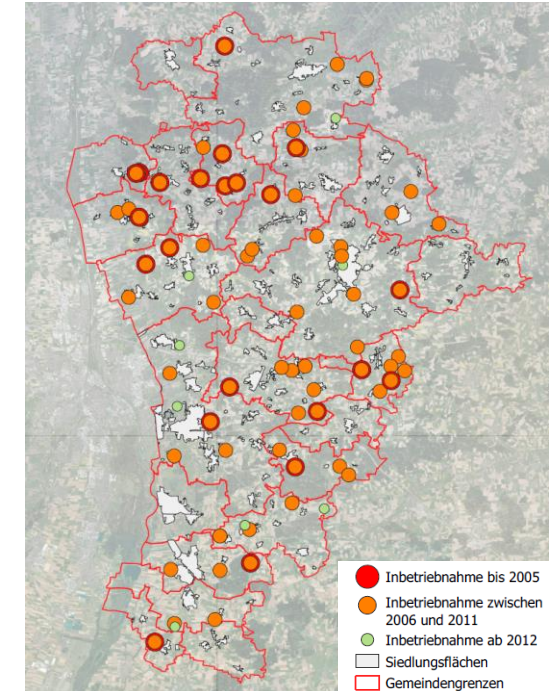
## Abstimmung mit AELF Augsburg

- Max. Anteil der landwirtschaftlichen Fläche für Anbau Energiepflanzen im Landkreis rund 25%
- Zusätzlich noch Potenzial Gülle

→ Ist-Zustand Jahr 2018:	188.000 MWh Strom
→ Gesamtpotenzial:	186.535 MWh Strom
→ Ist-Zustand Jahr 2018:	50.500 MWh Wärme
→ Gesamtpotenzial:	132.000 MWh Wärme

Potenzial Strom nach  
Territorialprinzip ausgeschöpft

Aber: Ausbaupotenzial  
Wärmenutzung vorhanden





## Abstimmung mit WWA Donauwörth und Analyse Datenerhebungsbögen

- Potenzialsteigerung durch Modernisierung bestehender Anlagen ca. 5 - 10%
- Es wird aktuell kein Potenzial für „größere“ neue Wasserkraftanlagen gesehen
- Stromerzeugung der beiden Groß-Wasserkraftanlagen an Lechstaustufen in 2018 deutlich geringer, da Baumaßnahmen an Forggensee

→ Ist-Zustand Jahr 2018            93.621 MWh

→ Gesamtpotenzial                112.117 MWh

## Abstimmung mit AELF und WBV Aichach e.V.

- Besonderheit: Holzverbrauchende Großindustrie im Landkreis → Rein nach Territorialprinzip wäre das Potenzial erschöpft, aber das ist nicht praxisnah → Großindustrie bezieht aus großem Gebietsumfang, auch weit außerhalb der Landkreisgrenzen
  - In den Wäldern (insbesondere Privatwälder) im Landkreis zeigen sich in der Realität noch Potenziale, insbesondere durch zu hohe Vorräte (438 fm/ha anstatt idealen 300 fm/ha)
  - Holz als alleinige Energiequelle zur Substitution von Öl und Erdgas wird aber nicht funktionieren. Es sollen kluge Strategien umgesetzt werden, z.B. der Aufbau kleinerer Wärmeverbundlösungen in Ortsteilen mit Holz als Bestandteil einer gesamten Versorgungsstrategie (z.B. Zusammenspiel aus Biomassekessel, Wärmepumpe, Photovoltaik)
- In der Realität zeigen sich noch Holzpotenziale in den eigenen Wäldern. Wichtig ist die Wertschätzung des regenerativen Brennstoffs und der kluge Einsatz in sinnvollen Versorgungssystemen

- Bereits im Ist-Zustand bilanzielle Überschüsse bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, aber
- Wärmewende als wesentliche Herausforderung
  - Einsparpotenziale durch Sanierung vorhanden – aber dennoch weiterhin hoher Wärmebedarf
  - Biomasse als alleinige Substitution von Öl und Gas nicht möglich
  - Durch den weiteren Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung könnte / muss ein großer Anteil der verbleibenden thermischen Energiebedarfe gedeckt werden
    - Strom für Wärmepumpen
    - Strom für Wasserstoffherzeugung
- Zusätzlich wird Strom für E-Mobilität benötigt

**→ Weiterer Ausbau der regenerativen Stromerzeugung notwendig (Sektorenkopplung)**

1. Vorstellung Institut für Energietechnik
2. Projektablauf
3. Energiebilanz Ist-Zustand
4. Potenzialanalyse
  - Energieeinsparung
  - Ausbau erneuerbarer Energien
- 5. Maßnahmenkatalog**
6. Detailprüfung von Pilotprojekten aus dem Maßnahmenkatalog
7. Weiteres Vorgehen

- Abstimmungstermin mit allen Kommunen des Landkreises und dem Landkreis
- Identifikation von insgesamt rund 400 Projektideen
- Abstimmung aller Projektideen mit den Kommunen und dem Landkreis

Auszug

Nr.	Landkreis Aichach-Friedberg	Beschreibung und nächste Schritte	Akteure	Weitere Hinweise
4	Aufbau eines Klimaschutz-Netzwerks für den Landkreis und die Kommunen des Landkreises Aichach-Friedberg	Die Kommunen des Landkreises Aichach-Friedberg und der Landkreis selbst haben Interesse an der Gründung eines Klimaschutznetzwerks mit Förderung über die Kommunalrichtlinie des Bundes geäußert (Laufzeit 3 Jahre). Im Rahmen des Klimaschutznetzwerks sollen klimaschutzrelevante Themen gemeinsam in Netzwerktreffen diskutiert und vorangetrieben werden. Im Rahmen einer ergänzenden fachlichen Beratung können diese klimaschutzrelevanten Themen fachlich geprüft und mit Handlungsempfehlung ausgearbeitet werden.	Kommunen des Landkreises / Landkreis / Netzwerkmanager	Förderung in Höhe von 60-70 Prozent der Brutto-Kosten über die Kommunalrichtlinie des Bundes möglich
5	Aufbau eines kommunalen Energiemanagements	Der Landkreis prüft gerade den Einsatz einer Software für kommunales Energiemanagement. Nach einer Testphase sollen die Erfahrungen des Landkreises ggü. den Kommunen aufgezeigt werden. Darauf basierend könnte ein einheitliches Energiemanagementsystem im Landkreis eingeführt werden. Ggf. könnte hier eine zentrale Unterstützung der Kommunen durch den Landkreis erfolgen.	Kommunen des Landkreises / Landkreis	Förderung in Höhe von 40 - 50 Prozent der Brutto-Kosten über die Kommunalrichtlinie des Bundes möglich
10	Sensibilisierungskampagne und Unterstützung zur sinnvollen Nutzung des Rohstoffs Holz	Im Rahmen des Energienutzungsplans wurden Gespräche mit dem Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und dem WBV Aichach e.V. geführt. Holz ist ein wichtiger Bestandteil der künftigen Energieversorgung im Hinblick auf die angestrebte Dekarbonisierung. So könnte z.B. der Aufbau von Nachbarschaftsverbundlösungen auf Basis einer Energieversorgung mit Holz und anderen regenerativen Energieerzeugern (z.B. Wärmepumpen) einen wesentlichen Beitrag zum Ersatz alter Heizölkessel liefern. Anhand eines Best-Practice Beispiels könnte die erfolgreiche Umsetzung einer Nachbarschaftsverbundlösung ggü. interessierten Bürgern aufgezeigt werden und Nachahmer motivieren.	Landkreis / AELF / WBV Aichach	
11	Unterstützung bei der Prüfung von Maßnahmen zur Steigerung der sinnvollen Abwärmenutzung aus Biogasanlagen	Im Rahmen des Energienutzungsplans wurde identifiziert, dass die Stromerzeugung aus Biogasanlagen einen wesentlichen Einfluss auf eine regenerative Energieversorgung im Landkreis hat. Insbesondere im Bereich der Abwärmenutzung aus Biogasanlagen zeigen sich jedoch noch große Potenziale. Z.B. anhand regelmäßiger Abstimmungen mit den Anlagenbetreibern sollten Potenziale für eine langfristige und sinnvolle Abwärmenutzung identifiziert und umgesetzt werden. Das gebäudescharfe Wärmekataster könnte z.B. als Basis zur Identifikation von Wärmesenken herangezogen werden. Hierbei sollte auch die Möglichkeit eines mobilen Wärmetransports geprüft werden.	Landkreis / Biogasanlagenbetreiber	

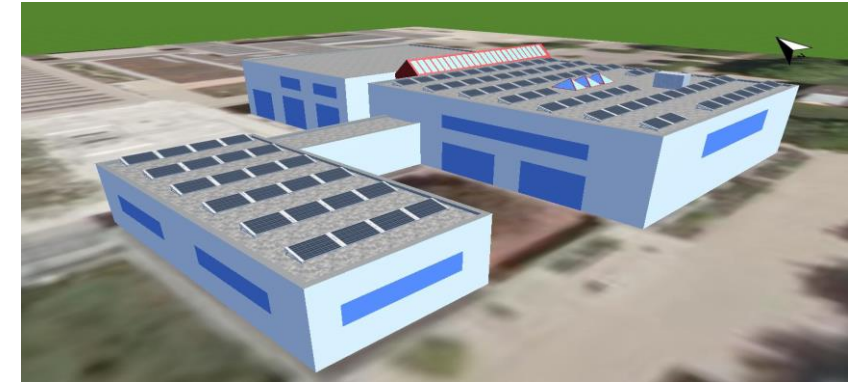
1. Vorstellung Institut für Energietechnik
2. Projektablauf
3. Energiebilanz Ist-Zustand
4. Potenzialanalyse
  - Energieeinsparung
  - Ausbau erneuerbarer Energien
5. Maßnahmenkatalog
6. **Detailprüfung von Pilotprojekten aus dem Maßnahmenkatalog**
7. Weiteres Vorgehen

- Datenerhebungsbogen zur Erfassung des Energiebedarfs und dem Interesse zum Anschluss an ein potenzielles Wärmenetz  
→ hohe Rücklaufquote, großes Interesse
- Prüfung zum Aufbau eines Wärmenetzes für den gesamten Ort  
→ scheitert an niedriger Wärmebelegungsdichte und damit verbundenen hohen Wärmeverlusten
- Aber: Es zeigten sich thermische Hotspots zum Aufbau kleinerer Wärmeverbundlösungen (Nachbarschaftsverbundlösungen)
- Durch optimierte Trassenführung (z.B. durch Gärten) hohe Wärmebelegungsdichte möglich
- Nächste Schritte: Bürgerversammlung, Detailanalyse, Planung, Umsetzung



- Vor-Ort Begehung
- Analyse des aktuellen und des künftigen Strombedarfs
- Berücksichtigung von E-Ladesäulen für kommunale Fahrzeuge
- Technische Dimensionierung einer Photovoltaikanlage
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- Ergebnisse:
  - Statische Amortisationszeit rund 8-9 Jahre
  - CO<sub>2</sub>-Einsparung rund 16 Tonnen pro Jahr

} Umsetzung wird empfohlen



Datenquelle: PV-Simulationssoftware PV-Sol 2020



# Wärmeverbundlösung zwischen kommunalen Liegenschaften in Merching

- Prüfung zum Aufbau einer Wärmeverbundlösung zwischen kommunalen Gebäuden
- Technische Dimensionierung einer Wärmeleitung
- Berechnung der spezifischen Wärmebelegungsdichten und Netzverluste
- Prüfung von Energieversorgungsvarianten und Standorten für eine Heizzentrale
- Ergebnisse:
  - Empfehlung, welche Gebäude über einen Wärmeverbund und welche dezentral versorgt werden soll
  - Wirtschaftlichkeitsbetrachtung anhand Vollkostenanalyse
  - CO2-Bilanzierung

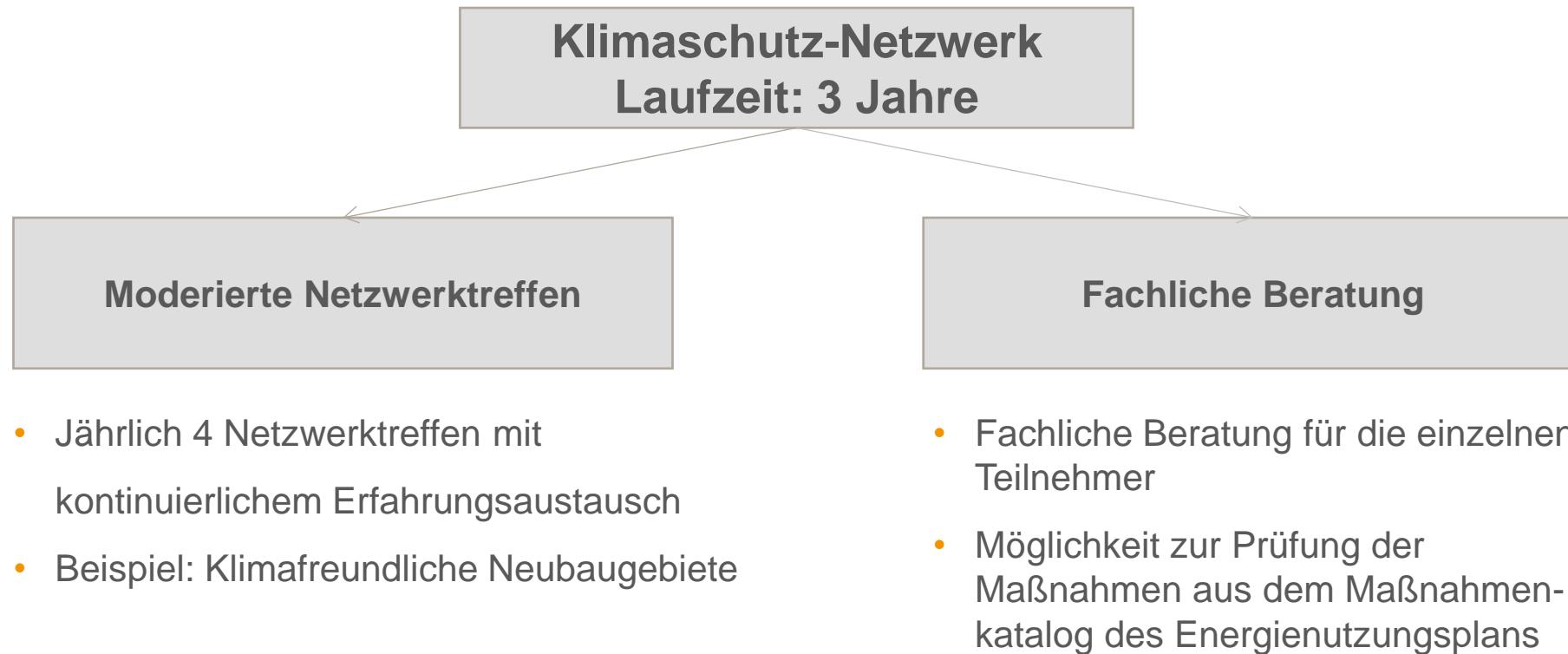


Bildquelle: <https://geoportal.bayern.de/bayematlas/>

1. Vorstellung Institut für Energietechnik
2. Projektablauf
3. Energiebilanz Ist-Zustand
4. Potenzialanalyse
  - Energieeinsparung
  - Ausbau erneuerbarer Energien
5. Maßnahmenkatalog
6. Detailprüfung von Pilotprojekten aus dem Maßnahmenkatalog
- 7. Weiteres Vorgehen**

- Integration des Sektors Verkehr ist sinnvoll → wurde im Energienutzungsplan nicht betrachtet, da nicht Bestandteil der Förderung
- Anschließend: Ausarbeitung einer Dekarbonisierungs-Strategie bis zum Jahr 2045 (Jahr 2040) mit Sektorenkopplung Wärme / Strom / Verkehr

- Gründung eines Klimaschutznetzwerks mit interessierten Kommunen und dem Landkreis
- Förderprogramm des Bundes (Kommunalrichtlinie) mit 70% Förderung



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Besuchen Sie uns auf...

[www.ifeam.de](http://www.ifeam.de)



[www.facebook.com/ifeam.de](https://www.facebook.com/ifeam.de)



[www.t1p.de/ifeam](https://www.t1p.de/ifeam)

