



Bedeutung der Rahmenbedingungen für die Wirtschaftlichkeit der Gärproduktaufbereitung

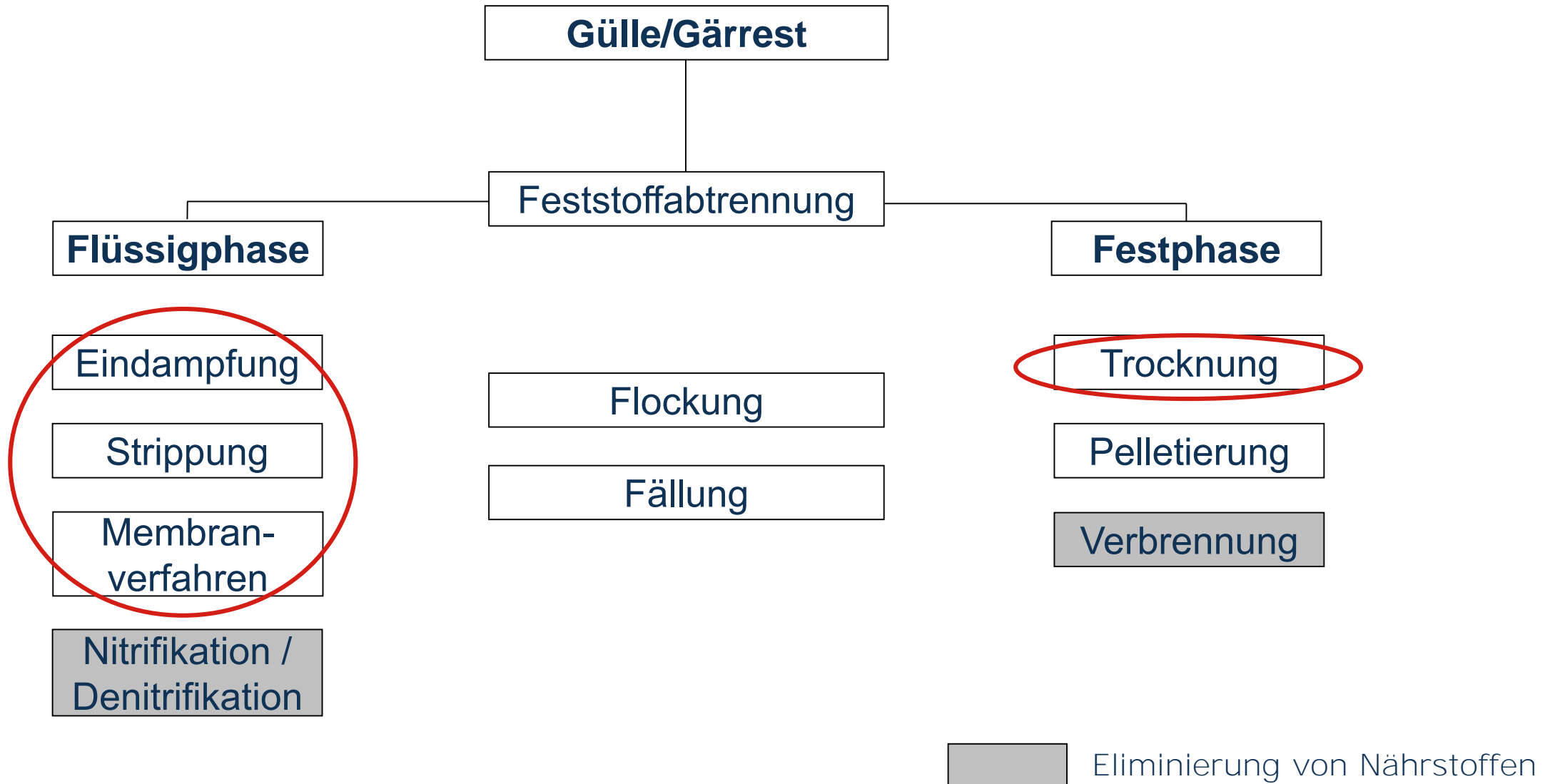
U. Roth, S. Wulf, M. Fechter, J. Dahlin

BIOGAS Convention 2018; 14.-16. November 2018 in Hannover

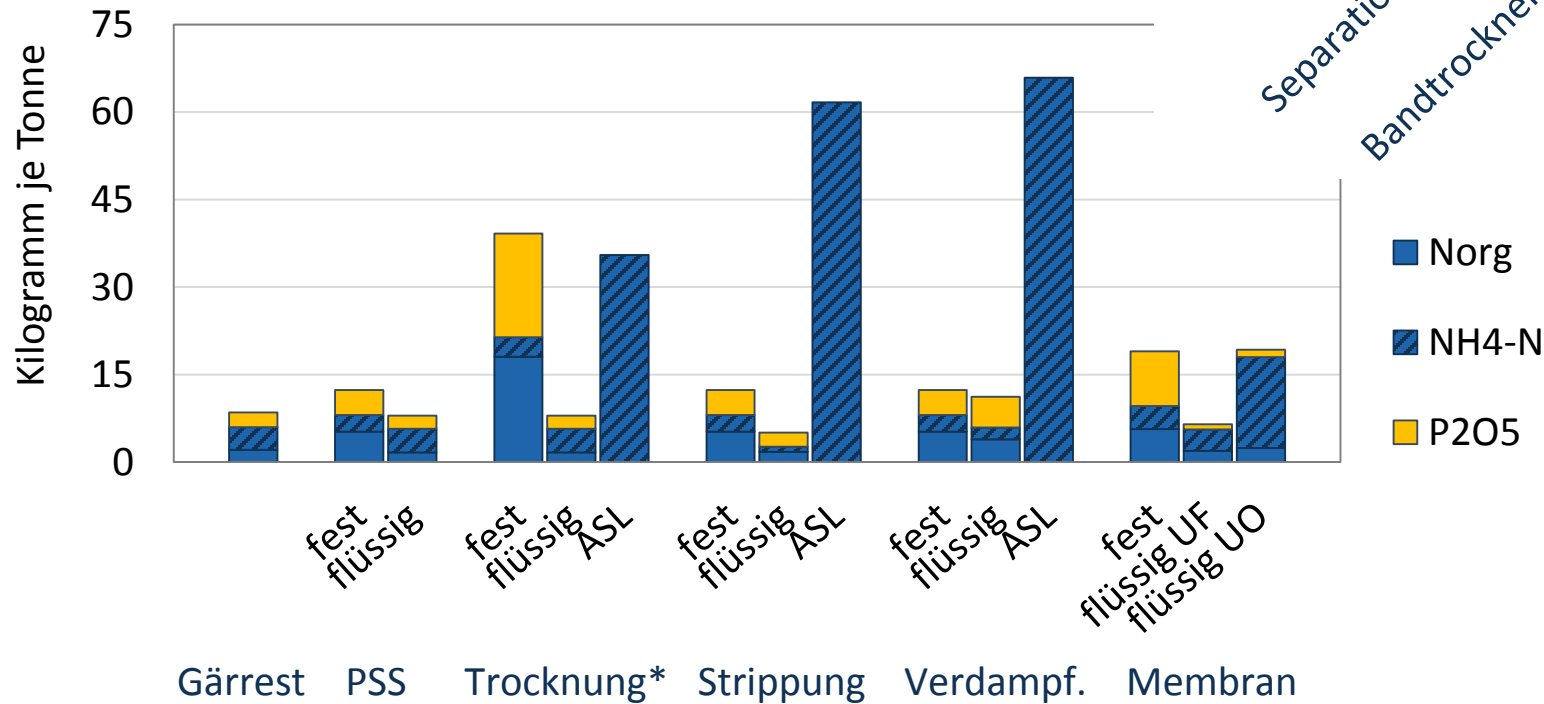
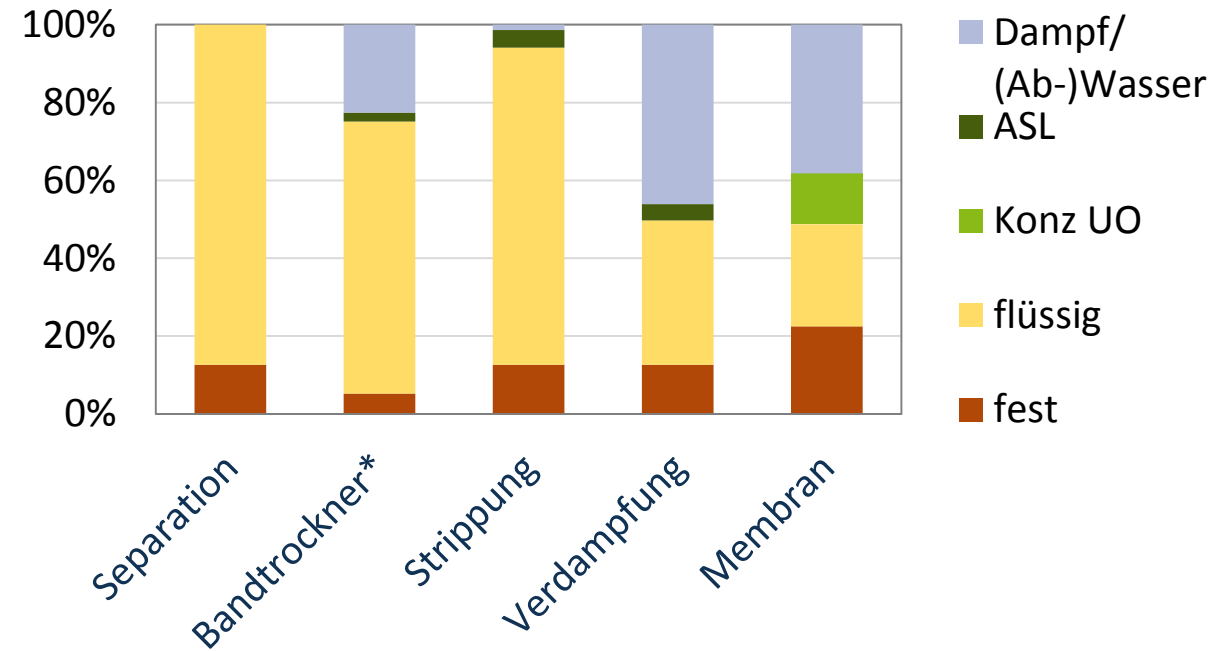


Vorteile der Gärrestaufbereitung

- Volumenreduktion
 - ⇒ Einsparung Lagerungs-, Transport- und Ausbringungskosten
- Auftrennung von Nährstoffen
 - ⇒ gezielter Export von Nährstoffen aus Überschussregionen (N, P)
- zusätzliche Erlöse
 - ⇒ KWK-Bonus
 - ⇒ Produkte mit verbesserten Transport- und Lagereigenschaften
- Minderung von Umweltbelastungen
 - ⇒ z.B. Geruch, Emissionen



unterschiedliche Massenverteilung



unterschiedliche Nährstoffkonzentrationen

* mit Abluftreinigung
Nutzung der gesamten Restwärme

Kostenbetrachtungen Szenarien

- Entfrachtungsziel
 - ⇒ 50 % P („P50“)
 - ⇒ 50 % N („N50“)
 - ⇒ alle anfallenden Nährstoffe („100%“)

Zunächst werden die Produkte mit der höchsten Konzentration des Zielnährstoffs aus der Region transportiert.

Die restlichen Nährstoffe werden hofnah verwertet.

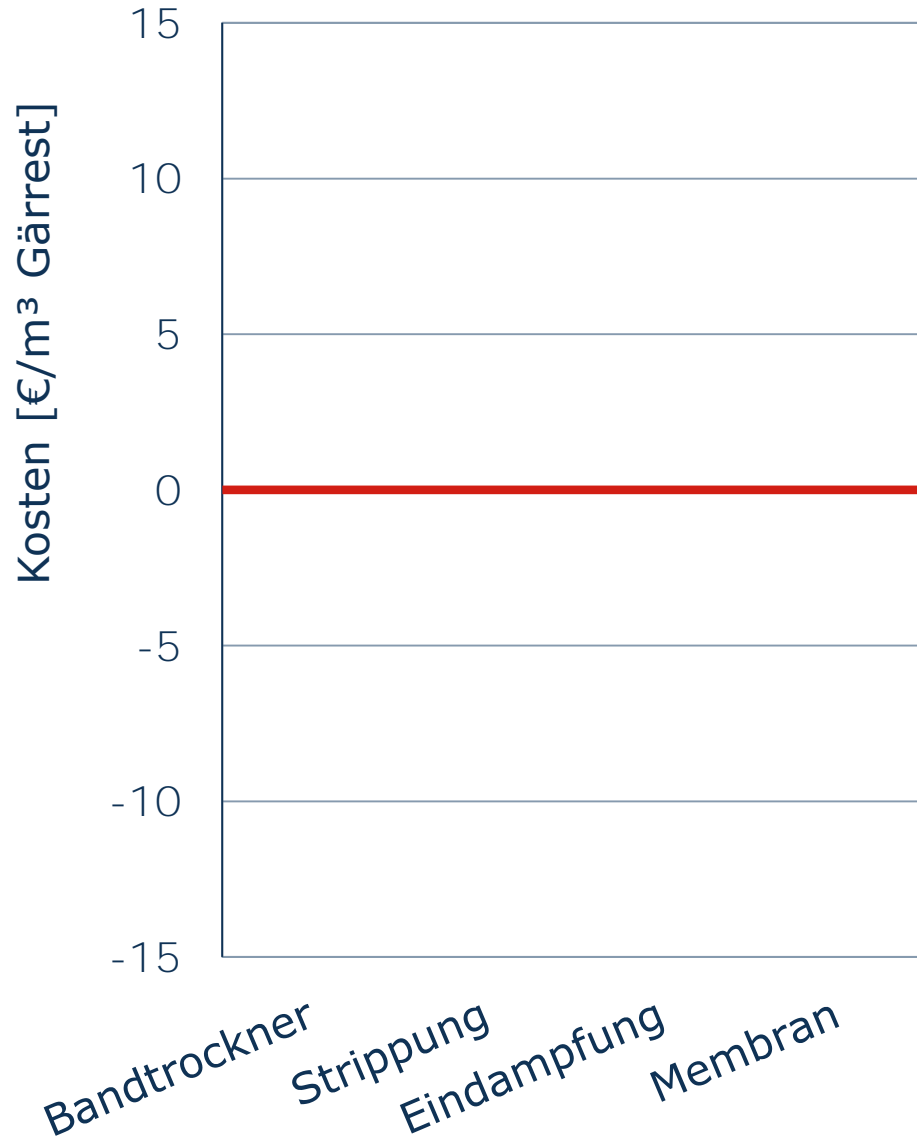
- Transportentfernung
 - ⇒ Ausgangslage 300 km
= großräumige Überschussregion
 - ⇒ weitere Berechnungen für 10 bis 150 km

- Wärmeverfügbarkeit
 - ⇒ ohne bestehende Wärmenutzung
 - Wärme nicht berücksichtigt
 - Generierung KWK-Bonus
 - ⇒ bereits bestehende Wärmenutzung
 - ➔ Opportunitätskosten durch Verdrängung (Einnahmeverluste) oder Wärmezukauf (Annahme: 3 Ct/kWh_{th})
- ➔ Betrachtung im Vergleich zu den Kosten für Lagerung, Transport und Verwertung des unbehandelten Gärrests

- 2 MW Biogasanlage: 65% NawaRo, 35% Rindergülle
- Lagerung
 - unaufbereitete Gärreste: generell 2 Monate an der Biogasanlage selbst
 - hofnah verwertete Produkte: an der Anlage (Gärrest gasdicht)
 - transportierte Produkte: in der aufnehmenden Region (GR nicht gasdicht)
- Erlöse für die exportierten Nährstoffe
 - je ähnlicher zu Mineraldünger, desto höher
 - N_{\min}/N_{org} -Verhältnis
 - Basis: Jahr der Ausbringung (Anrechnung 100% N_{\min} , 5% N_{org})
 - z.T. hygienisiert / stabilisiert
 - Humuswirkung der Feststoffe

Ergebnisse

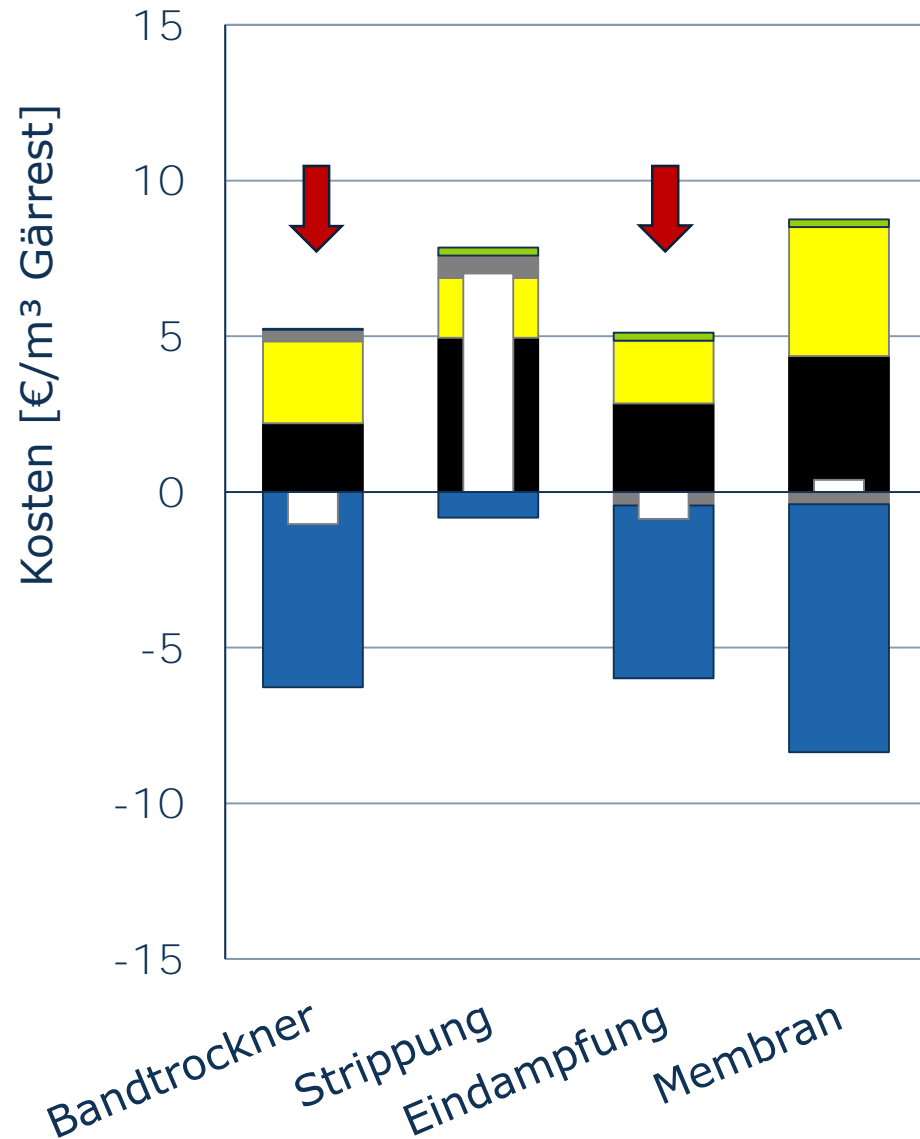
Kosten für Export 50% P – ohne Wärme



2 MW
300 km

Kosten für Lagerung,
Transport und Verwertung der
unbehandelten Gärreste

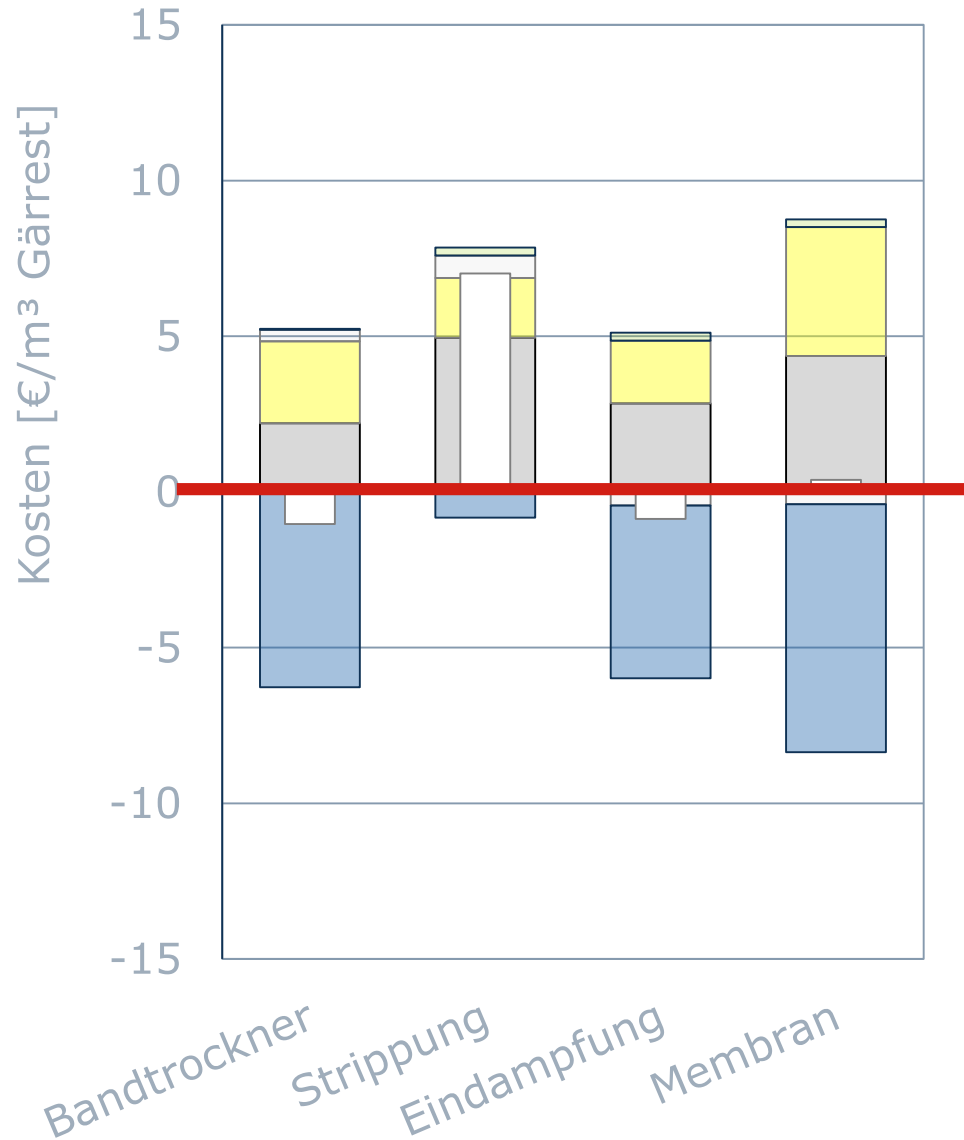
Kosten für Export 50% P - ohne Wärme



2 MW
300 km

- Erlös exportierte Nährstoffe
- Transport und Ausbringung
- Lagerung
- Betriebsstoffe (inkl Strom)
- Anlage
- Bilanz

Kosten für Export 50% P - ohne Wärme

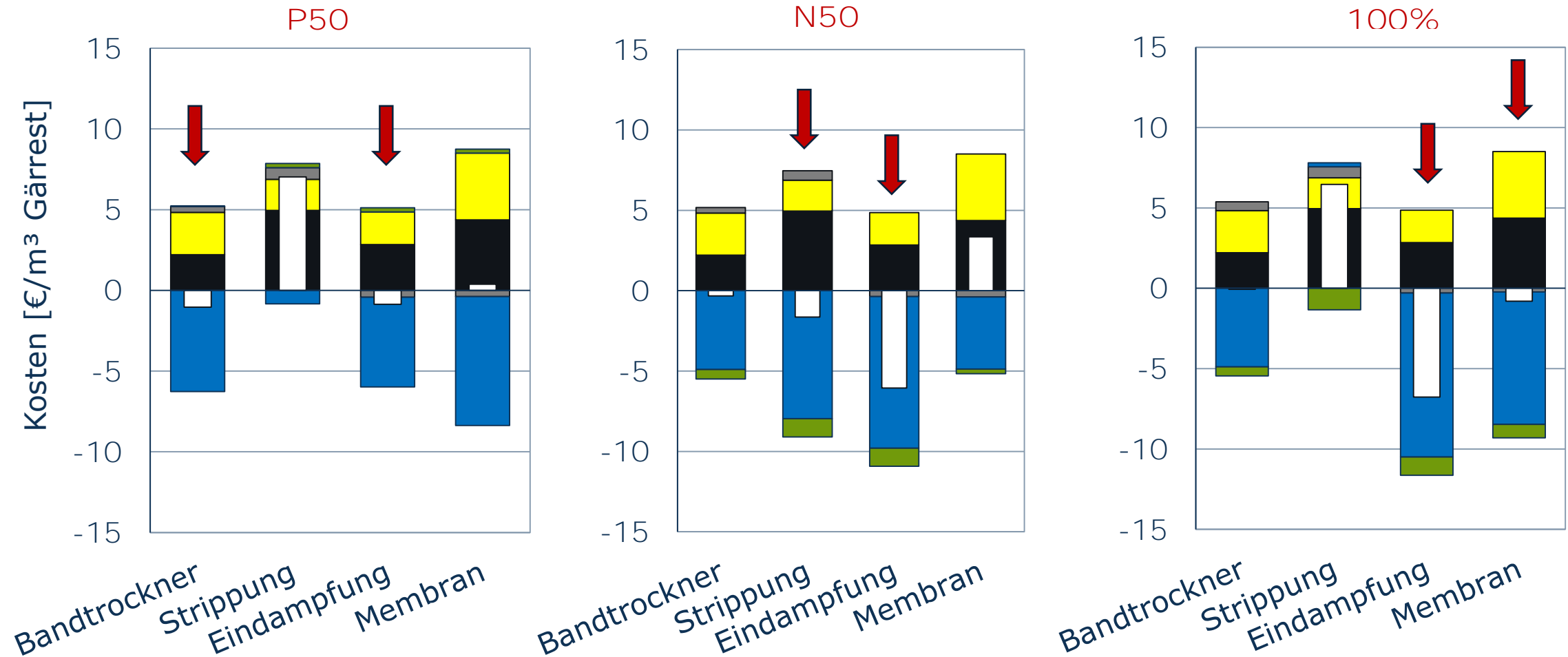


Kosten für Lagerung,
Transport und Verwertung
des unaufbereiteten
Gärrests

16 €/m³ Gärrest

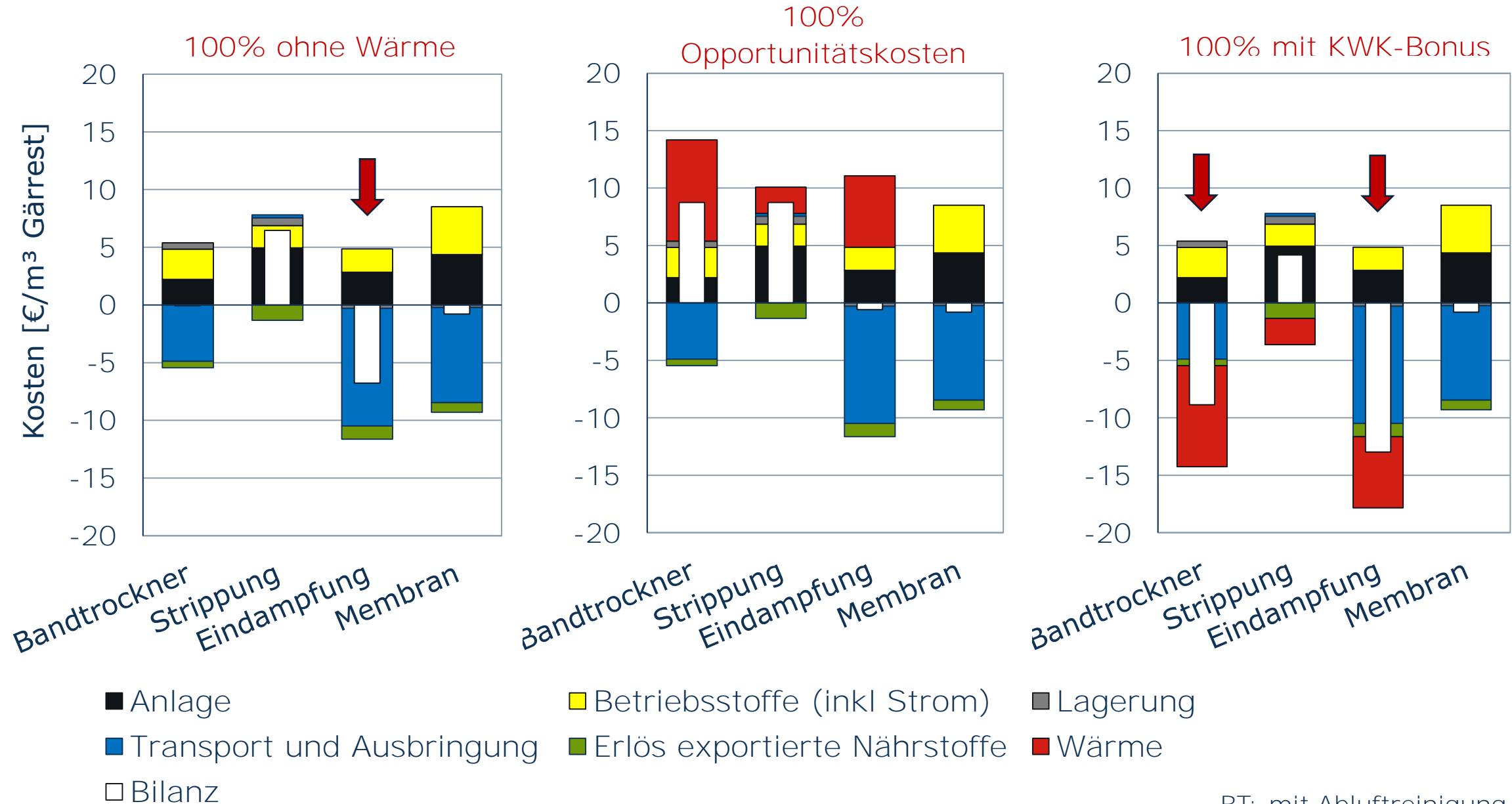
- Anlage
- Bilanz

Kosten - Vergleich Entfrachtungsziel (ohne Wärme)

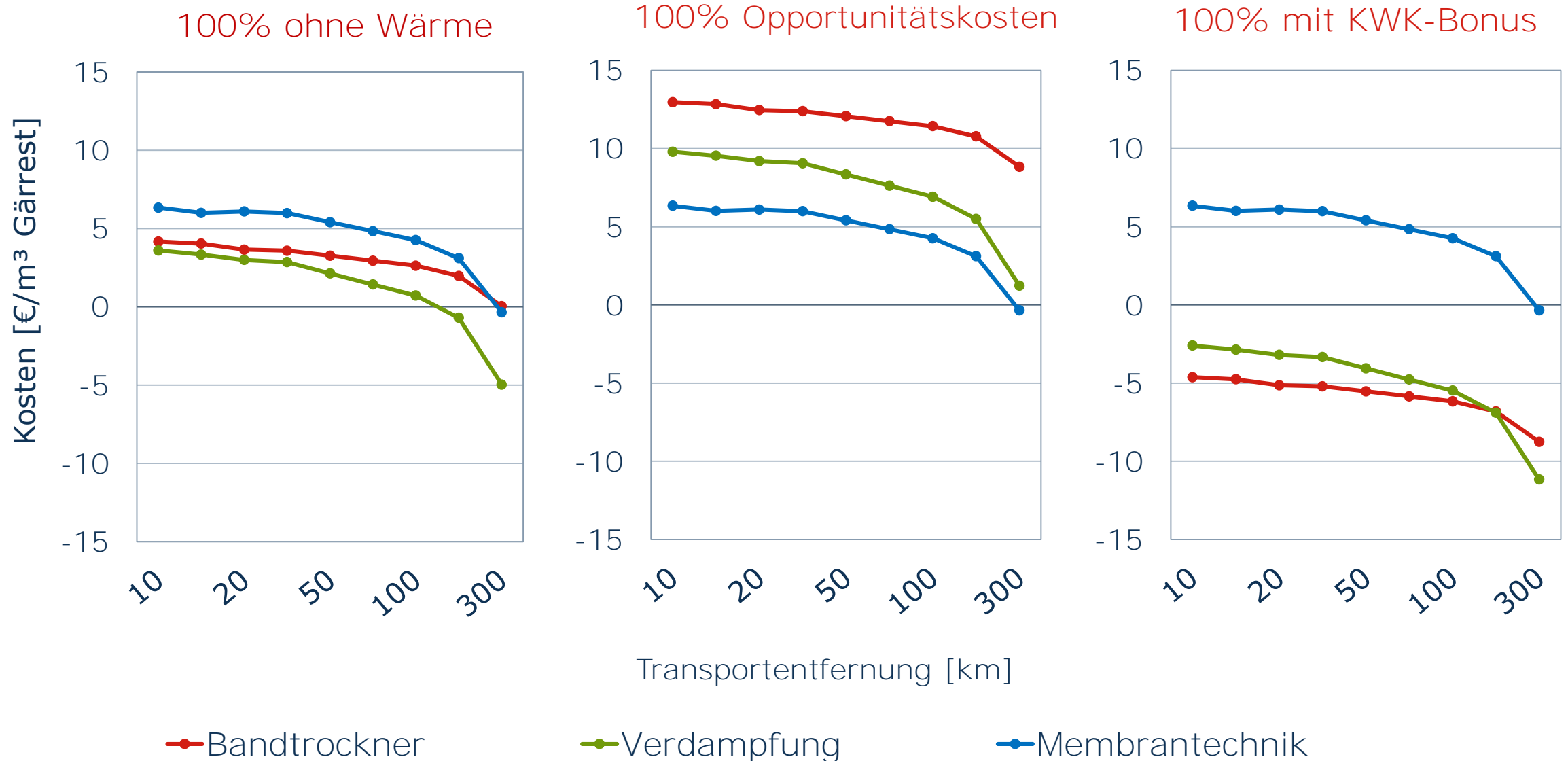


- Anlage
- Betriebsstoffe (inkl Strom)
- Lagerung
- Transport und Ausbringung
- Erlös exportierte Nährstoffe
- Bilanz

Kosten – Effekt der Wärmeberücksichtigung

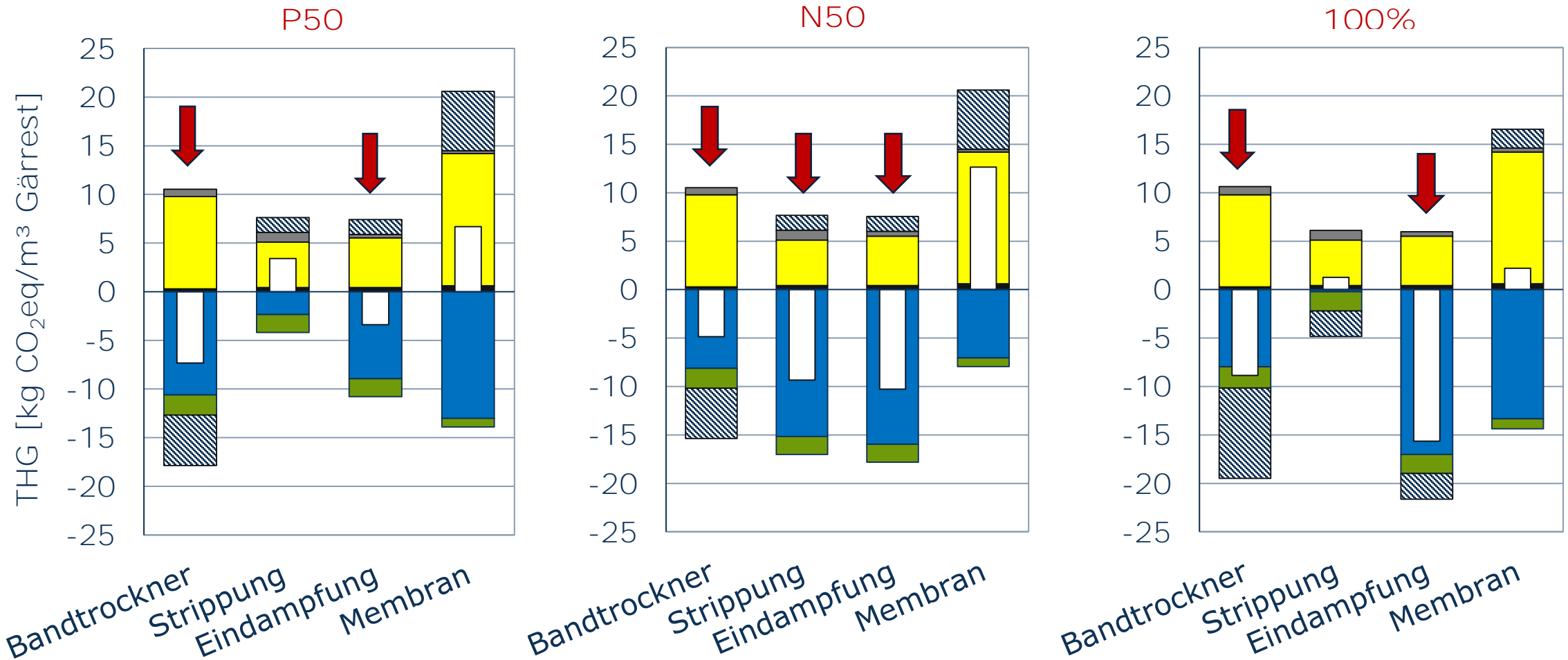


Kosten - Einfluss Transportentfernung / Wärme



Zum Vergleich:
Treibhausgasemissionen

THG - Vergleich Entfrachtungsziel (ohne Wärme)



■ Anlage

■ Transport und Ausbringung

□ Bilanz

■ Betriebsstoffe (inkl Strom)

■ Ersatz Mineraldünger

(alle Nährstoffe)

■ Lagerung

■ gasförmige Verluste

(Behandlung, Lagerung, Ausbringung)¹⁷

Für großräumige Überschussregionen kann die Gärrestaufbereitung Vorteile im Vergleich zum unbehandelten Gärrest aufweisen.

Verfahren mit ASL-Produktion bieten sich bei N-Überschüssen an.

Hier nicht betrachtete Verfahren zur gezielten P-Entfrachtung (z.B. MAP-Fällung) könnten die Wirtschaftlichkeit der Gärrestaufbereitung verbessern.

Bei bestehender Wärmenutzung bringt kein Verfahren Kostenvorteile. Optimierte Membranverfahren mit geringeren Betriebskosten sind in Entwicklung und könnten bei längeren Distanzen Einsparungen ermöglichen.

Höherwertige oder Nischenprodukte (z.B. für Hobbygartenbau) können höhere Erlöse ermöglichen und ggf. die Wirtschaftlichkeit gewährleisten.

Aufbereitungskonzepte müssen regionale und anlagenindividuelle Situation berücksichtigen:

- Art des Nährstoffüberschusses (N und/oder P)
- Höhe des Überschusses (Entfrachtungsbedarf)
- regionales Ausmaß (Transportentfernung)
- Anlagengröße (Kostendegression)
- Wärmeverfügbarkeit (alternative Nutzungsoptionen, KWK-**Bonus**...)
- Vermarktungsmöglichkeiten
- gesetzliche Rahmenbedingungen
-

⇒ Es gibt keine "Patentlösung"! 19

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

