

Der Weg zum klimaneutralen Gewerbegebiet

Bestand transformieren, Weichen in der Neuplanung stellen, Wärmeplanung einbeziehen

Gewerbe- und Industriegebiete sind zentrale Stellhebel und Knotenpunkte der kommunalen Klima- und Energietransformation. Sie bündeln hohe Wärme- und Strombedarfe, bieten oftmals Abwärmequellen und Photovoltaikflächen und verfügen über Logistik-, Energie- und Wasserinfrastrukturen, die sich für die Klimaanpassung und Energiesysteme nutzen lassen. Gleichzeitig gelten sie als Hotspots der Hitzebelastung und Versiegelung mit Folgen für Aufenthaltsqualität, Gesundheit und ökologische Funktionen. Die Frage lautet daher nicht, ob Gewerbegebiete transformiert werden sollten, sondern wie.

Rund ein Fünftel der Siedlungs- und Verkehrsfläche entfällt in Deutschland auf Gewerbe- und Industriegebiete. Der planerische Hebel ist damit groß: Jede Verbesserung im Energiesystem, in der Wasserführung oder im Freiraum wirkt skalenhaft auf Emissionen, auf Resilienz und auf die Attraktivität des Standorts für Unternehmen und Fachkräfte. Die Studie „KLING“ („Klimaneutrale Gewerbegebiete“), die von der EnergieWerkStadt® eG für die Landesentwicklungsgesellschaft (LEG) Thüringen erarbeitet wurde, setzt hier an und verknüpft Energie, Klima und Städtebau zu einem integrierten Vorgehen.

Methodik

KLING ist im Verbund von planenden und ingenieurtechnischen Partnern entstanden. Der Ansatz verbindet Energieanalysen mit städtebaulicher Einordnung sowie Governance- und Finanzierungshintergründen. Die Studie richtet

sich an Standortentwickler und an kommunale Akteure als spätere Umsetzungspartner.

Methodisch wurde in vier Schritten gearbeitet:

- ▶ zunächst eine datensensible Bestandsaufnahme (Lastprofile, Abwärmequellen, Dachflächen, Freiraum- und Wasserhaushalt);
- ▶ zweitens die Ermittlung energetischer und stofflicher Potenziale (z. B. für PV, Geothermie, Speicher, Abwärme- und Netzintegration);
- ▶ drittens die Entwicklung energetischer und städtebaulicher Szenarien (z. B. PV- und Netzquoten, Szenarien für Abwärmennutzung und Speicher);
- ▶ viertens deren Bewertung hinsichtlich Machbarkeit, Kosten, CO₂-Minderung und Akzeptanz.

In der Studie wurde mit zwei realen Referenzgebieten gearbeitet, die exemplarisch unterschiedliche Ausgangslagen zeigen: die Weiterentwicklung eines historisch gewachsenen Gewerbebestandes und die klimafreundliche Konzeption eines neuen Gewerbe- und Industriegebietes, bei dem Energie- und Klimaanpassung von Anfang an mitgedacht werden. Aus beiden Projekten lassen sich übertragbare Prinzipien ableiten, die für gewerbliche Standorte jeder Größenordnung nutzbar sind. Diese Prinzipien verbinden Datengrundlagen, energetisch-städtebauliche Szenarien und kollaborative Governance-Modelle, die klare Verantwortlichkeiten, Entscheidungsprozesse und Beteiligungsstrukturen definieren, zu einem übertragbaren Ansatz für Kommunen und Planende.



Lösungsbausteine für eine klimaneutrale Standortentwicklung (Quelle: eigene Darstellung)

Herausforderungen und Potenziale im Bestand

Gewerbe- und Industriegebiete sind selten aus einem Guss. Unterschiedliche Baualterklassen, Eigentümerstrukturen und Prozesswärmeprofile treffen auf fossile Wärmeerzeuger, organisch gewachsene Netze und begrenzten Raum. Häufig fehlt ein gemeinsames Lagebild: Betriebsdaten sind sensibel, Abwärmequellen nicht erschlossen, Dachflächen fragmentiert, Freiräume übernutzt. Zugleich steigen Klimarisiken – Starkregen trifft auf Versiegelung, Hitze auf Menschen und Maschinen.

Viele ältere Standorte liegen innerstädtisch, teils in direkter Nachbarschaft zu Wohnquartieren. Diese Nähe verschärft Emissions- und Lärmschutzthematiken, eröffnet aber auch Chancen für die Einbindung in städtische Energie-, Wasser- und Entsorgungssysteme. Bestandsgebiete werden damit wichtiger Bestandteil einer integrierten, klimawirksamen Stadtentwicklung und erfordern abgestimmtes Handeln.

Referenzgebiet 1 – Stadt Gotha

Der Standort mit etwa 21 Unternehmen aus verschiedensten Branchen zeigt den typischen Charakter eines gewachsenen Gewerbegebiets: heterogener Nutzungsmix, hohe Gasabhängigkeit, wenig optimierte Klimatechnik, kaum lokale Energieerzeugung oder PV und stark versiegelte, überhitzte Freiflächen.

Die Analyse für den Standort Gotha weist erhebliche Reserven für eine Eigenversorgung mit Strom und Wärme aus: Rund 60 % der Dachflächen eignen sich für PV. Ergänzend wurden Optionen oberflächennaher Sondenfelder sowie tieferer Aquifere (grundwasserführende Gesteinsschichten) untersucht, die bei ausreichender Förderleistung eine zentrale Wärmegewinnung und Kopplung mit Nachbarquartieren ermöglichen würden. Auf Basis der Potenzialanalyse wurden vier Energieszenarien untersucht:

- ▶ Luft-Wasser-Wärmepumpe + Erdgas (GEG-konform, fossile Spitzenlast);
- ▶ Oberflächennahe Geothermie + BHKW (Blockheizkraftwerk);
- ▶ Mitteltiefe Geothermie;
- ▶ Mitteltiefe Geothermie mit Quartiersversorgung (Erweiterung des Systems auf angrenzende Siedlungsbereiche zur Effizienzsteigerung).

Die Studie zeigt: Eine schrittweise Ablösung der fossilen Energieversorgung mit lokalen Energiequellen ist technisch machbar. Kurzfristig ist die Luft-Wasser-Wärmepumpe ein wichtiger Baustein, um Emissionen zu reduzieren. Mittelfristig ist die Kombination aus oberflächennaher Geothermie, BHKW und PV tragfähig; langfristig bietet mitteltiefe Geothermie bei Quartiereinbindung die Chance auf vollständige Abkehr von fossilen Quellen. Betriebskosten und Emissionen sinken, die Freiraumqualität und lokale Wertschöpfung steigen. Dem gegenüber stehen hohe Investitionssummen, welche oftmals jedoch aufgrund von Sanierungsrückständen im Gebiet ohnehin fällig wären.

Aktuell ist die Lösung mit Luft-Wasser-Wärmepumpen sowie Gas-Spitzenlastkessel wirtschaftlich am tragfähigsten, bleibt jedoch teilweise fossil. Mit dieser Kombination können große Teile des Jahres ohne Gaseinsatz abgedeckt werden, was den Fußabdruck bereits signifikant reduziert. Öko-

logisch und langfristig stabiler ist die mitteltiefe Geothermie dank hoher Quelltemperaturen und Grundlastfähigkeit.

Chancen der Neuplanung

Eine Neuplanung von Gewerbegebieten ermöglicht es, Energie- und Klimaanpassung von Beginn an mitzudenken. Die reine Erschließung wird dabei zur Entwicklung einer Energieinfrastruktur bei gleichzeitiger Klimaanpassung: Kalte oder Niedertemperaturnetze mit dezentralen Wärmepumpen, Abwärmekaskaden zwischen Betrieben, PV-Überdachungen auf Parkflächen, saisonale Speicherlösungen (Erd- oder Aquiferspeicher) sowie eine blau-grüne Infrastruktur für Regenwassermanagement und Kühlung.

Zugleich steigt die Standortqualität: Mikroklima und Wasserhaushalt verbessern sich, Wege bleiben kurz, Lade- und Logistikhubs sind integriert. Für Unternehmen bedeutet das: geringere Energiekostenrisiken, bessere ESG-Bilanz und Vorteile im Fachkräftewettbewerb. Betriebskosten werden langfristig stabilisiert und kalkulierbar durch erneuerbare Eigenversorgung, geringere Abhängigkeit von volatilen Märkten und besserem Zugang zu Förderungen.

Referenzgebiet 2 – Neubaugebiet Hörsel (TH)

Das zweite Referenzgebiet steht für eine großflächige Neuerschließung der LEG und für eine Neuplanung mit integrierter Energie- und Klimastrategie. Ohne feststehende Ansiedlungen reicht das künftige Nutzungsspektrum von Produktion und Logistik bis zu Handwerk und Dienstleistungen. Dadurch wird das Gebiet zum Labor: Es zeigt, wie Energie- und Klimathemen von Beginn an zur Grundlage der Planung werden können.

Mangels konkreter Baukörper basiert die Bedarfs- und Potenzialanalyse auf strukturellen Annahmen. Das Gebiet wird in drei Szenarien betrachtet, die sich durch unterschiedliche Temperaturniveaus unterscheiden:

- (1) reine Niedertemperaturversorgung für die Gebäudeheizung,
- (2) zusätzlich zwei produzierende Betriebe, deren Abwärme die übrigen Gebäude versorgt,
- (3) Ergänzung um zwei Hochtemperaturprozesse, deren Abwärme das gesamte Gebiet speist.

Die Gebäudekubaturen entsprechen in allen Szenarien dem Bebauungsplan. Die Anordnung ermöglicht hohe PV-Potenziale auf Dach- und Parkflächen, gute Voraussetzungen für oberflächennahe Geothermie, nutzbare Prozessabwärme sowie Flächen für saisonale Erd- und Aquiferspeicher und blau-grüne Infrastrukturen für Regenwassermanagement und Kühlung.

Eine Wärmekaskade ordnet industrielle Abwärme nach Temperaturniveaus und ermöglicht ihre abgestufte Nutzung – von > 600 °C (z. B. Stahlprozesse) bis < 0 °C (Kühlanlagen). Je nach Temperatur kommen geeignete Wärmeträger wie Thermoöl, Sattdampf, Wasser oder Wasser/Glykol zum Einsatz. In einem kaskadierten System wird die Abwärme schrittweise genutzt: zunächst für Strom- oder Dampferzeugung, danach für Trocknung und Warmwasser und zuletzt für Flächenheizung. Dies erhöht die Energieeffizienz des gesamten Areals, senkt den externen Energiebedarf und CO₂-Ausstoß und macht Wärmenetze mit definierten Quellen und Senken zu einem zentralen Planungselement.

Da die Nutzer noch offen sind, arbeitet das Konzept mit elastischen Szenarien für Lastgänge, Abwärmemengen und Netzdimensionen. So können künftige Ansiedlungen flexibel eingepasst werden, ohne das Gesamtsystem zu überfordern.

Die Planung schafft ein investorenfreundliches Umfeld mit stabilen Betriebskosten. Neue Geschäftsmodelle wie Energy-Sharing oder lokaler Netzbetrieb bleiben offen. Die Berechnungen zeigen: Bei konsequenter Nutzung der Abwärmepotenziale kann der fossile Primärenergieeinsatz um fast 40 % sinken – ein Wert, der sonst in optimierten Industriebetrieben unerreichbar ist.

Rechtlicher und ökonomischer Rahmen

Investitionen in die Transformation und Neuplanung von Gewerbegebieten bewegen sich im Spannungsfeld zwischen EU-Recht, Klimaschutzgesetzen, Gebäudeenergiegesetz (GEG) und kommunalen Planungsvorgaben. Zentral bleibt die wirtschaftliche Tragfähigkeit: Erneuerbare Energie- und Speichertechnologien amortisieren sich nur bei verlässlichen Rahmenbedingungen wie Förderprogrammen, CO₂-Bepreisung und steuerlichen Abschreibungen. Gleichzeitig stärkt die EU-Taxonomie mit ihren ESG-Kriterien jene Standorte, die frühzeitig auf Nachhaltigkeit setzen. Die Dekarbonisierung der Energieversorgung wird damit nicht nur ökologisch notwendig, sondern auch zu einem ökonomischen Standortvorteil.

Kommunale Wärmeplanung als Klammer

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) weist zentrale Schnittstellen zu Gewerbegebieten auf. Durch die räumliche Konzentration potenzieller Wärmequellen und hoher Verbräuche gehören sie zu den wichtigsten Bereichen der KWP. Sie prägen insbesondere die Themen „unvermeidbare Abwärme“ sowie „Prozesswärmebedarf“ und beeinflussen damit die spätere Einteilung der Versorgungsgebiete.

In die KWP integriert, erscheinen Gewerbegebiete nicht mehr als isolierte Flächen, sondern als aktive Module eines kommunalen Energiesystems. Dadurch entstehen neue Synergien mit benachbarten Quartieren – etwa durch die Nutzung überschüssiger Abwärme in Nahwärmenetzen oder die gemeinsame Nutzung großer Erzeugungsanlagen, die durch den Anschluss von Wohngebieten effizienter ausgelastet werden können.

Governance und Akzeptanz

Die Umsetzung klimaneutraler Gewerbegebiete erfordert neue Formen der Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Hand, privaten Unternehmen und Akteuren der Energieversorgung. Dies erfordert eine neue Art des Standortmanagements, welches Planung, Erschließung, Energieversorgung und Kommunikation bündelt. Wesentliche Erfolgsfaktoren sind:

- ▮ transparente, offene und schnelle Entscheidungsstrukturen bei Kommunen und Energieversorgern gegenüber Grundstückseigentümern und Betrieben;
- ▮ frühzeitige Einbindung und Information der Unternehmen, um Vertrauen und Beteiligung zu fördern sowie Interessen abzugleichen;

- ▮ wirtschaftliche Rahmen schaffen, z. B. durch lokale Förderwerkzeuge, Contracting-Modelle von Versorgern oder gemeinsame Energiegesellschaften.

Akzeptanz entsteht dort, wo ökologische und ökonomische Ziele gleichermaßen berücksichtigt werden. Stabile und planbare Energiekosten sind nur einer der Vorteile, von welchem alle Akteure profitieren, egal ob Energieanbieter oder Verbraucher.

Systemische Lösungsbausteine

Klimaneutrale Gewerbegebiete entstehen durch das abgestimmte Zusammenspiel technischer, räumlicher und organisatorischer Komponenten. Systemische Lösungsbausteine verbinden Energieerzeugung, -nutzung und -speicherung zu integrierten Standortkonzepten. Sie bilden den Rahmen für Strategien, die lokale Ressourcen einbeziehen, Synergien zwischen Betrieben nutzen und Energieflüsse über Grundstücksgrenzen hinweg optimieren.

Übertragbarkeit und Skalierung

Die in KLING entwickelten Methoden sind breit übertragbar – auf Gewerbe- und Industriegebiete ebenso wie auf Kommunen jeder Größenordnung. Entscheidend ist die frühzeitige Verzahnung von energetischer Analyse, Szenarienentwicklung und Verwaltungsstrukturen. Potenzialkarten, städtebauliche Leitbilder und modulare Netzentwürfe ermöglichen die Skalierung auf neue Gebiete – von der Industriezone bis zum Mischgebiet.

Fazit und Empfehlungen

Klimaneutrale Gewerbegebiete entstehen nicht durch Einzelmaßnahmen, sondern durch eine integrierte Planung. Entscheidende Weichen müssen, wenn möglich, bereits in der Konzeptphase gestellt werden – technisch, organisatorisch und kommunikativ.

Zentrale Empfehlungen für Standortentwickler, Vermieter und Standortmanager lauten:

1. *Datenbasiert planen* – Energie-, Wasser- und Flächendaten gemeinsam betrachten;
2. *Systemisch denken* – Gewerbegebiete nicht isoliert, sondern als Teil des lokalen Energiesystems sehen;
3. *Kooperativ umsetzen* – innovatives Standortmanagement und Begegnungsräume aufbauen;
4. *Technologieoptionen kennen* – Umweltwärme, PV, Windkraft, Speicher, Abwärme, Strom- und Wärmenetze kombinieren;
5. *Zwischenschritte gehen* – nicht nur in Superlativen denken, auch kleine Maßnahmen können substanziell Emissionen senken;
6. *Frühzeitig kommunizieren* – Akteure vor Ort einbinden und Nutzen sichtbar machen.

Die Transformation erfordert Mut zur Veränderung, bietet aber erhebliche Chancen, nämlich geringere und planbare Betriebskosten, resilientere Energiesysteme und neue Geschäftsmodelle im Energieaustausch, die attraktive, zukunftsfähige Standorte schaffen.