

# Machbarkeitsstudie Bioabfallvergärung Projektabschlussbesprechung

Dr.-Ing. Fatah Naji, Michael Schönemann, Matthias Seitz

Ulm, 12.11.2021

- Gründung: 1991
- Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: 40
- Umsatz: ca. 4 Mio. € pro Jahr  
(davon derzeit bis 1,1 Mio. € pro Jahr institutionelle Förderung durch den Freistaat Bayern)
- Rechtsform: GmbH (nicht gewinnorientiert)
- Gesellschafter:

Freistaat Bayern



Stadt Augsburg



IHK für Schwaben



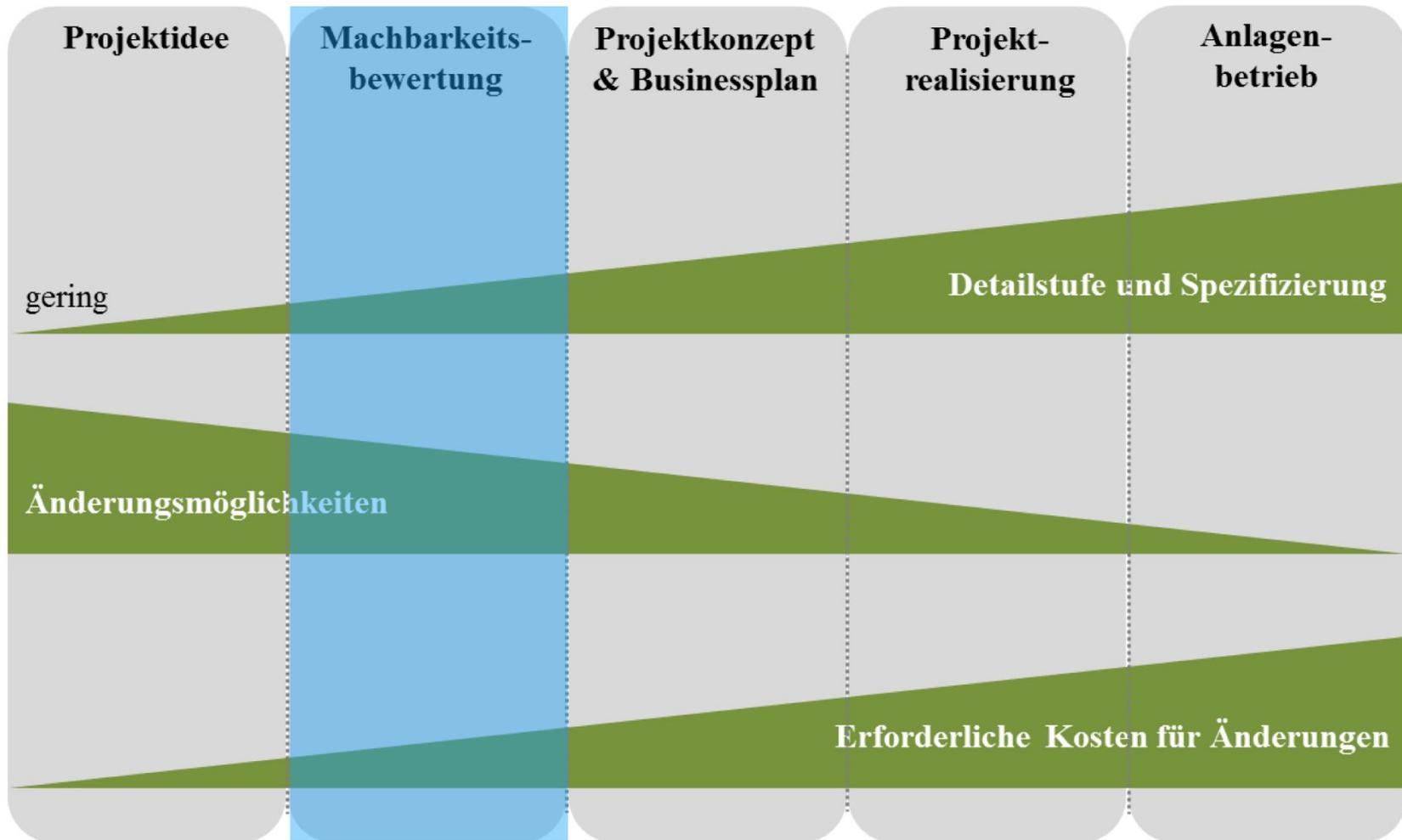
## Unsere Schwerpunktthemen

- Klimaschutz und Klimafolgen
- Nachhaltige Strom- und Wärmeversorgung
- Siedlungsabfälle und Kreislaufwirtschaft
- Schadstoffe, Hygiene, Risikomanagement
- Nachhaltige Produktion und Dienstleistung

## Unsere Expertise

- Verfahrenstechnik und Stoffflüsse
- Biologische Verfahrenstechnik und Analytik
- Energiesysteme und Energietechnik
- Sozialwissenschaften und Umweltpsychologie
- Ökobilanzierung und Systemanalyse

# Machbarkeitsstudie Bioabfallvergärung



# Projekttablauf

Schritt	Entsorgungs- Betriebe der Stadt	Fachdienst Abfallwirtschaft Ulm (EBU)	Abfallwirtschafts- betrieb
Straße	Wickenstraße 10	Schillerstraße 30	Breslaustraße 5
Ort	89073 Ulm	89077 Ulm	88400 Eibersach
Ansprechpartner	Ulrike Gläser	Elke Bossert	Frank Förster
E-Mail	u.glaeser@ebu- ulm.de	elke.bossert@ab- w.kreis.de	frank.forster@ab- w.kreis.de
Telefon	0731 166-3540	0731 185-1285	07351 52-6900
Bioabfallmengen für öffentlich rechtlich entsorgter Bioabfalltonne	5.191 t	2.185 t aus	geschätzt 5.000

## Datenerhebung

- Datenabfrage
- AWB
- Interviews
- AWB
- Stakeholder



## Raumanalyse

- Abfallaufkommen
- Verkehrsanbindung
- Zentrale Lage
- Fernwärme
- Gärrestausrückführung



## Standortvergleich

- Schutzflächen
- Flächenverfügbarkeit,
- FNP
- Lage, Anbindung
- Infrastruktur
- Partnerschaften

Bewertungs- punkte*
4
3

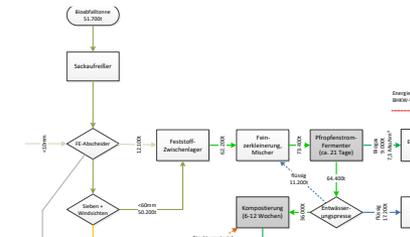
## Organisationsform

- Optionen
- Gegenüberstellung
- Multikriterienanalyse

Ärztigkeit	Eingruppierung Entgeltgruppe, Entgeltstufe	Jahresgeh. [€/a]
Lehrmeister	E 10, Stufe 4	55.380
Lehrmeister	E 10, Stufe 4	55.380
Lehrer Anlieferungshalle	E 05, Stufe 4	37.435
Lehrer Nachrottehalle und Sortierung/Kompostlager	E 05, Stufe 4	37.435
Lehrer	E 08, Stufe 4	42.400
Lehrer/Lehrerin	E 08, Stufe 4	42.400

## Wirtschaftlichkeit

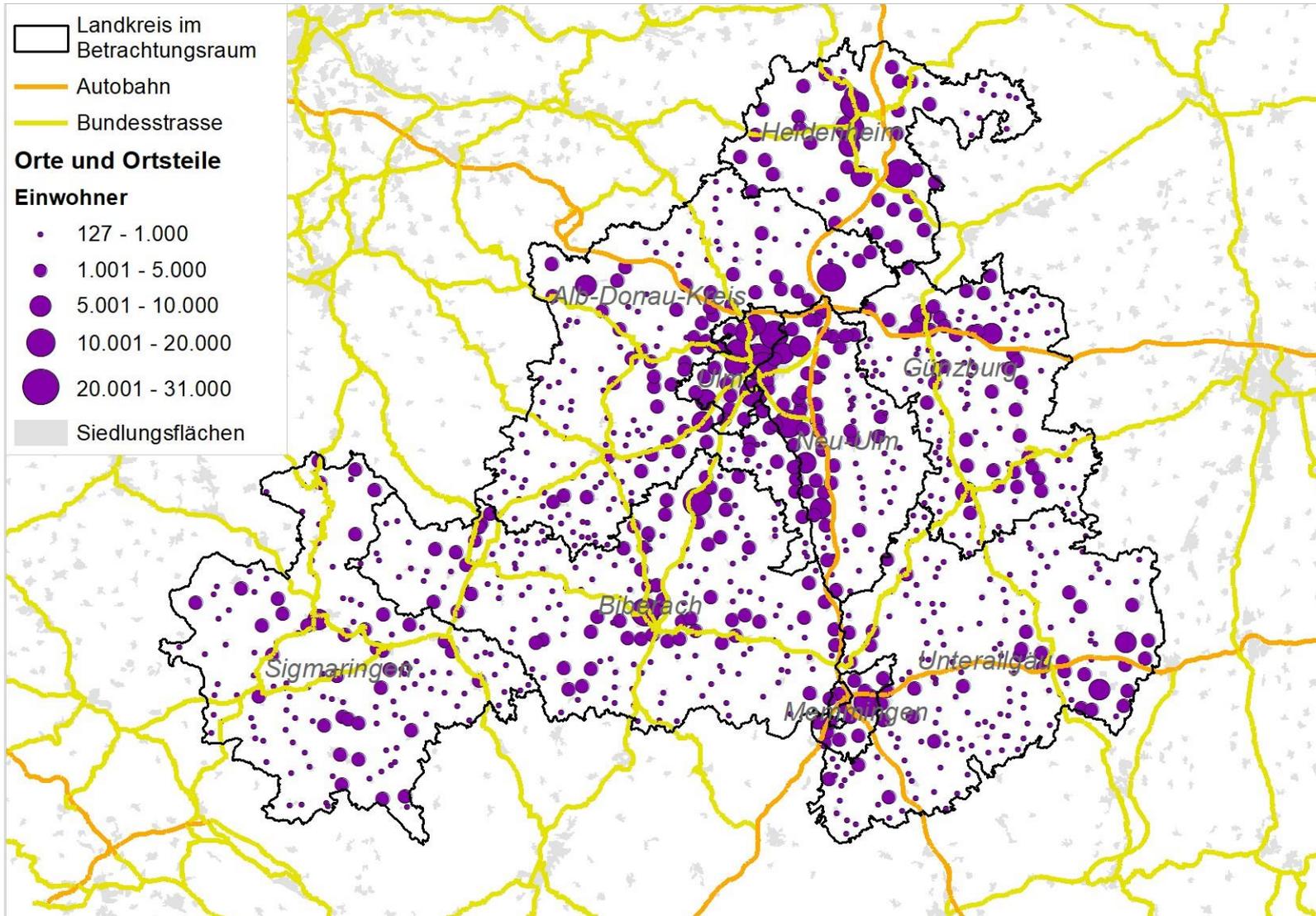
- Kosten, Erlöse
- Vergleichsrechnung



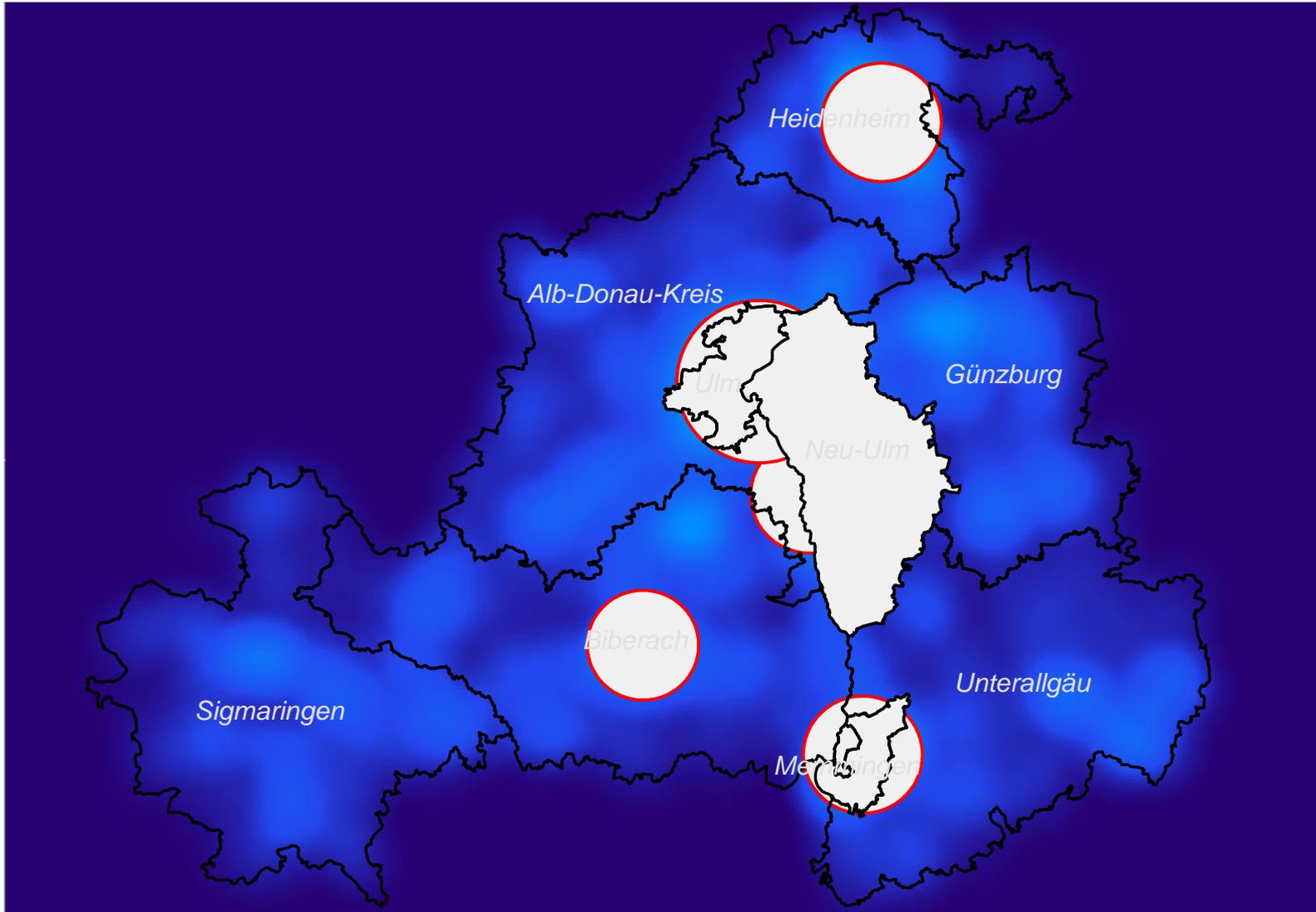
## Anlage

- Verfahrenskonzept
- Input
- Aggregate, Anlagenteile
- Energie-, Massenbilanz

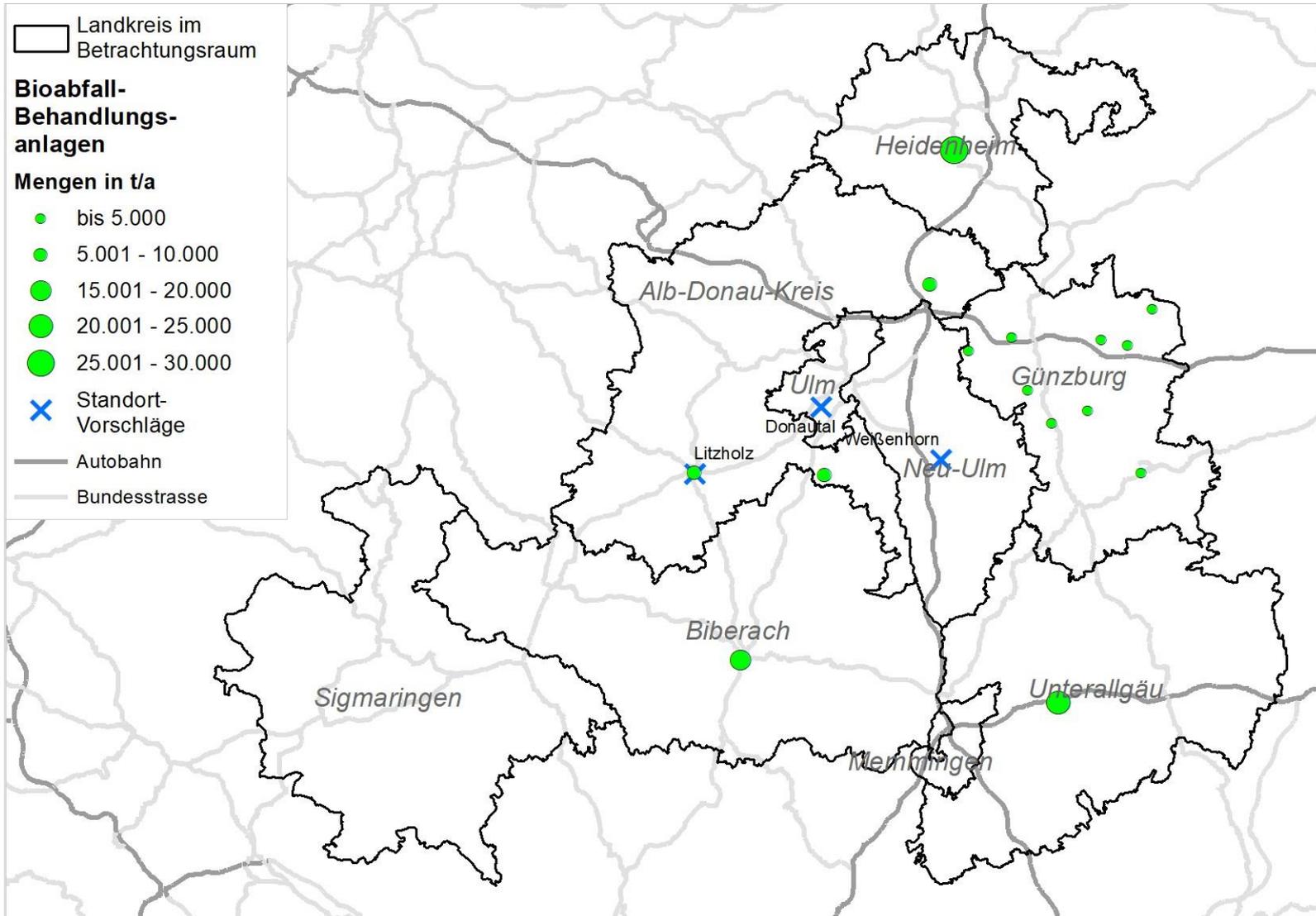
# Raumanalyse: Einwohner (Abfallaufkommen)



# Raumanalyse: Einwohner-Heatmap (Abfallaufkommen)



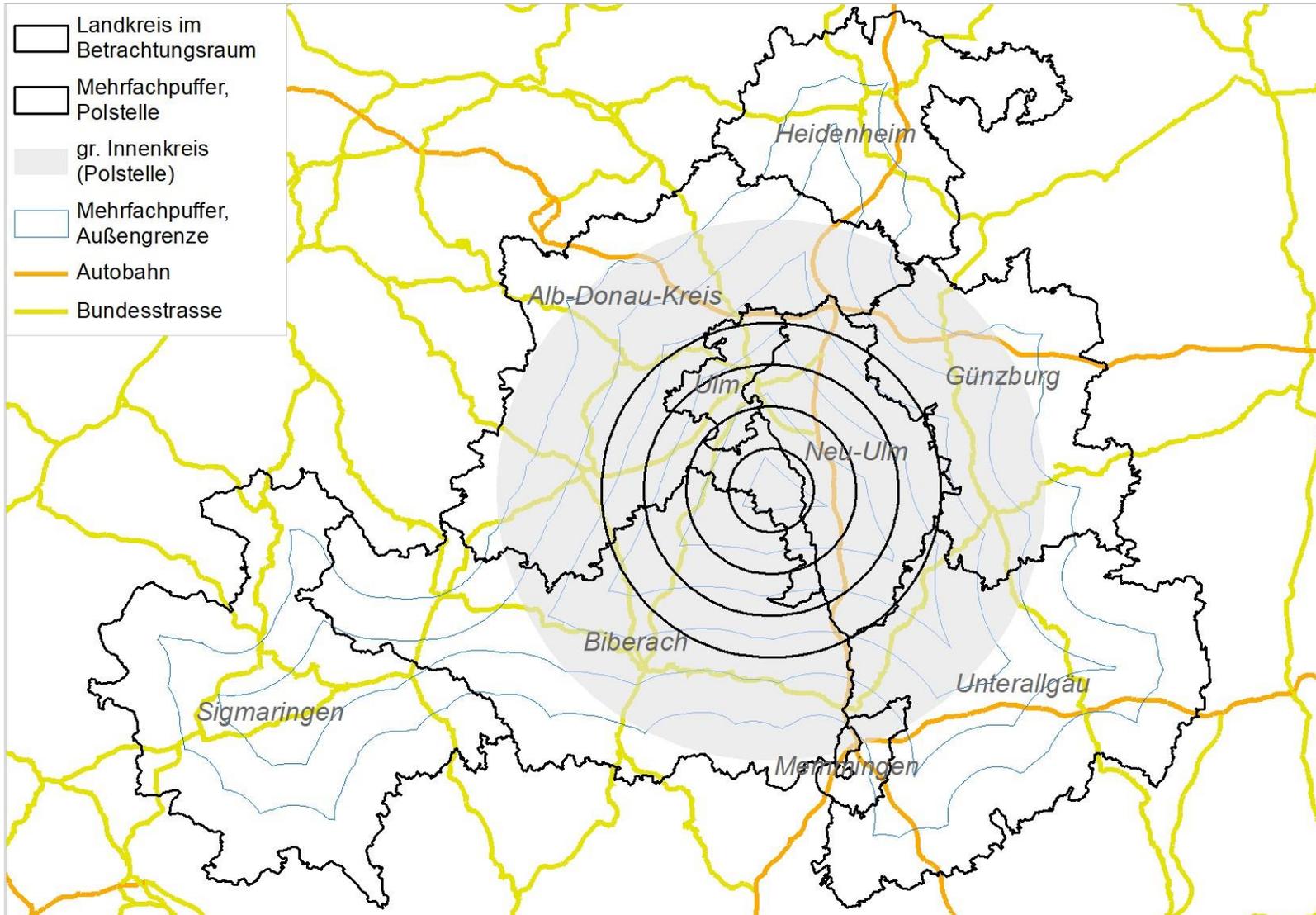
# Raumanalyse: Bioabfall-Behandlungsanlagen



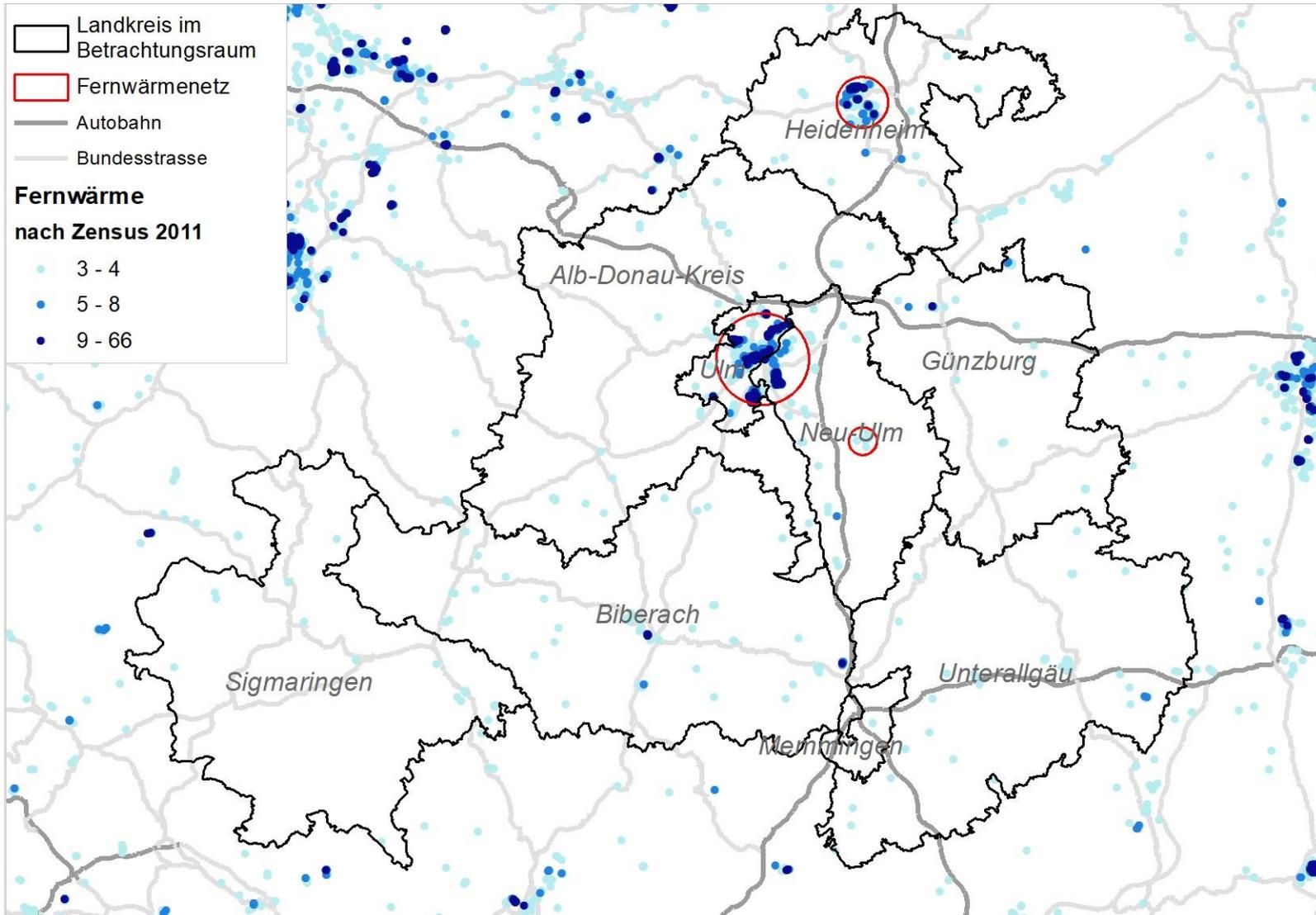
# Raumanalyse: Verkehrsachsen, -knotenpunkte



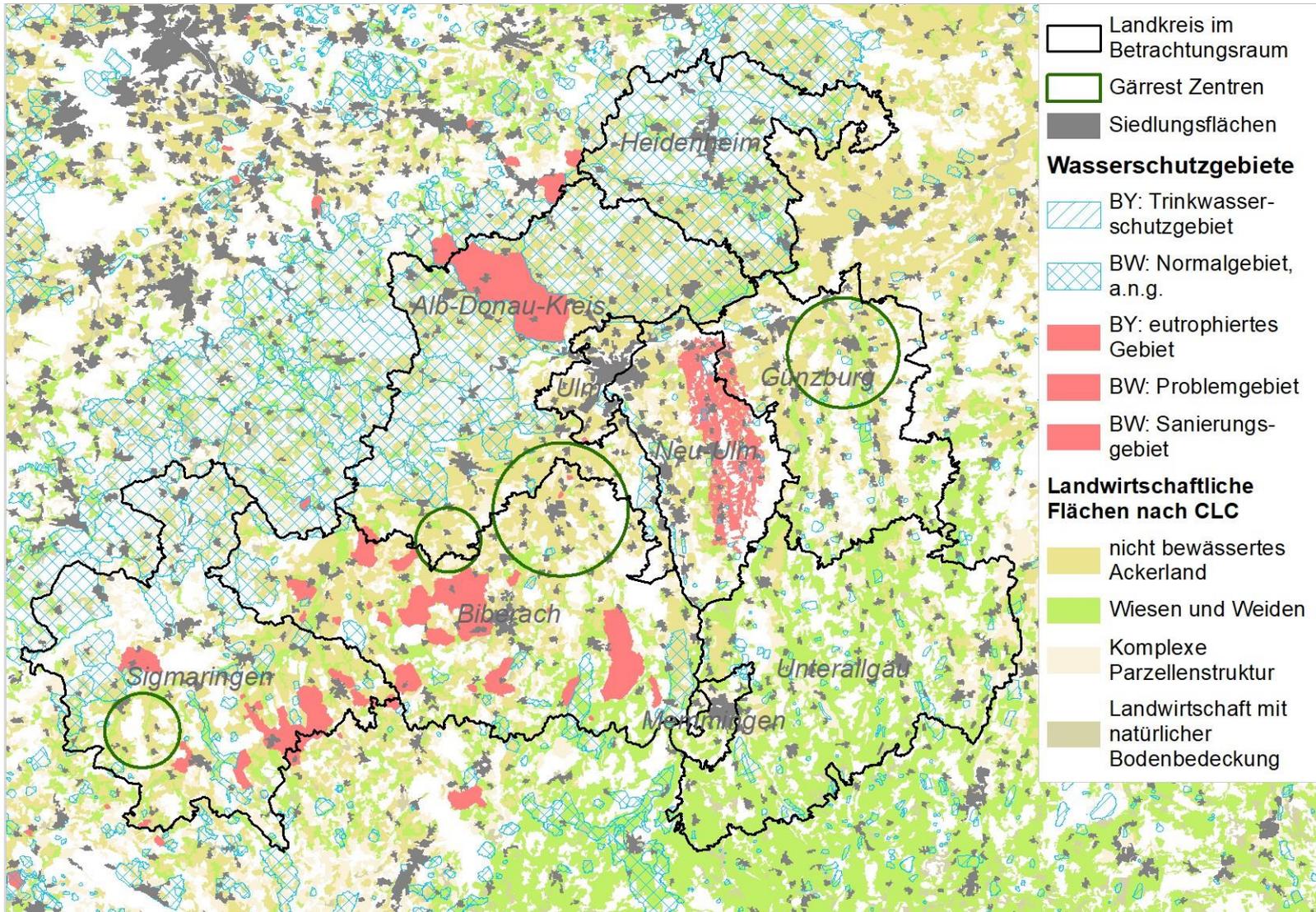
# Raumanalyse: Zentrum (Fahrstrecken)



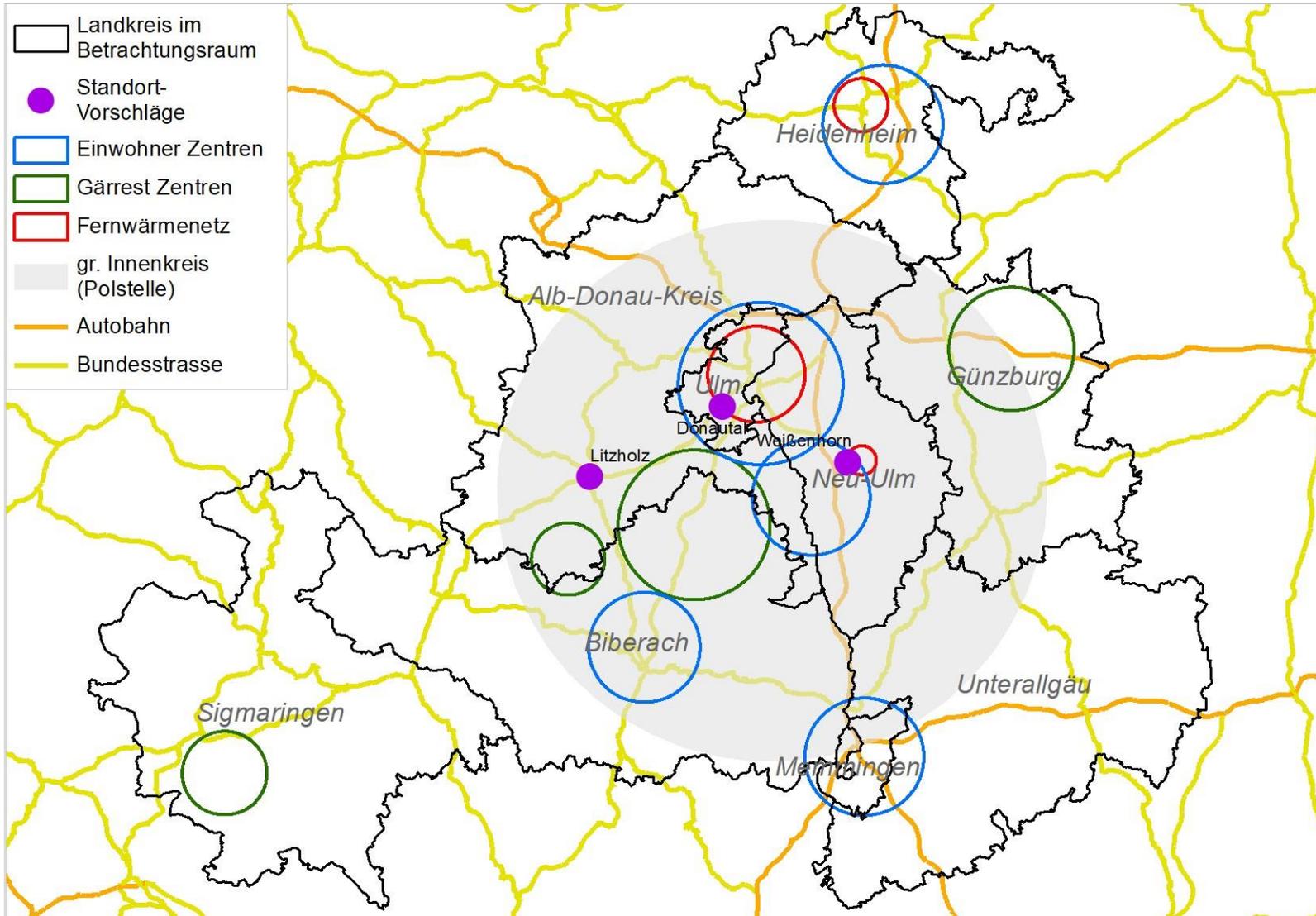
# Raumanalyse: Fernwärme



# Raumanalyse: Gärrestausbringung, landw. Flächen



# Raumanalyse: Fazit



# Standortvergleich

Standort	Weißenhorn	Donautal	Litzholz	Donaustetten
Charakter	Neben MHKW	Im Gewerbegebiet	Auf Deponiegelände	Auf Deponiegelände
Flächenverfügbarkeit	●●●●●	●●●●●	●●●	●●●●●
aktuelle Flächennutzung (FNP)	●●●●●	●●●	●●	●
Nachbarschaft	●●●	●●	●●●●●	●
Notwendige FNP-Änderungen	●●●	●●	●●●●	●
Zentralität	●●●●●	●●●●●	●●●	●●●●●
Verkehrsanbindung	●●●	●●●●	●●●●●	●●●●●
Verwertungswege für flüssigen Gärrest	●	●●	●●●●●	●●●
Gaseinspeisung	●●●●●	●●●●●	●	●●●●●
Fernwärme	●●●●●	●●●●	●	●●●
Partnerschaften	●●●●●	●●●●●	●●	●●●●
<b>Punkte</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>31</b>	<b>32</b>

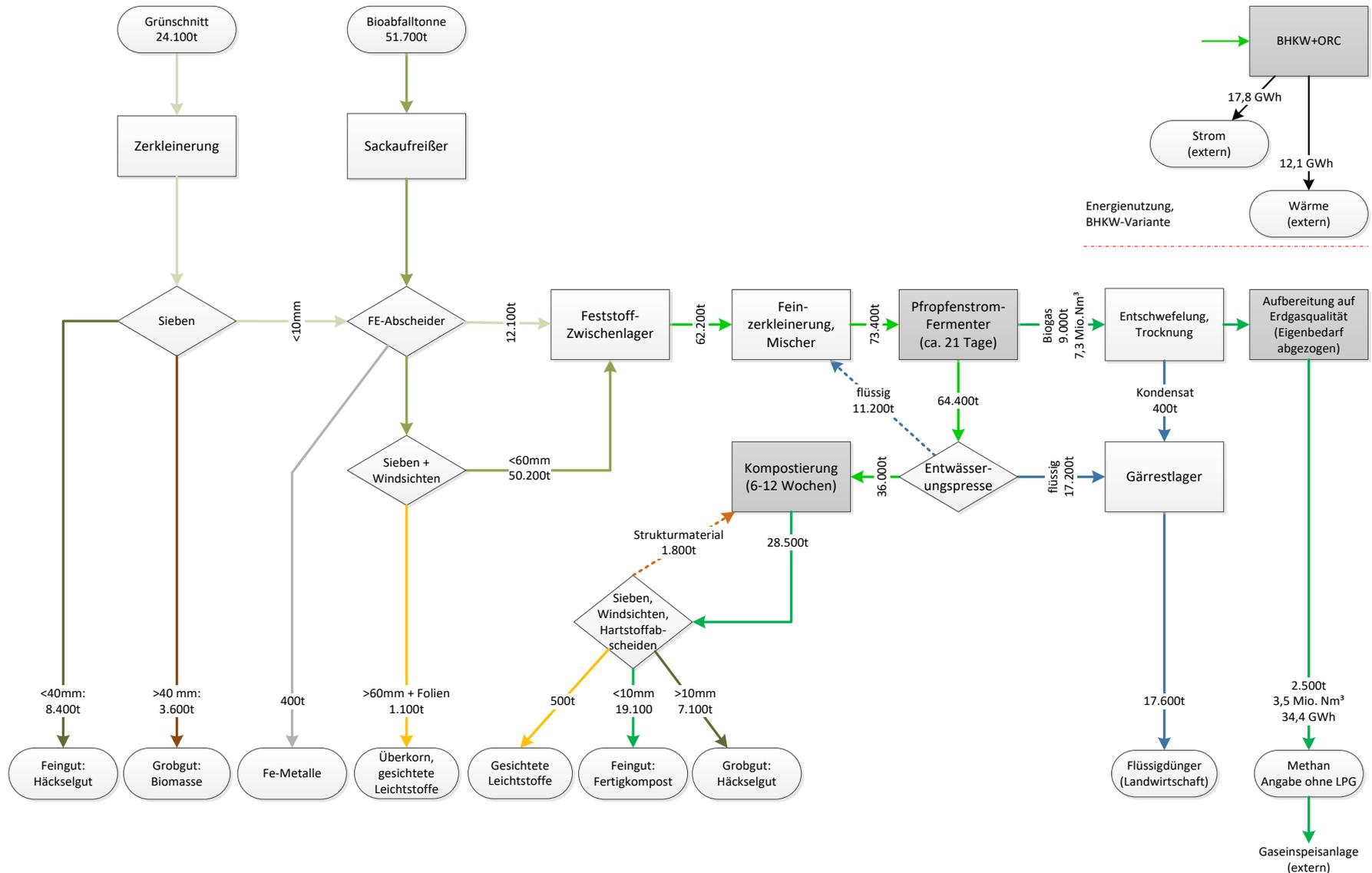
## Anlagenkonzept: Auswahl technische Ausführung

- Anliefer- und Vorbehandlungsbereich
  - möglichst großzügig ausgestalten
  - separate Zwischenlagerflächen (Schüttgutboxen) vorsehen
- Vorbehandlung
  - Bioabfall durch Sackaufreißer, Sieb und Windsichter sowie FE-Abscheider
  - Grünschnitt durch Schredder mit integrierter Siebanlage sowie FE-Abscheider
- Feststofflager als Flach oder Tiefbunker ausführbar
- Feinzerkleinerung durch Prallmühlen vor dem Anmischen
- Gärverfahren
  - Trockenfermentation (20 bis 40% TS)
  - kontinuierlich beschickter Pfropfenstromfermenter
  - thermophile Betriebsweise

## Anlagenkonzept: Auswahl technische Ausführung

- Fest-, Flüssigtrennung über Pressschneckenseparatoren
- Geschlossen Flüssiggärrestspeicherung mit Gasspeicher
- Vollständig geschlossene Hallenkompostierung mit Tafelmiere
- vollständige Ablufferfassung → saurer Wäscher und biol. Abluftbehandlung
- Biogasverwendung im BHKW mit ORC, bei hochwertiger Abwärmenutzung
- Alternative: Biogas vor Einspeisung mit Druckwasserwäsche aufreinigen

# Verfahrensfließbild mit Maßen und Energieströmen



- Annuitätenrechnung basierend auf der VDI-2067
  - Kostenblöcke
    - kapitalgebundene (inkl. Erneuerung/Ersatz),
    - bedarfsgebundene (Material- und Energieverbrauch, Personal),
    - betriebsgebundene (Anlagenwartung) und
    - sonstigen Kosten (Versicherungen).
  - Kostenangaben
    - Abschätzung der Investitionskosten (Anlagenbau, Nebenkosten)
    - Abschätzung des Personalaufwands
    - Bewertung der berechneten Stoff- und Energieflüsse mit Kosten bzw. Erlösen
    - Abschätzung weiterer Betriebskosten und sonstiger Kosten
  - Nutzungsdauer
  - Aufwand für Wartung und Instandsetzung
  - Entwicklung von Zinsen, Erlösen, Kosten und Höhe von Ersatzinvestitionen

## Wirtschaftliche Kennzahlen

- Investitionen
  - BHKW -31,0 Mio. €/a
  - Einspeisung -29,0 Mio. €/a
  
- Gesamtannuität (im Mittel über 20 Jahre)
  - Status Quo -6,7 Mio. € -89 €/Mg
  - BHKW -4,0 Mio. €/a -53 €/Mg
  - Einspeisung -3,7 Mio. €/a -49 €/Mg

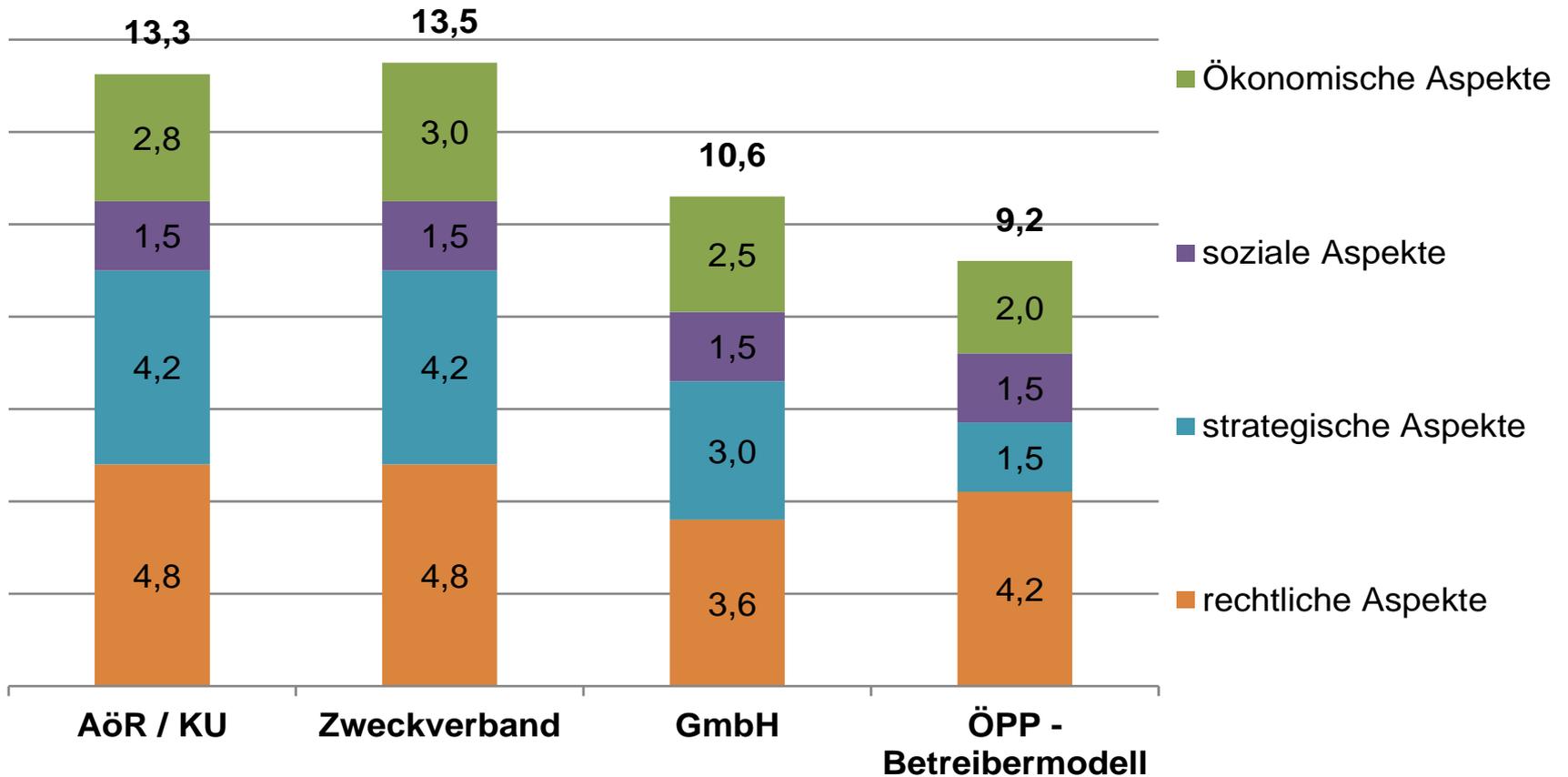
## Betrachtete Organisationsformen

- öffentlich-rechtlichen Organisationsformen:
  - Anstalt des öffentlichen Rechts (AöR) / Kommunalunternehmen (KU)
  - Zweckverband (ZV)
- privatrechtlichen Organisationsform
  - Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH)
- Öffentlich-Private Partnerschaft (ÖPP)

## Aspekte zur Bewertung über die Multikriterienanalyse

Kategorie	Gewichtung	Bewertungskriterium
<b>rechtliche Aspekte</b>	<b>30%</b>	Hürden bei der Einführung
		vergaberechtliche Gestaltungsvorgaben
		Langfristigkeit der Entsorgungssicherheit
		Rechtsfähigkeit
		rechtliche Grundlagen
		Hürden bei der Auflösung
<b>strategische Aspekte</b>	<b>30%</b>	Kompetenzen des öRE ggü. der Organisationseinheit
		Verhältnis zum überlassungspflichtigen Abfall
		personalpolitische Flexibilität
		unternehmerische Selbstständigkeit d. Organisationseinheit
<b>soziale Aspekte</b>	<b>15%</b>	Image als Arbeitgeber
		Attraktivität der Arbeitsplätze
		Wertschöpfung für die Region
		Hürden im gesellschaftlichen Umfeld
<b>Ökonomische Aspekte</b>	<b>25%</b>	Wirtschaftsführung
		Haftung
		Erlös für den kommunalen Haushalt
		Wettbewerbsfähigkeit
		Steuerpflichtigkeit

## Ergebnis der Multikriterienanalyse



## Kontakt

**Dr.-Ing. Fatah Naji**

bifa Umweltinstitut GmbH  
Am Mittleren Moos 46  
86167 Augsburg

Tel. +49 821 7000-174  
Fax. +49 821 7000-100  
[fnaji@bifa.de](mailto:fnaji@bifa.de)  
[www.bifa.de](http://www.bifa.de)

