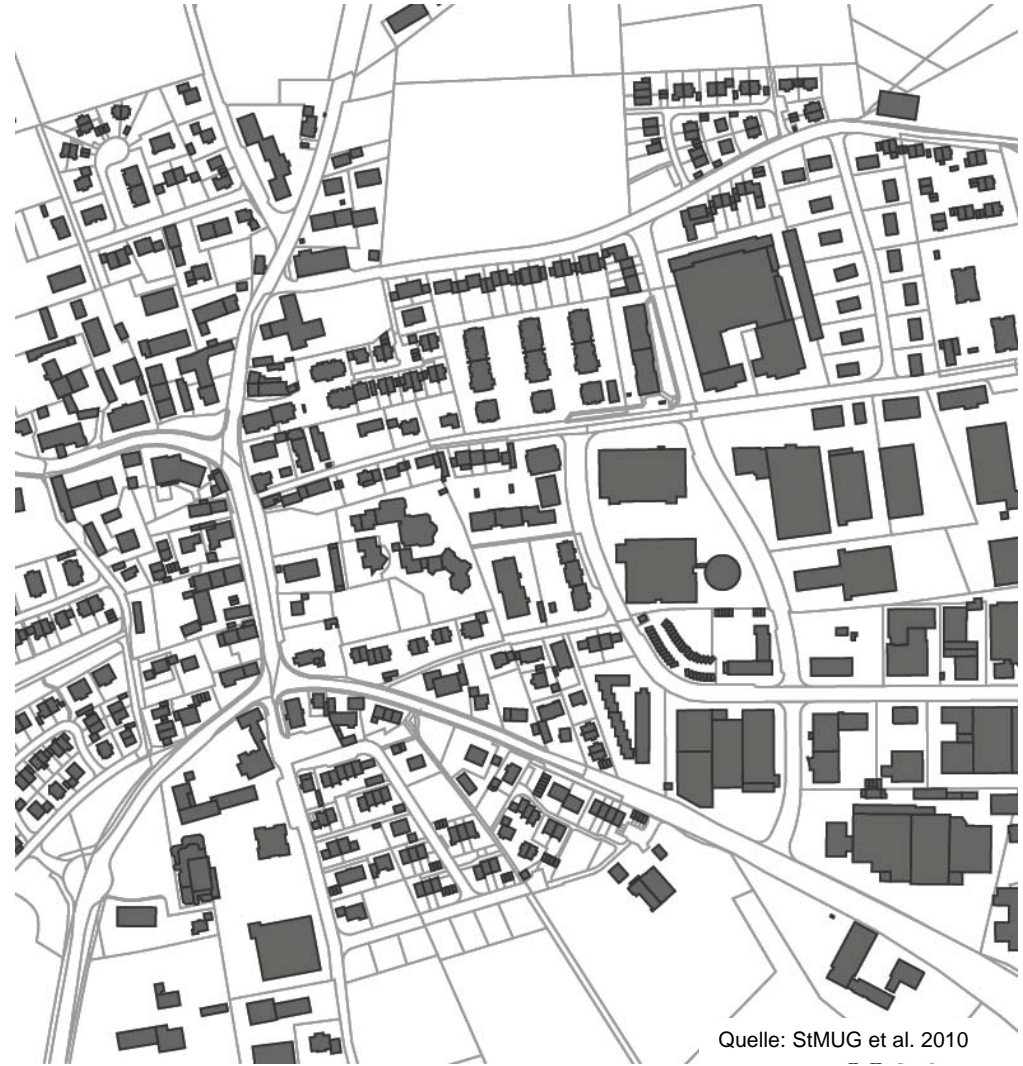


M9

Energieplanung



Quelle: StMUG et al. 2010

Inhalt

1. // Einführung

1.1 Motivation zur Energieplanung

1.2 Ziele der Energieplanung

2. // Vorgehensweise in der Energieplanung

2.1 Beteiligte am Stadtplanungsprozess

2.2 Schritte zu einem Energieplan

3. // Energieplanung mit GIS

3.1 Möglichkeiten

3.2 Beispiel

Einleitung

1. Einleitung

1.1 Motivation zur Energieplanung

Klimawandel

- Jede Region in Europa ist vom Klimawandel betroffen, jedoch jeweils in unterschiedlicher Weise (z.B. wird Nordeuropa wärmer, während Südeuropa häufiger von Dürre betroffen ist)

Begrenzte fossile Energienressourcen

- Etwa 80-90 % der Elektrizität werden aus fossilen Energiequellen (inkl. Kernkraft) erzeugt
- Die meiste Energie wird von Städten verbraucht, für Wohnungen, Mobilität und die Wirtschaft
- Die Abhängigkeit von nicht-erneuerbaren Energien und deren Importe in die EU ist enorm

1. Einleitung

1.2 Ziele der Energieplanung

- Energieeinsparungen und -effizienz
- Erweiterung der erneuerbaren Energiesysteme
- Nachhaltige Energieversorgung
- Rasche Umsetzung der Energiewende
- Verringerung der Abhängigkeit von fossiler Energie
- Erneuerbare Energien als lokaler Wirtschaftsfaktor und Beschäftigungsmotor

Vorgehensweise in der Energieplanung

2. Vorgehensweise in der Energieplanung

2.1 Beteiligte am Stadtplanungsprozess

Energieplanung ist eine interdisziplinäre Aufgabe und betrifft eine Reihe von Zuständigkeiten in verschiedenen Berufsfeldern, wie etwa:

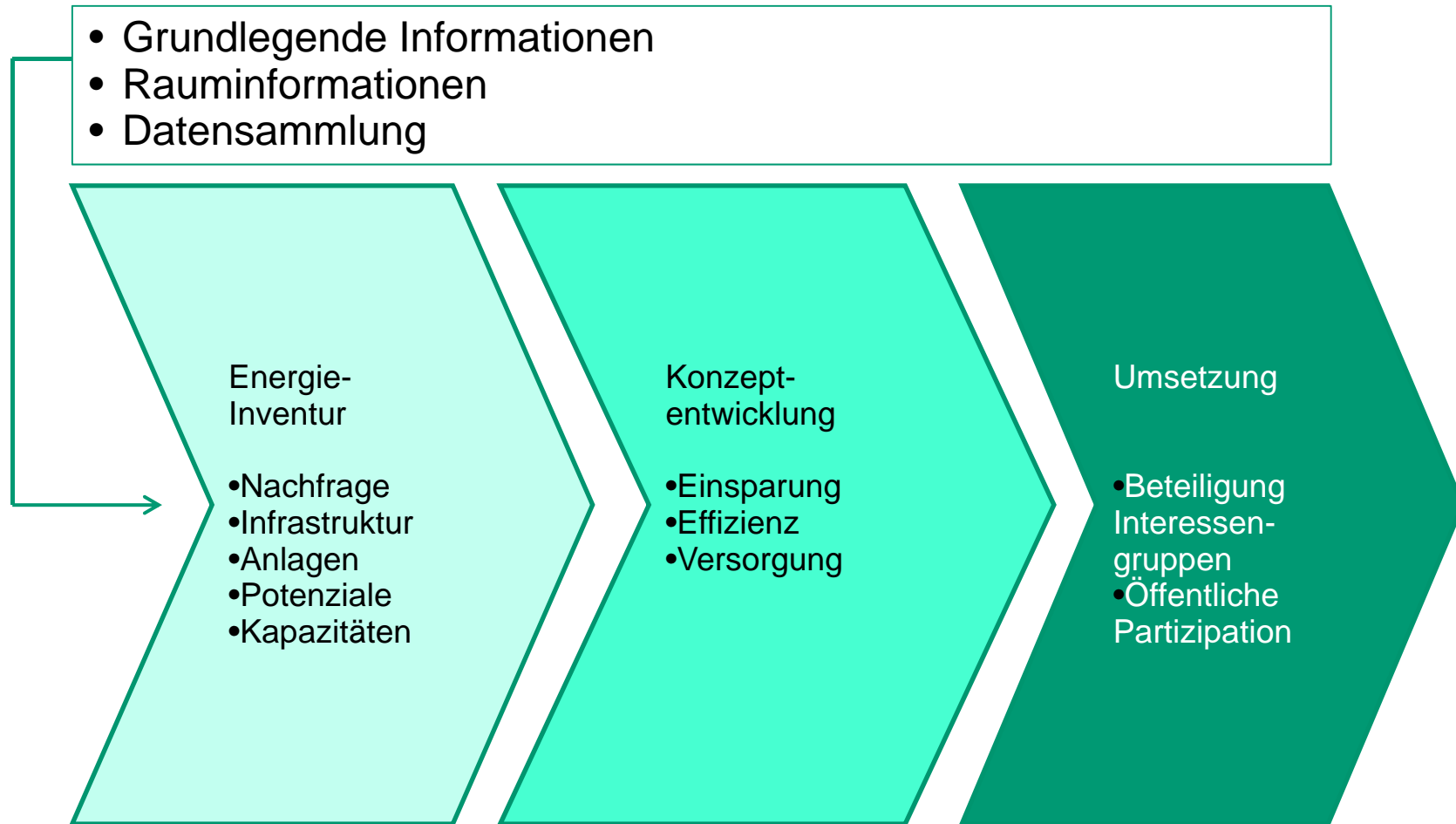
- Energiewirtschaft
- Umweltangelegenheiten
- Stadtplanung und Städtebau
- Architektur
- Verkehrswesen und Logistik

Energieplanung betrifft eine Menge von Funktionen, zum Beispiel:

- Planung
- Koordination
- Analyse
- Projektmanagement
- Beratung
- Rechtswesen
- Ausbildung & Lehre
- Ingenieurwesen

2. Vorgehensweise in der Energieplanung

2.2 Schritte zu einem Energieplan



2. Vorgehensweise in der Energieplanung

2.2 Schritte zu einem Energieplan – Grundlegende Informationen

Für GIS-basierte Anwendungen sind verschiedene Basisinformationen nötig, wie etwa Materialien zu Visualisierung: **digitale Karten**



Inhalt von digitalen Karten:

- Grundstücksgrenzen
- Gebäude
- Straßen und Wege
- Art der Landnutzung
- Gewässer und Geländemerkmale

2. Vorgehensweise in der Energieplanung

2.2 Schritte zu einem Energieplan – Grundlegende Informationen

Für GIS-basierte Anwendungen sind verschiedene Basisinformationen nötig, wie etwa Materialien zu Visualisierung: **Luftbilder**



Source: StMUG et al. 2010

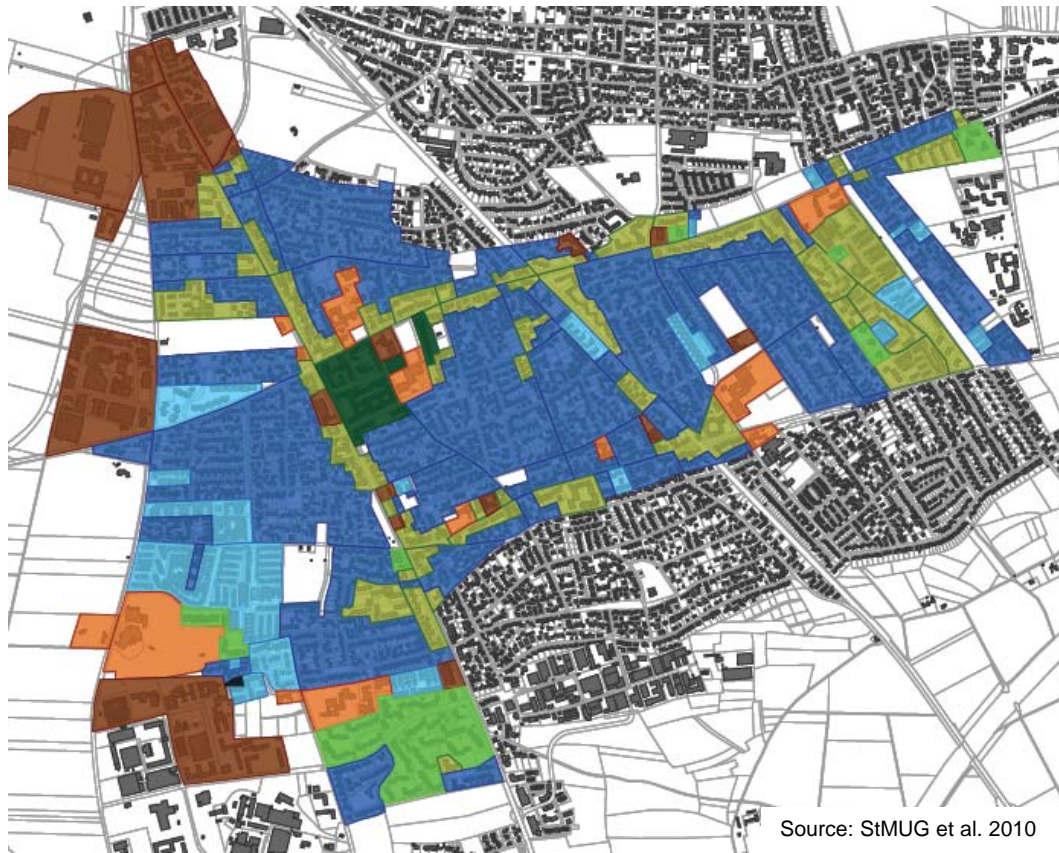
Inhalt von Luftbildern:

- Gewässer
- Geländemerkmale
- Landnutzung
- Gebäude
- Infrastruktur
- Landwirtschaft

2. Vorgehensweise in der Energieplanung

2.2 Schritte zu einem Energieplan – Grundlegende Informationen

Für GIS-basierte Anwendungen sind verschiedene Basisinformationen nötig, wie etwa Materialien zu Visualisierung: **Plan von Gebäudetypen**



Inhalt von Plänen:

- Landnutzung für (Wohn)gebäude
- Umrisse
- Bebauungsdichte
- Gebäudehöhe
- Gebäudenutzung

2. Vorgehensweise in der Energieplanung

2.2 Schritte zu einem Energieplan – Grundlegende Informationen

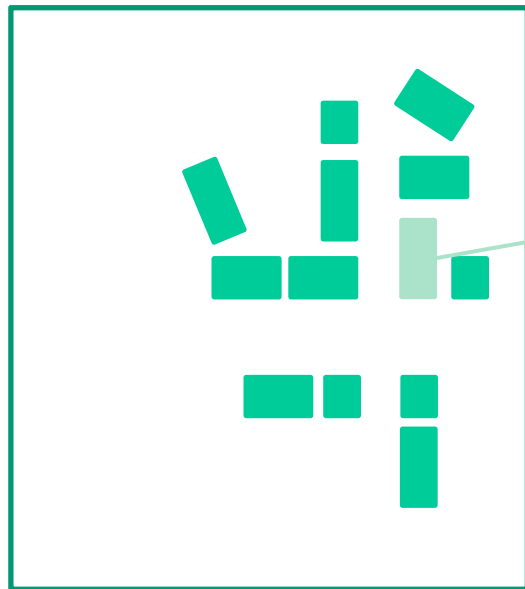
Es gibt verschiedene Möglichkeiten um Daten zu sammeln, sowohl aus öffentlichen als auch von privaten Quellen:

- Örtliche Ämter wie etwa städt. Kreisverwaltungsreferat, Kommunalreferat, Referat für Stadtplanung und Bauordnung
- Wohnungsamt
- Stadtwerke, Energie- und Wasserwirtschaft
- Unterstützung aus der Industrie
- Wohngebäudebau (Wohnungsbaugesellschaften, Architektenbüros)

2. Vorgehensweise in der Energieplanung

2.2 Schritte zu einem Energieplan – Grundlegende Informationen

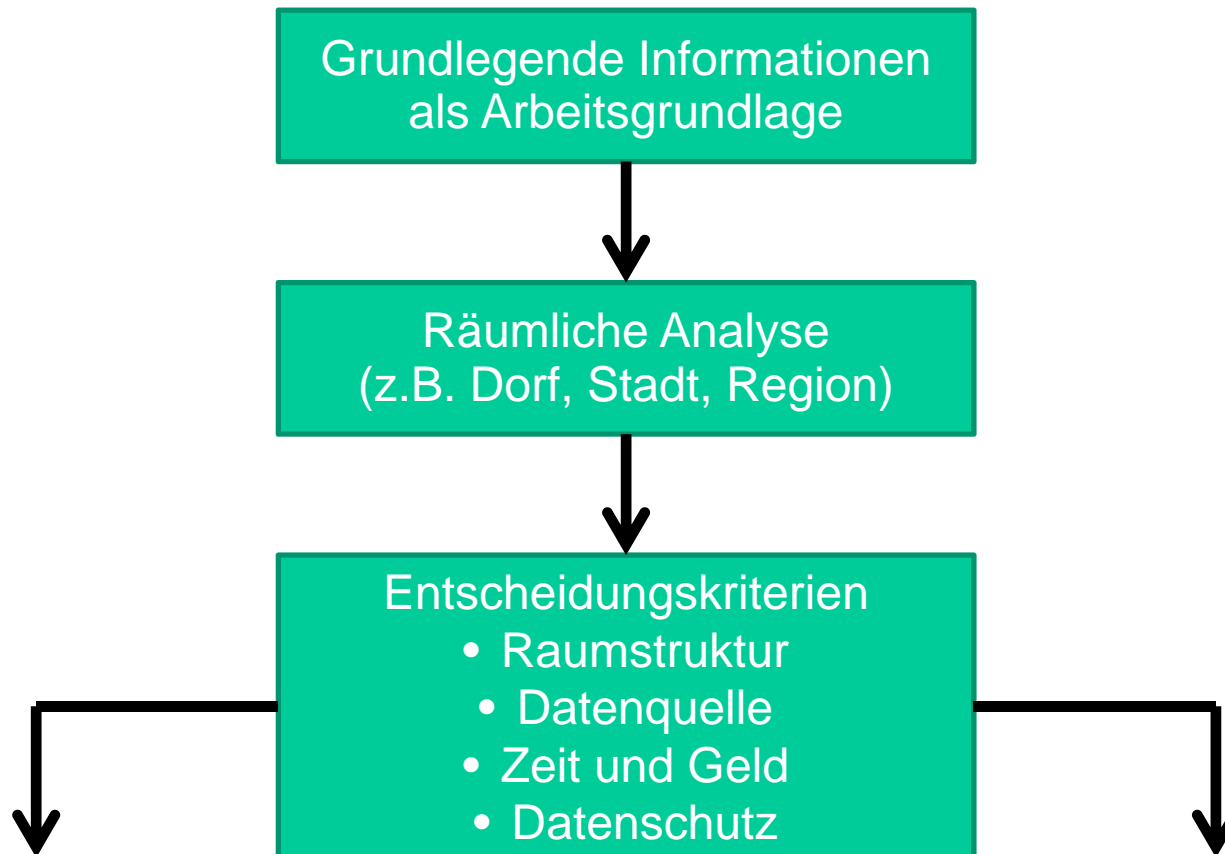
Für GIS-basierte Anwendungen sind verschiedene Basisinformationen nötig, wie etwa Daten zur Analyse (z.B. Energieverbrauch, Energieinfrastruktur)



ID	Street	Number	Consumption (kWh/a)
1	Mainstreet	5	45.000
2	Mainstreet	7	50.000
3	Mainstreet	9	30.000
4	Longstreet	2	70.000
5	Longstreet	4	55.000
6	Longstreet	6	45.000

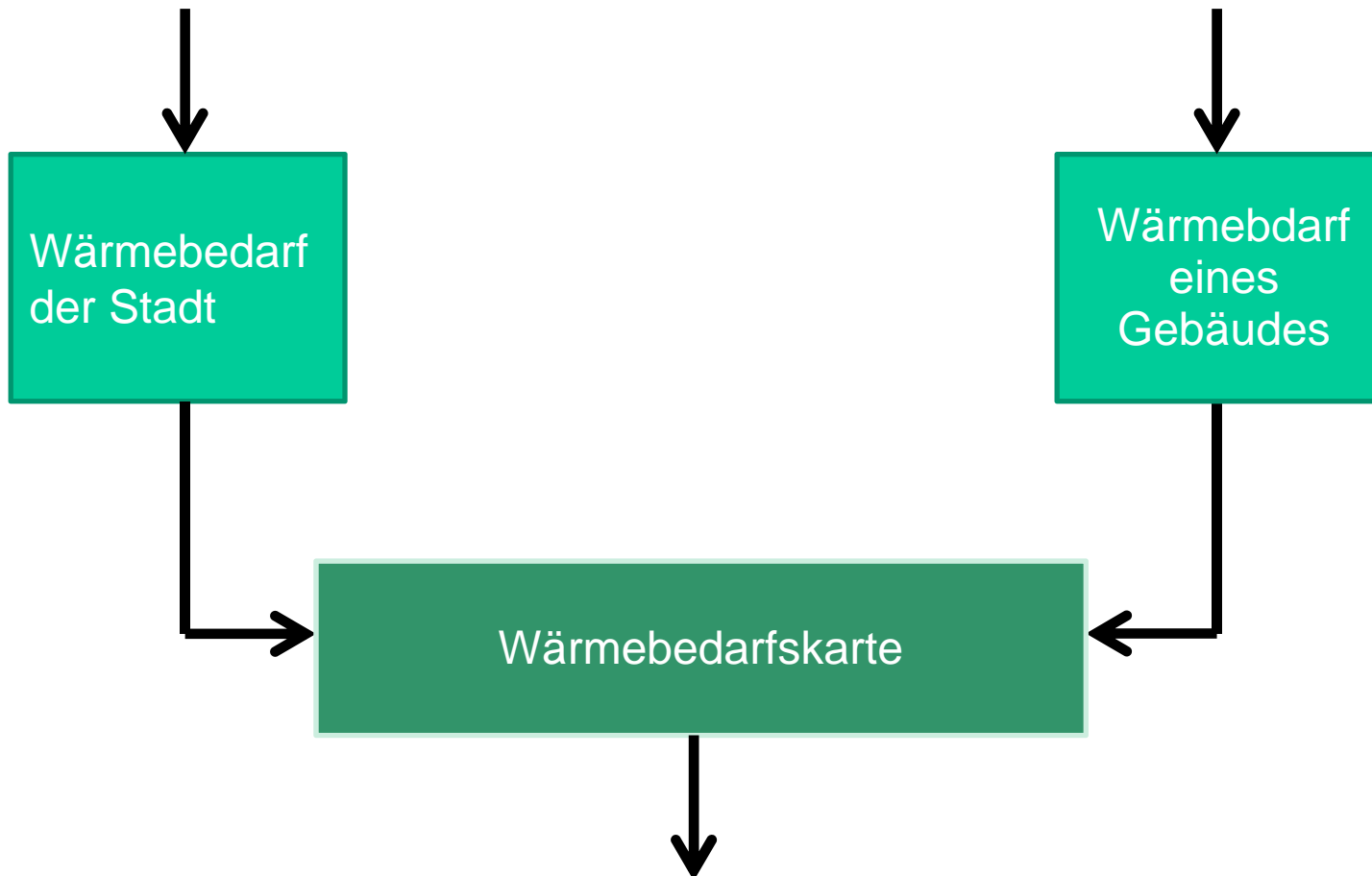
2. Vorgehensweise in der Energieplanung

2.2 Schritte zu einem Energieplan – Schritt 1: Bestandsaufnahme



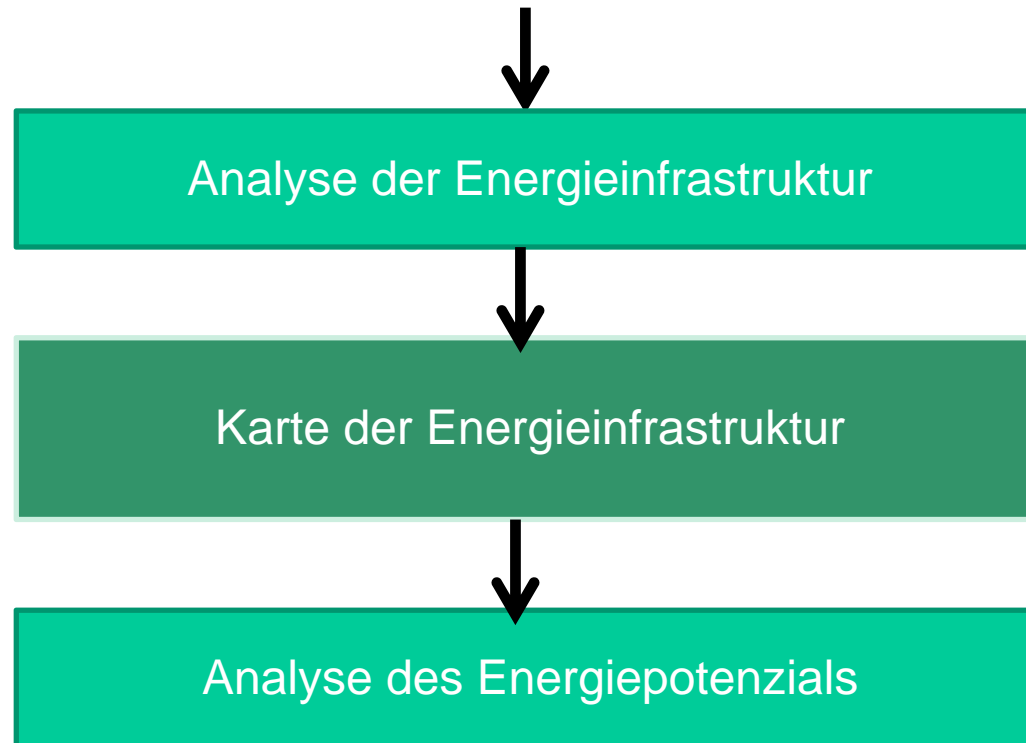
2. Vorgehensweise in der Energieplanung

2.2 Schritte zu einem Energieplan – Schritt 1: Bestandsaufnahme



2. Vorgehensweise in der Energieplanung

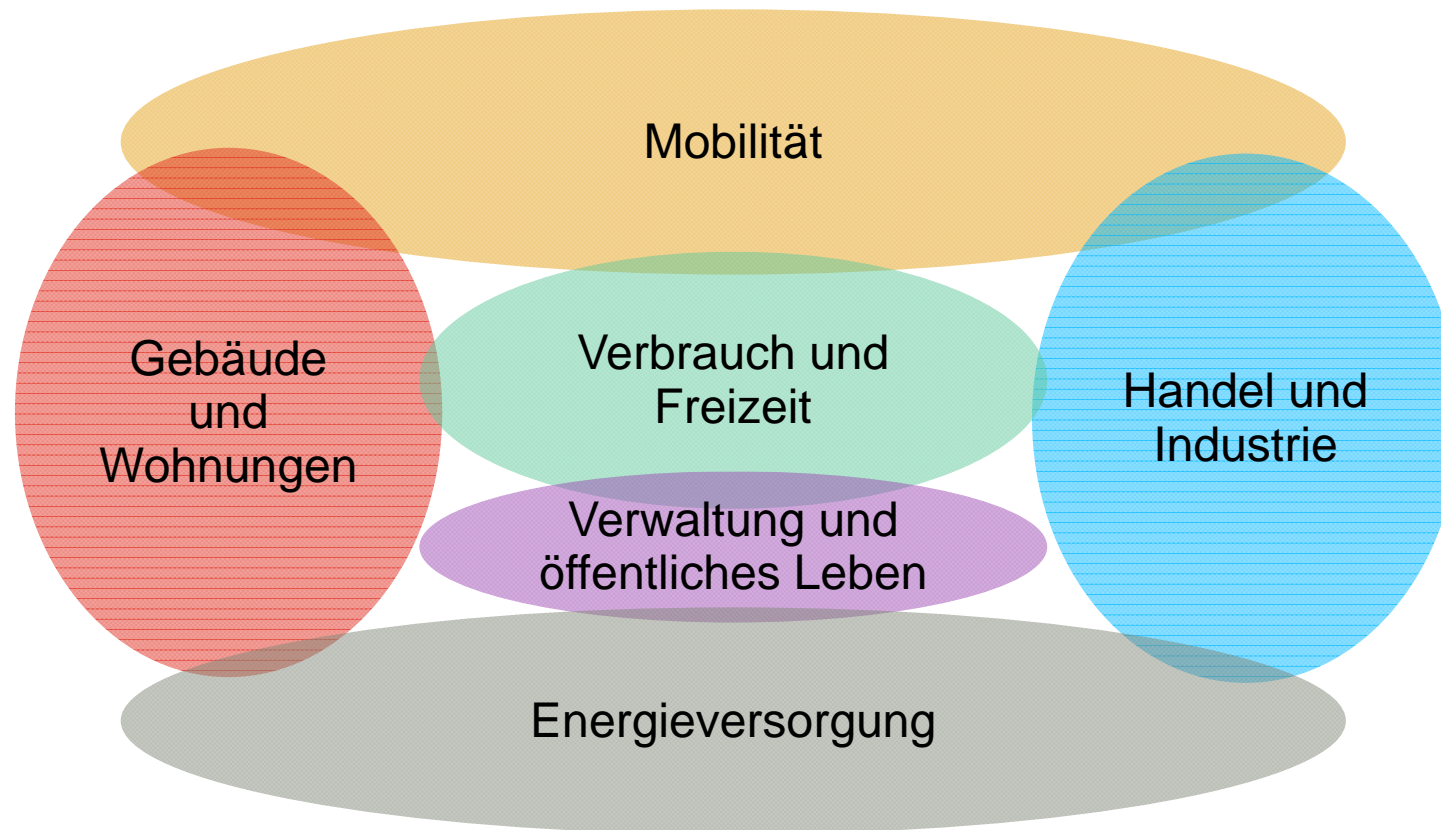
2.2 Schritte zu einem Energieplan – Schritt 1: Bestandsaufnahme



2. Vorgehensweise in der Energieplanung

2.2 Schritte zu einem Energieplan – Schritt 2: Konzeptentwicklung

Die Energieplanung betrifft verschiedene Bereiche einer Stadt, welche die hauptsächlichsten CO₂-Emissionen verursachen



2. Vorgehensweise in der Energieplanung

2.2 Schritte zu einem Energieplan – Schritt 2: Konzeptentwicklung

Die Entwicklung eines Energiekonzepts beinhaltet unterschiedliche Aufgabengebiete und Maßnahmen *(eine Auswahl der Möglichkeiten)*

Gebäude und Wohnungen (Bestand)

- Regelmäßige Beratung
- Sanierung von Gebäuden
- Modernisierung
- Finanzielle Unterstützung

Gebäude und Wohnungen (Neubau)

- Nachhaltigkeitskriterien
- Niedrigenergie-/Passivhausstandard
- Kontrolle des Energiebedarfs

2. Vorgehensweise in der Energieplanung

2.2 Schritte zu einem Energieplan – Schritt 2: Konzeptentwicklung

Die Entwicklung eines Energiekonzepts beinhaltet unterschiedliche Aufgabengebiete und Maßnahmen *(eine Auswahl der Möglichkeiten)*

Mobilität

- Integriertes Mobilitätsmanagement (individueller und öffentlicher Verkehr)
- Autos: intelligentes Konzept von Verkehrsfluss und Parkraum
- Öffentlicher Verkehr: Verbindung mit individueller Mobilität
- Informationsservice und Imagekampagnen

Handel und Verkehr

- Vernetzung von nachhaltigen Firmen
- Eigenversorgung und gemeinsame Energienutzung
- Nutzung der maximalen Energieproduktion (Heizung und Elektrizität)

2. Vorgehensweise in der Energieplanung

2.2 Schritte zu einem Energieplan – Schritt 2: Konzeptentwicklung

Die Entwicklung eines Energiekonzepts beinhaltet unterschiedliche Aufgabengebiete und Maßnahmen *(eine Auswahl der Möglichkeiten)*

Energieversorgung

- Effiziente Versorgung des öffentlichen und privaten Sektors
- Ausnutzung von KWK durch Beratung und Vernetzung der Interessensgruppen
- Informationskampagne: Erneuerbare Energien in der Stadt
- Modernisierung der Infrastruktur und Technik
- Effiziente Raumnutzung

2. Vorgehensweise in der Energieplanung

2.2 Schritte zu einem Energieplan – Schritt 3: Umsetzung

Das Konzept gibt nur eine Richtung vor und ist nicht rechtskräftig Es beinhaltet

- Langzeitkonzept um den Energieverbrauch zu reduzieren
- Zukunftssichere Energieversorgung bei gleichzeitiger Zunahme der Erneuerbaren Energien

Deshalb muss das Konzept verpflichtend werden:

- Rechtsverbindliches Instrument zur Stadtplanung
- Verträge mit den Verantwortlichen, z.B. in Verwaltung, Institutionen und Firmen
- Beteiligung von Bürgern und Interessensgruppen
- Planung von Objekten (Gebäuden)
- Verbraucherverhalten: Energieverbrauch des täglichen Bedarfs

→ Eine zugrundegelegte Strategie sollte bindendes Gesetz werden!

Energieplanung mit GIS

3. Energieplanung mit GIS

3.1 GIS-unterstützte Möglichkeiten

Was ist GIS?

- GIS (Geoinformationssystem) ist ein computer-basiertes System mit der notwendigen Hardware, Software und Daten.

Wie funktioniert GIS?

- GIS erfasst, transformiert, analysiert und produziert Informationen mit Ortsbezug

Warum wird GIS in der Energieplanung angewandt?

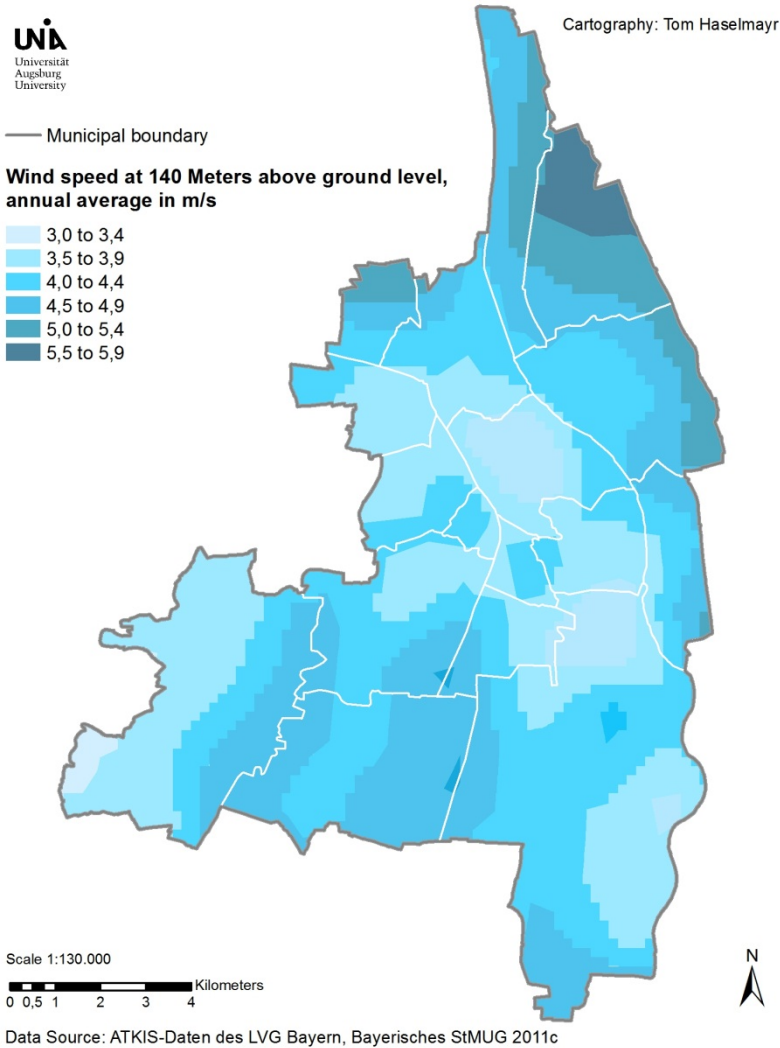
- Gestützt auf geografische, öffentliche oder private Statistiken mit Zeit- und Raumbezug können Fragestellungen der Energieplanung beantwortet werden
- Zum Beispiel kann GIS Strukturen, Kapazitäten und Örtlichkeiten für erneuerbare Energien finden

Wie verwendet man GIS typischerweise?

- Schritt 1: Sammeln und archivieren von Daten
- Schritt 2: Anpassen und Veranschaulichen von Daten
- Schritt 3: Räumliche Analyse und Informationsverarbeitung

3. Energieplanung mit GIS

3.2 Beispiel: Planung von Windenergie in Augsburg/Deutschland



1. Untersuchung der Windbedingungen

Abschätzung des Windenergiepotenzials

Einflußgrößen:

- Bebauungsdichte
- Thermik (Turbulenzen)
- Mikroklima

3. Energieplanung mit GIS

3.2 Beispiel: Planung von Windenergie in Augsburg/Deutschland

2. Festlegung der geeigneter Gebiete:

- Biotope und Naturparks
- Landschaftsschutzgebiete
- ➔Vorrang vor Windenergie

Die unterschiedliche Landnutzungen konkurrieren um Flächen:

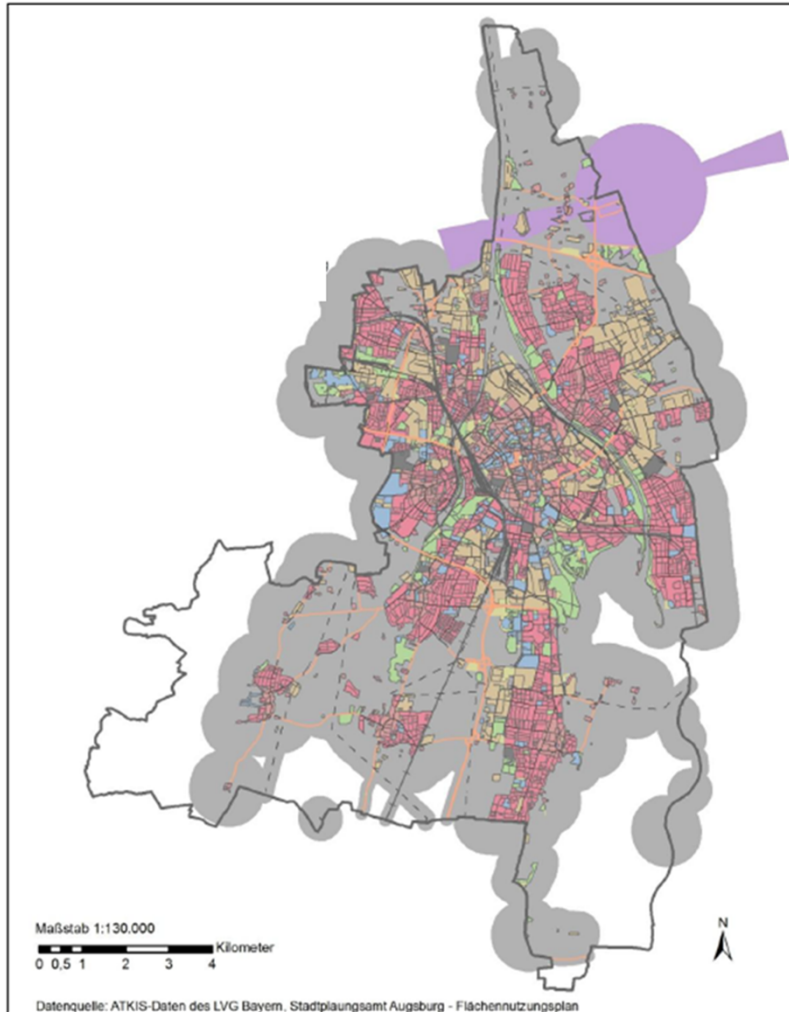
- Vogelschutzgebiete
- Windkraftwerke

Regionale Kartendienste liefern die Angaben für die Möglichkeit der Windenergie

➔Beschränkte oder bevorzugte Gebiete

3. Energieplanung mit GIS

3.2 Beispiel: Planung von Windenergie in Augsburg/Deutschland



3. Untersuchen des vorhandenen Platzes

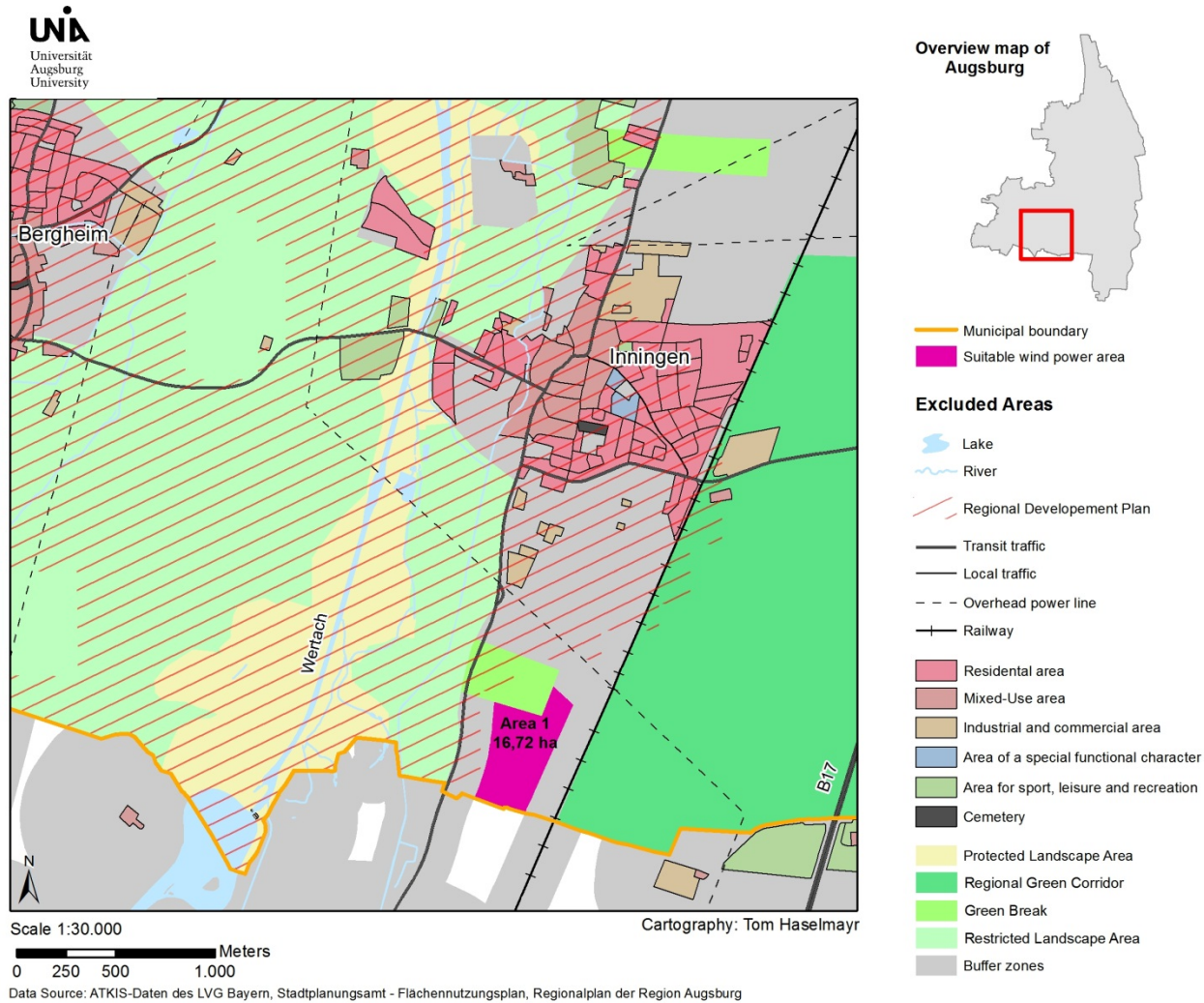
Übersicht zur Landnutzung:

Die Karte zeigt Gebiete, in denen Windenergieanlagen nicht erlaubt sind (**Ausschlussmethode**):

- Keine Wohngebiete
- Keine Industriegebiete
- Keine wichtige Infrastruktur (Verkehr)
- Keine Naturschutzgebiete
- Mindestabstände

3. Energieplanung mit GIS

3.2 Beispiel: Planung von Windenergie in Augsburg/Deutschland



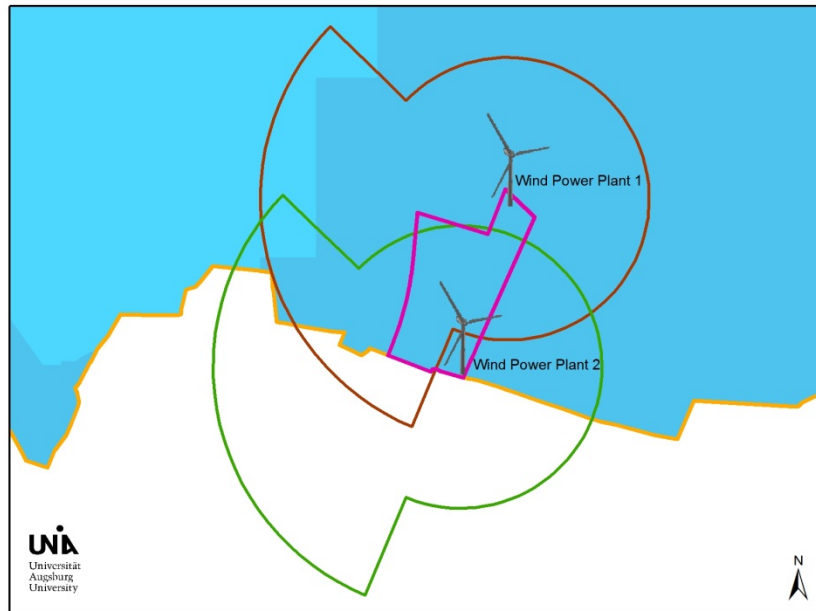
4. Kalkulation des jährlichen Windenergieertrags

- Durchschnittliche Windgeschwindigkeit
- Nutzbare Gebiete
- Effizienz von Windkraftwerken

➔ Mögliche Windenergie

3. Energieplanung mit GIS

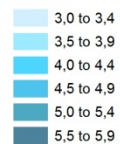
3.2 Beispiel: Planung von Windenergie in Augsburg/Deutschland



Cartography: Tom Haselmayr

— Municipal Boundary
— Suitable Windpower Area

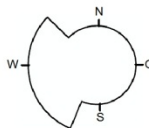
Wind Speed at 140 Meters above Ground Level, annual Average in m/s



Minimum Distance of Wind Power Plants

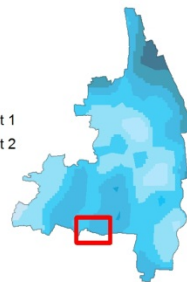
Main Wind Direction: Rotor Diameter x 7 (NW to SSW)

Cross Wind Direction: Rotor Diameter x 4

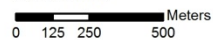


— Wind Power Plant 1
— Wind Power Plant 2

Overview Map



Scale 1:20.000



Data Source: ATKIS-Daten des LVG Bayern, Bayerisches StMUG 2011c

Energieplanung:

- Vergleich von nutzbarem Raum und verfügbaren Technologien
- Berücksichtigung rechtlicher Fragen
- Zwei Windturbinen sind realisierbar

5. Nächste Schritte

- Umsetzung auf kommunaler Ebene
- Genehmigungsverfahren; Umweltverträglichkeitsprüfung
- Umsetzung in städtischen Planungen
- Umsetzung der Bewilligung der Windenergieanlagen in bindende Gesetze

Das UP-RES Konsortium

Ansprechpartner für dieses Modul: Universität Augsburg



- **Finnland:** Aalto University School of science and technology

www.aalto.fi

SaAS

- **Spanien:** SaAS Sabaté associats Arquitectura i Sostenibilitat

www.saas.cat



- **Vereinigtes Königreich:** BRE Building Research Establishment

www.bre.co.uk



- **Deutschland:**

AGFW – Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte, KWK

www.agfw.de



UA - Universität Augsburg

www.uni-augsburg.de



TUM - Technische Universität München

www.tum.de



- **Ungarn:** UD University Debrecen

www.unideb.hu/portal/en