

# ULTRAEFFIZIENZFABRIK

## SYMBIOTISCH-VERLUSTFREIE PRODUKTION IM URBANEN UMFELD

### AUSARBEITUNG VON ANFORDERUNGSPROFILIEN AN ULTRAEFFIZIENZFABRIKEN ZUM AUFBAU STADTNAHER INDUSTRIEGEBIETE – **AUSZUG**

Diese Forschungsprojektphase hatte als Ziel die Erweiterung der »Ultraeffizienzfabrik im urbanen Umfeld« zur zielgerichteten Ausweisung von stadtnahen Industriestandorten im Sinne einer zukunftsfähigen Stadt-Gemeindeentwicklung durch die Einbindung von Kommunen, Stadtplanern, Logistikern und Fabrikplanern, sowie die Identifikation möglicher Symbiose-Effekte zwischen unterschiedlichen Unternehmen. Dafür wurden Anforderungsprofile zum Aufbau stadtnaher Industriegebiete nach der Vision der Ultraeffizienzfabrik ausgearbeitet. Das Ergebnis präsentiert sich in Form eines ganzheitlichen Konzeptes zum Aufbau stadtnaher Industriestandorte im Sinne der Ultraeffizienz, welches für ein ausgewähltes, geeignetes Industriegebiet in Baden-Württemberg aufgestellt wurde. Neben den Ergebnissen der Untersuchung von bereits bestehenden industriellen Symbiose-Effekten zwischen den Unternehmen am Standort und ihrem urbanen Umfeld, beinhaltet das Konzept darüber hinaus auch identifizierte potentielle Symbiose-Effekte in den fünf Handlungsfeldern der Ultraeffizienzfabrik: Energie, Material, Emissionen, Mensch/Personal und Organisation.

#### **Handlungsfeld Energie**

Im Handlungsfeld Energie bestehen im untersuchten Industriegebiet Potentiale bzgl. der Druckluftversorgung sowie der Abwärmenutzung zwischen den Unternehmen bzw. zwischen Fabriken und Stadt. Konkret kann das Druckluftnetz des Industriegebietes ausgeweitet und unternehmensübergreifend genutzt werden, um den Energieverbrauch für die Druckluftherzeugung zu optimieren. Im Bereich der Abwärmenutzung wurden weitere Unternehmen am Standort identifiziert, die über ungenutzte Abwärmemengen in unterschiedlichen Temperaturbereichen verfügen, die sowohl an die Stadt geliefert werden können, als auch den innovativen Ansatz des nachhaltigen Pflanzenanbaus in Fabrikdachgewächshäusern unterstützen können.

#### **Handlungsfeld Material**

Im Bereich Material bestehen im Industriegebiet Potentiale zur Kreislaufschließung von Stoffen, die bereits am Standort eingesetzt werden. Dabei handelt es sich konkret um Metalle (u.a. Aluminium), Kunststoffe bzw. Kunststoffgranulate, Wasserstoff und Prozesswasser. Einige dieser identifizierten Stoffströme können jedoch nicht ohne Weiteres verbunden werden, sondern müssen bspw. um Prozesse zur Stoffbehandlung ergänzt werden. Außerdem bestehen auch Potentiale zum handlungsfeldübergreifenden Einsatz von Stoffen als Energieträger, bspw. von Wasserstoff zur Versorgung der E-Mobilität am Standort.

#### **Handlungsfeld Emissionen**

Bezüglich Emissionen konzentrieren sich die wesentlichen Potentiale in der Senkung der direkten Emissionen am Standort. Da eine Vermeidung dieser Stoffe prozessbedingt unternehmensintern zu untersuchen ist, beziehen sich die abgeleiteten Potentiale zur nachgelagerten Senkung der Emissionen auf Symbiose-Ansätze, die unternehmensübergreifend erschlossen werden können: Smart Rooftop Greenhouses und begrünte Fassaden zur biologischen Bindung von direkten CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>-, Feinstaub- und Schallemissionen.

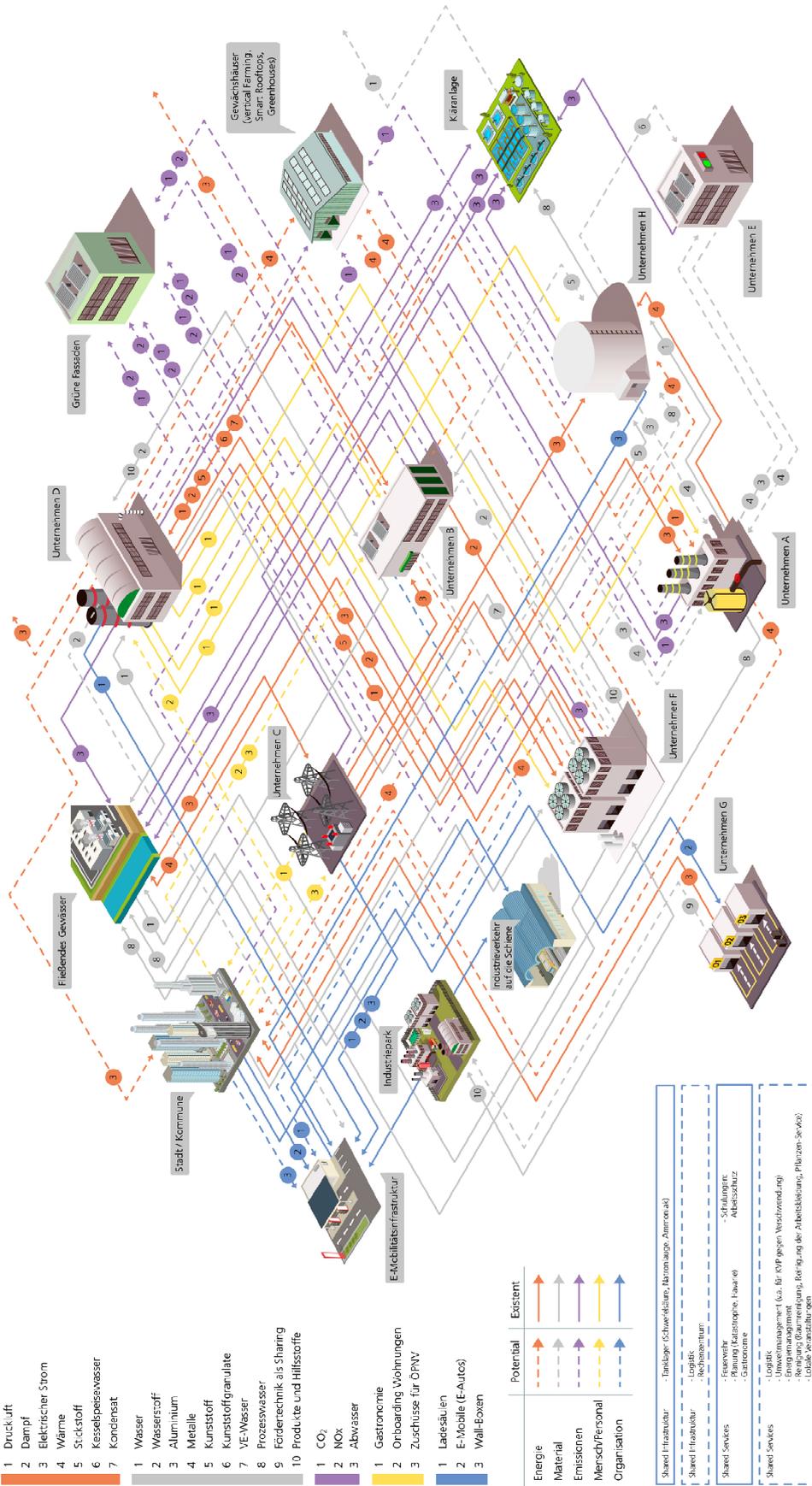
#### **Handlungsfeld Mensch / Personal**

Zu diesem Handlungsfeld wurden folgende, z.T. gemeinsam mit der Stadt zu erschließende Potentiale zur Effizienzsteigerung ausgewiesen: eine Erweiterung des Gastronomieangebotes, die Schaffung von kurzfristig bereitgestelltem Wohnraum für Onboarding-Personal, die Optimierung des Mobilitätsprofils der Mitarbeitenden am Standort (Reduktion des automobilbasierten Individualverkehrs, Ausbau eines alternativen, lokal emissionsfreien Verkehrs) und eine flexible, kooperative Personaleinsatzplanung von Fachkräften.

#### **Handlungsfeld Organisation**

Dieses Handlungsfeld bezieht sich hauptsächlich auf potentiell übergreifend in Anspruch genommene Dienstleistungen und Infrastrukturen am Standort: Logistik und Fuhrparks, ein im Verbund betriebenes Rechenzentrum, Umwelt- und Energiemanagement oder Reinigung und Grünflächenpflege. Auch gemeinschaftlich organisierte Veranstaltungen werden adressiert. Die übergeordnete Mobilität kann durch die Verlagerung des Industrie- und Personenverkehrs auf die existierende Schieneninfrastruktur optimiert werden.





**Übersicht der bestehenden und potentiellen industriellen Symbiose-Beziehungen am Standort.**

Quelle: Fraunhofer-Gesellschaft



Ergänzend zu den abgeleiteten und beschriebenen Potentialen zur Effizienzsteigerung am ausgewählten Standort, beinhaltet das erstellte Konzept zum Aufbau stadtnaher Industriestandorte im Sinne der Ultraeffizienz außerdem entsprechend allgemein *übertragbare* Maßnahmen zum Ausbau von industriellen Symbiose-Effekten in jedem der fünf betrachteten Handlungsfelder der Ultraeffizienzfabrik. Diese Maßnahmen sind einerseits als Handlungsempfehlungen zur Steigerung der Gesamteffizienz in Industriegebieten zu betrachten, andererseits stellen sie durch ihre jeweils in jedem Handlungsfeld notwendige Implementierung Anforderungsprofile an Ultraeffizienzfabriken zum Aufbau stadtnaher Industriegebiete dar. Eine Realisierung solcher Standorte setzt allerdings eine Erfüllung sämtlicher im Sinne der Ultraeffizienz aufgestellten Anforderungsprofile voraus.

Die meisten der im Folgenden entsprechend an dem Fallbeispiel des ausgewählten Standortes näher erläuterten Maßnahmen besitzen jedoch eine hohe Übertragbarkeit auf beliebige, standortunabhängige, sowohl bestehende, als auch geplante Industrie- und Gewerbegebiete:

- Energie:
  - o Ausbau des Abwärmeverbundes am Standort
  - o Ausbau der erneuerbaren Wärmeerzeugung am Standort
  - o Ausbau des Stromverbundes am Standort
  - o Aufbau eines Gleichstrom- (DC-) Netzes in dem Industriegebiet
  - o Ausbau des Wasserstoffverbundes am Standort
  - o Realisierung eines intelligenten Druckluftverbundes in dem Industriegebiet
  - o Innovative PV-Anlagen: Solar Roadways
  - o Einsatz von Redox-Flow-Speichern
  - o Einsatz von Organic-Flow-Batterien auf Basis von Lignin
  - o Einrichtung einer Energie-Broker-Plattform vor Ort
  - o IG-Betreiber als Smart-Contractor bzw. zentraler Partner ggü. Energiedienstleister
- Material:
  - o Ausbau bzw. Realisierung von weiteren Materialkreisläufen
  - o Stoffsubstitution zur Optimierung von Stoffkreisläufen
  - o Optimierung der Infrastrukturlebensdauer
- Emissionen:
  - o Einführung eines Treibhausgas-Monitorings im Industriegebiet
  - o Smart Rooftop Greenhouses und Vertical Farming
  - o Fassadenbegrünung und Green Wall Robot
- Mensch / Personal:
  - o Flexible, kooperative Personaleinsatzplanung
  - o Flexibler, kooperativer Schulungs- und Weiterbildungsplan
  - o Unternehmensübergreifendes Vorschlagswesen
  - o Kurzfristig bereitgestellter Wohnraum (Onboard housing)
  - o Erweiterung des Gastronomieangebotes an den Industriestandorten
  - o Heatmap der Wohnortverteilung der Mitarbeiter am Standort
  - o Ausbau der Zuschüsse für die ÖPNV-Nutzung
  - o Shared Events
- Organisation:
  - o Einsatz digitaler Werkzeuge zur Effizienzsteigerung am Standort
  - o Ultraeffizienz-Austauschgemeinschaft im Industriegebiet
  - o Digitale Ultraeffizienz-Austauschplattform im Industriegebiet
  - o Optimierung der Logistik und des Industrieverkehrs
  - o Ausbau der Elektromobilität am Standort
  - o Optimierung der Personenmobilität im städtischen Umfeld
  - o Zentralorganisierte, gemeinschaftliche Meeting- und Konferenzinfrastruktur
  - o Zentral, gemeinschaftlich betriebene/s Rechenzentrum / lokale Cloud
  - o Shared Services

Eine detaillierte Beschreibung der Maßnahmen kann ebenfalls der Konzeptstudie entnommen werden. Hierbei wird zusätzlich auf das Potential zur Effizienzsteigerung, zuständige / beteiligte Akteure und die Technologie / Strategie eingegangen.

