

Wirtschaftliche Betrachtung von Abluftreinigungsanlagen

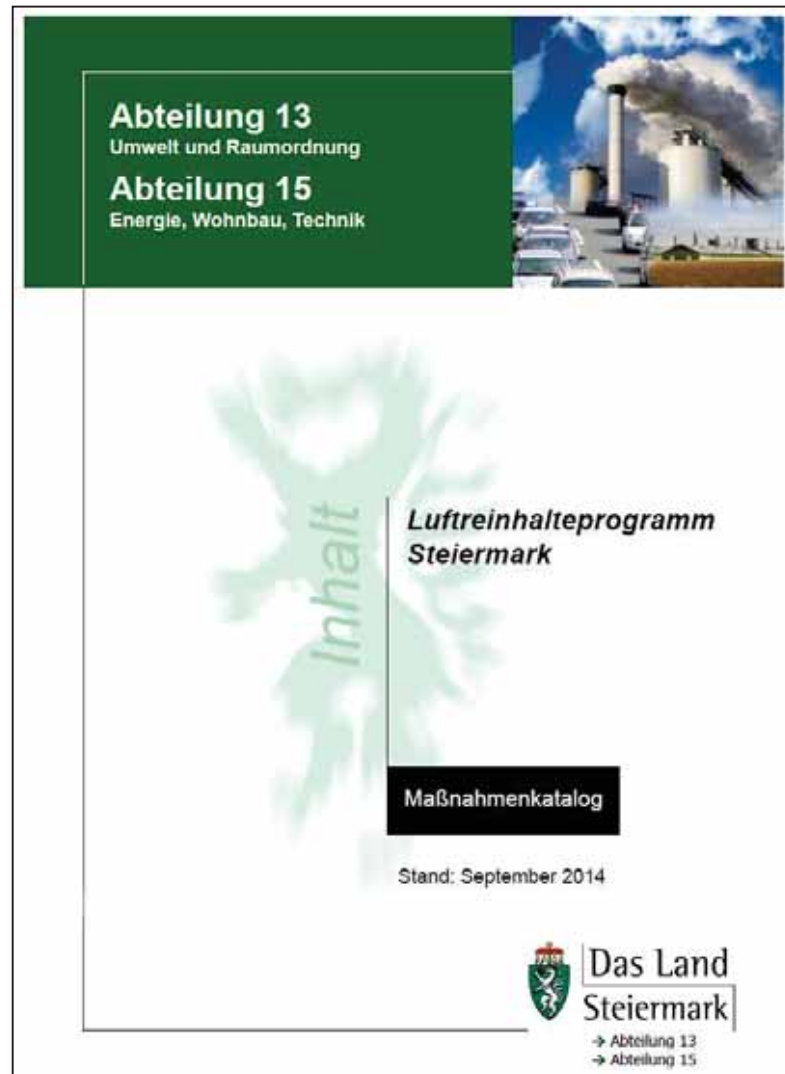
Ergebnisse zum Projekt PigAir in Gumpenstein
„Pilotprojekt Versuchsstall Abluftwäscher für Mastschweineeställe“

Christian Fritz, Michael Kropsch, Eduard Zentner
Institut für Tier, Technik & Umwelt
HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Webinar Emissionsbeurteilung
in der Nutztierhaltung, 23. März 2021

Inhaltsübersicht

- Hintergrund Projekt „PigAir“ in Gumpenstein
- Zentrale Ergebnisse zur Abluftreinigung
- Kostenanalyse
 - Kostenauswertungen Gumpenstein
 - Einordnung in bestehende Studien
 - Kostendeckung und Kosteneffizienz



2 MASSNAHMEN NACH ARBEITSGRUPPEN

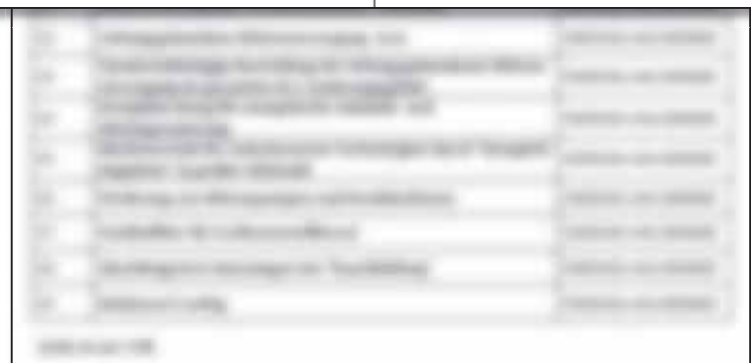
2.1 Maßnahmenübersicht

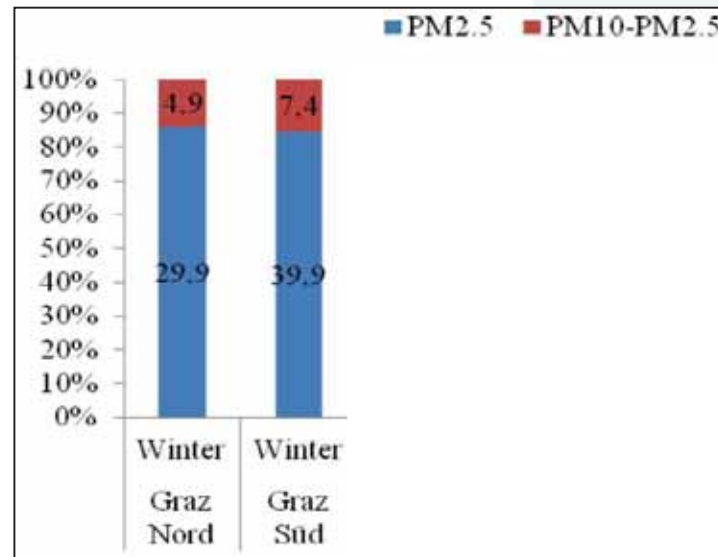
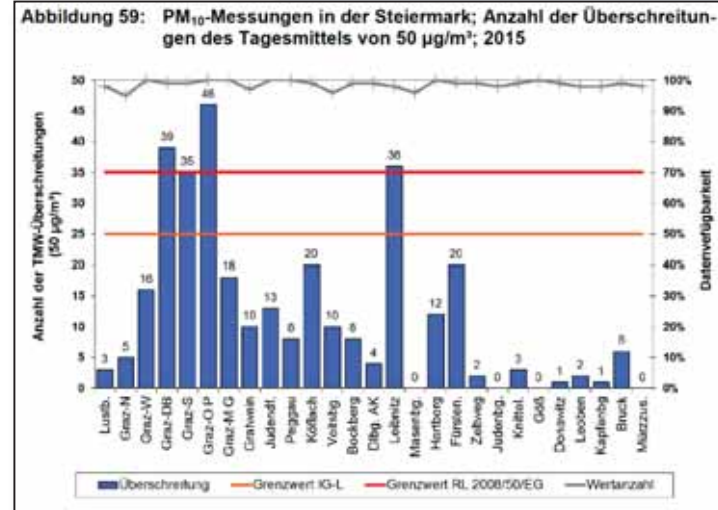
MN Nr.	Kurztitel	Arbeitsgruppe
M1	Erweiterung der Fahrverbote für alte LKW	MOTORENTECHNIK
M2	Vorgezogener Fahrzeugtausch bei Stadt- und Linienbussen	MOTORENTECHNIK
M3	Ecodriving-Schulungen	MOTORENTECHNIK
M4	Emissionsoptimierte Ampelschaltung	MOTORENTECHNIK
M5	Fahrbeschränkungen im motorisierten Individualverkehr	MOTORENTECHNIK
M6	Vorgezogener Fahrzeugtausch bei Gebietskörperschaften	MOTORENTECHNIK
M7	Beschränkung mobiler Stromgeneratoren	MOTORENTECHNIK
M8	Erweiterung Off-Road-Verordnung	MOTORENTECHNIK
M9	Verkehrserzeugungsabgabe für Verkehrsintensive Einrichtungen	MOTORENTECHNIK
M10	80/100 auf Überlandstraßen	MOTORENTECHNIK
M11	Verbot von Fun-Fahrzeug-Veranstaltungen	MOTORENTECHNIK
W1	Qualitätssicherung für den Winterdienst auf Gemeindestraßen	WINTERDIENST
L1	Gezieltes Wirtschaftsdüngermanagement zur Reduktion von Emissionen aus der Nutztierhaltung	LANDWIRTSCHAFT
L2	Pilotprojekt – Versuchsstall Abluftwäscher für Mastschweinehälle	LANDWIRTSCHAFT
L3	Informationsmanagement	LANDWIRTSCHAFT
E1	Modernisierung alter Fernwärmenetze - Leitfaden	ENERGIE+HAUSBRAND
E2	Leitungsgebundene Wärmeversorgung Graz	ENERGIE+HAUSBRAND
E3	Standortabhängige Beurteilung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung im gesamten IG-L-Sanierungsgebiet	ENERGIE+HAUSBRAND
E4	Energieberatung für energetische Gebäude- und Heizungsanierung	ENERGIE+HAUSBRAND
E5	Marktanschub für emissionsarme Technologien durch "Komplett-Angebote" in großer Stückzahl	ENERGIE+HAUSBRAND
E6	Förderung von Wärmepumpen und Kombinationen	ENERGIE+HAUSBRAND
E7	Partikelfilter für Festbrennstoffkessel	ENERGIE+HAUSBRAND
E8	Akustiksignal in Heizanlagen bei "Rauchbildung"	ENERGIE+HAUSBRAND
E9	Heizkessel-Casting	ENERGIE+HAUSBRAND

Landwirtschaft

Im Fokus der umweltpolitischen Diskussion zum Bereich Landwirtschaft in der Luftreinhaltung steht das Ammoniak – NH₃. Nicht nur die Geruchsbelästigung spielt eine Rolle sondern auch Ammoniak als Vorläufersubstanz für die Feinstaubbildung. In den

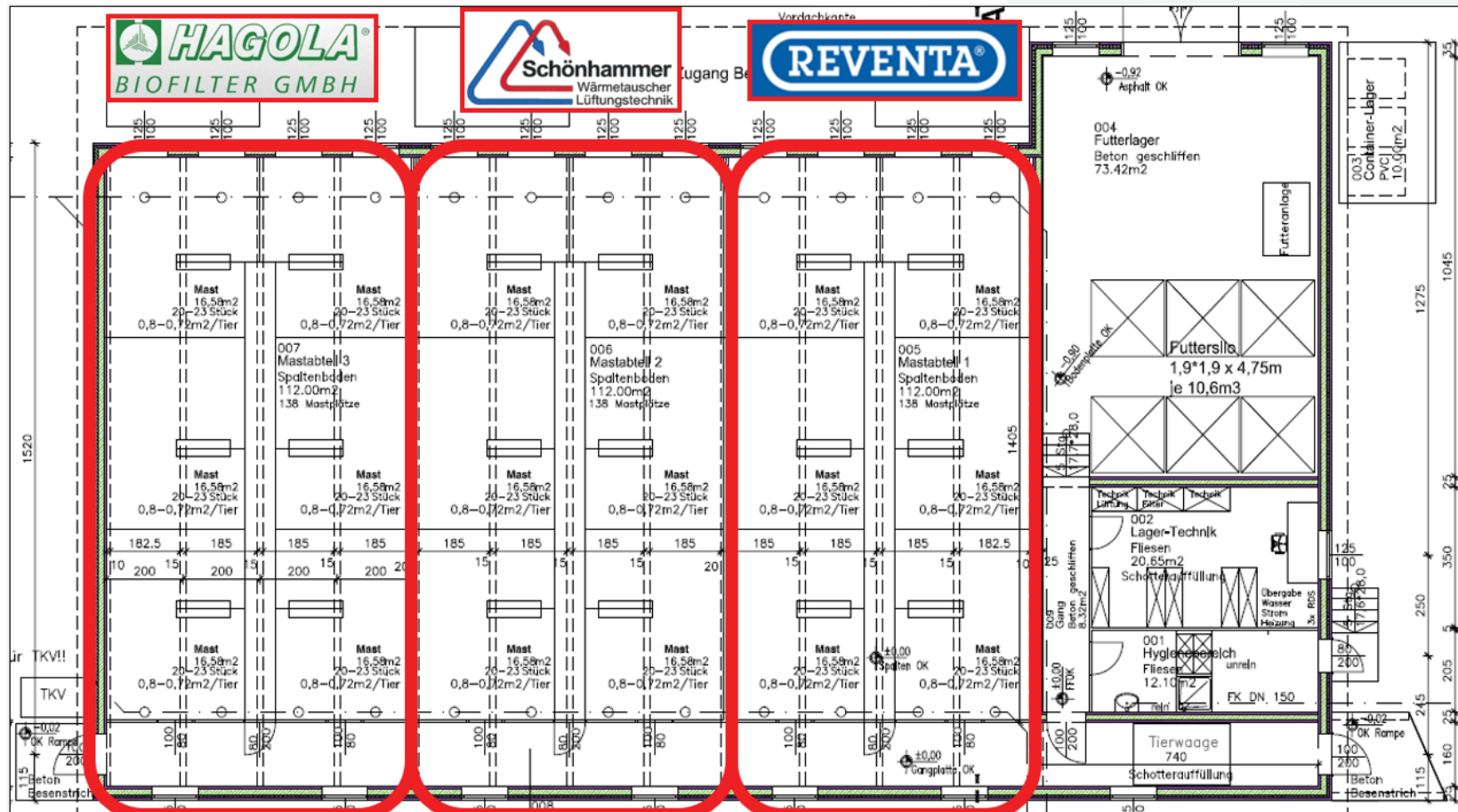
L1	Gezieltes Wirtschaftsdüngermanagement zur Reduktion von Emissionen aus der Nutztierhaltung	LANDWIRTSCHAFT
L2	Pilotprojekt – Versuchsstall Abluftwäscher für Mastschweineeställe	LANDWIRTSCHAFT
L3	Informationsmanagement	LANDWIRTSCHAFT







Untersuchung von 3 Abluftreinigungsanlagen (ARAs)



Untersuchung von drei Abluftreinigungsanlagen



„End-of-pipe
Lösung“





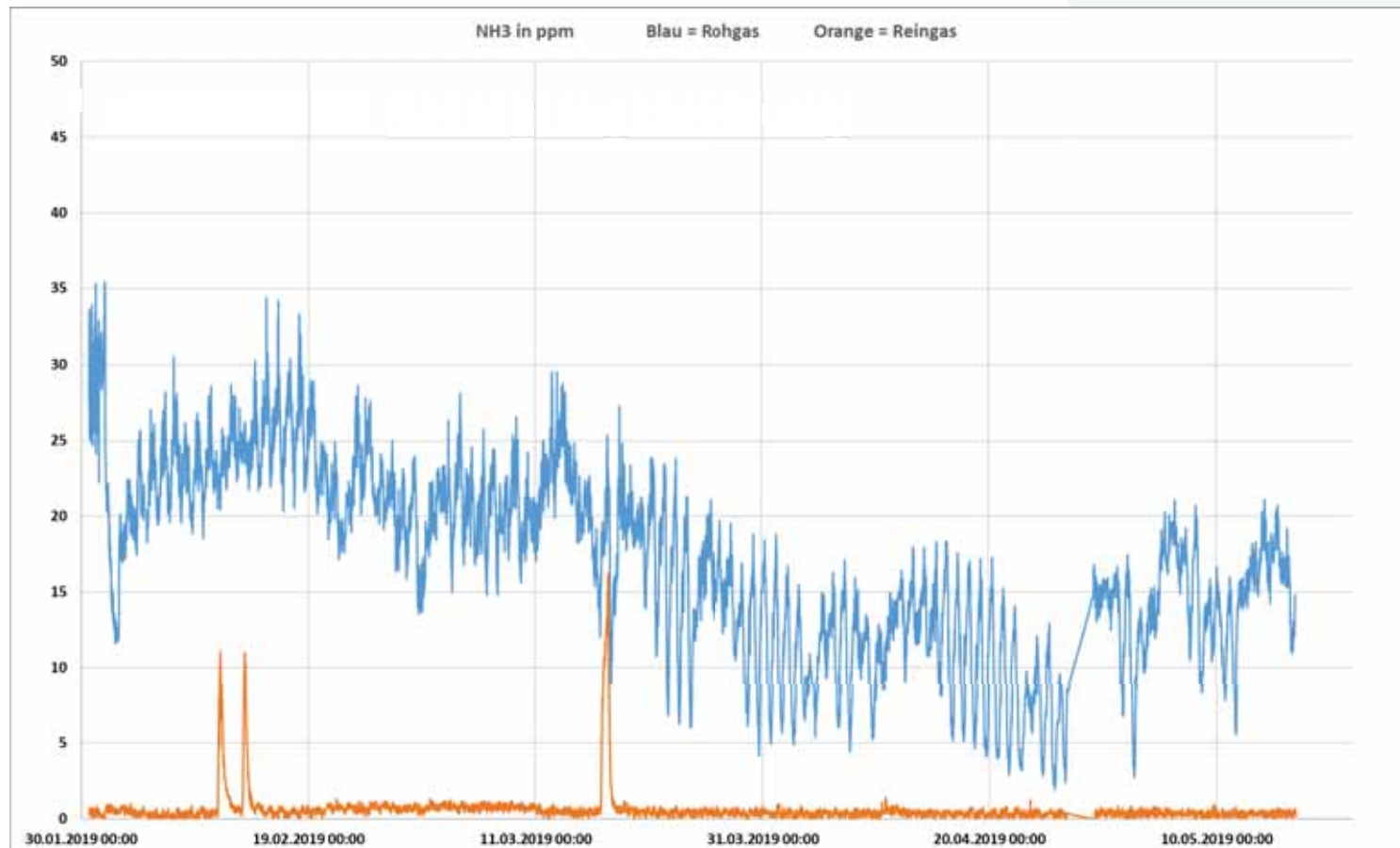
Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein



Untersuchung Abluftreinigung – wesentliche Aspekte

- Technische Reinigungsleistung
 - Ammoniak
 - Geruch
- Bedienerfreundlichkeit, Wartung & Service
- Kostenseitige Betrachtung

Technische Reinigungsleistung Ammoniak



Vgl. Kropsch et al. 2020, Berichte zum Pilotprojekt Versuchsstall Abluftwäscher für Mastschweineeställe

Technische Reinigungsleistung Geruch

Rohgas			
	1	1784	GE/m ³
	2	2093	GE/m ³
	3	2054	GE/m ³
	4	1010	GE/m ³
	5	4389	GE/m ³
	6	1710	GE/m ³
	7	531	GE/m ³
	8	3188	GE/m ³
	MW	2095	GE/m ³

Reingas			
	1	259	GE/m ³
	2	148	GE/m ³
	3	203	GE/m ³
	4	133	GE/m ³
	5	372	GE/m ³
	6	183	GE/m ³
	7	110	GE/m ³
	8	266	GE/m ³
	MW	209	GE/m ³



Geruchswahrnehmung:

keine Rohgasdurchbrüche im Reingas

Wartung/Service - Untersuchung zu Abluftreinigungsanlagen

- Landkreis Vechta: **240 Abluftreinigungsanlagen**
- 2008 - 2010: jeweils 20% der ARAs behördlich überprüft
 - 20% ... funktionslos oder schwere Mängel**
 - 45% ... erhebliche Mängel**
 - 35% ... gering mangelhaft bzw. gut**



Quelle: de.wikipedia.org, CC BY-SA 3.0

Wartung/Service - Untersuchung zu Abluftreinigungsanlagen

- häufigste vorgefundene Fehler im Detail:
 - ... abgesackte Wurzelholzschüttungen
 - ... keine Kalibrierung der Messsonde (Betrieb mit falschem pH)
 - ... keine Säure für ... vorhanden
 - ... verstopfte Spüle ... Düsen
 - ... Biofilter nicht ... feuchtet
 - ... Standzeiten Bioschüttungen überschritten

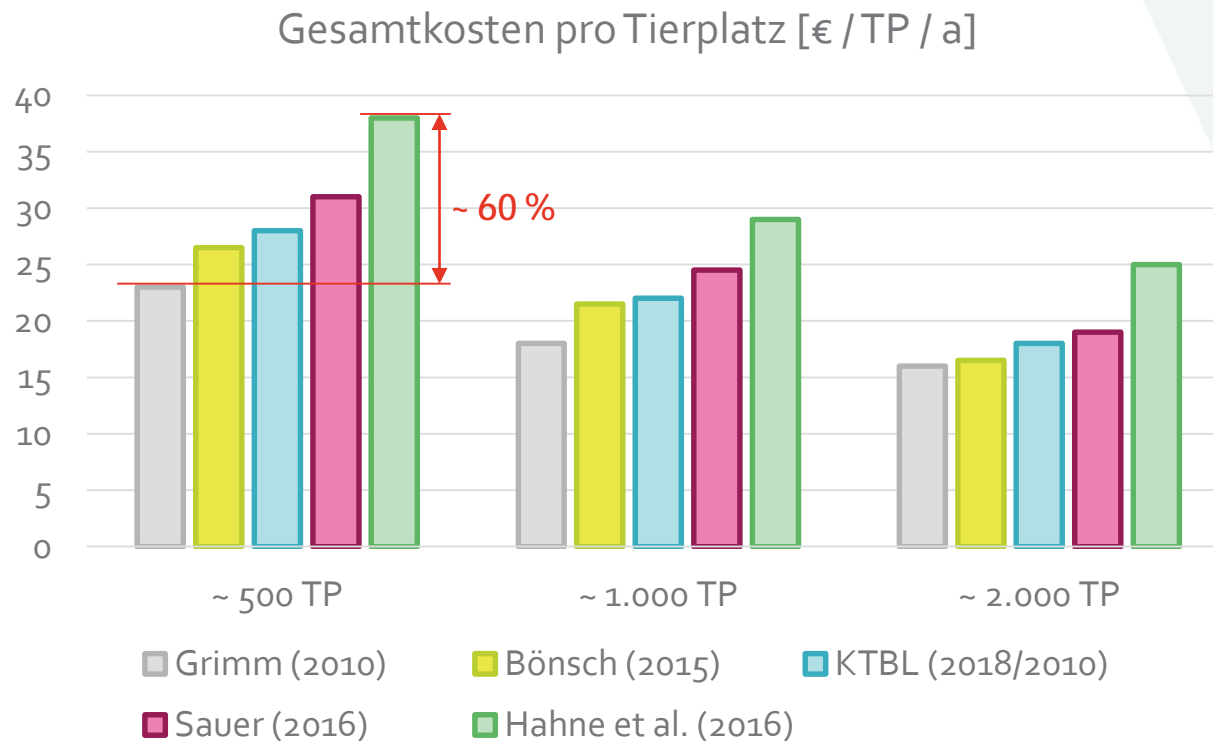


Quelle: de.wikipedia.org, CC BY-SA 3.0

Was kostet der Anlagenbetrieb?



Studien Deutschland: Unterschiede in den Kostenangaben



- Kostendegression
- Betriebsparameter und Berechnungsgrundlagen

Betriebswirtschaftlich wichtige Positionen

- Investitionskosten (~15 Jahre+)
 - Kosten (Adaptierung) Bauwerk
 - Kosten Abluftreinigungsanlage (ARA)
 - Installation und Inbetriebnahme
- Kosten für laufende Betriebsmittel, Wartung und Drittleister
- Arbeitskosten, Anlagenwartung, Anlagenüberwachung

[Übrige Vorleistungskosten]

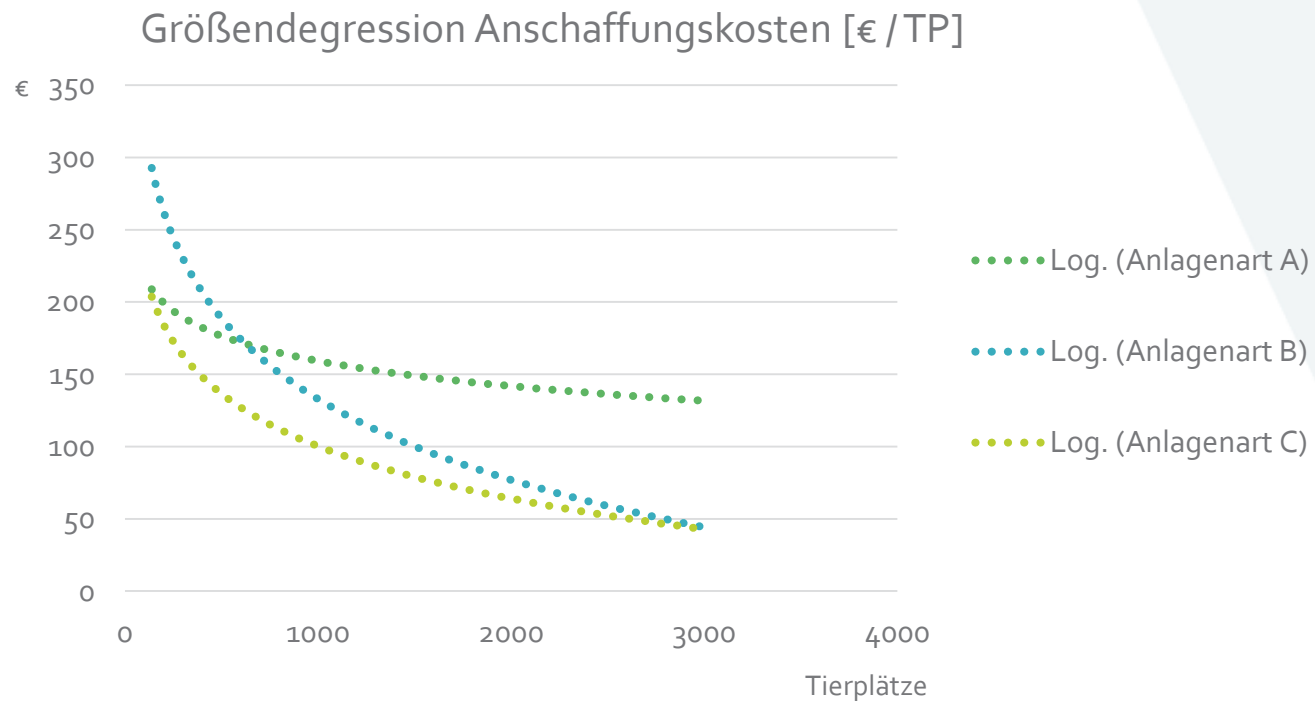
[Direktkosten]

[Faktorkosten]

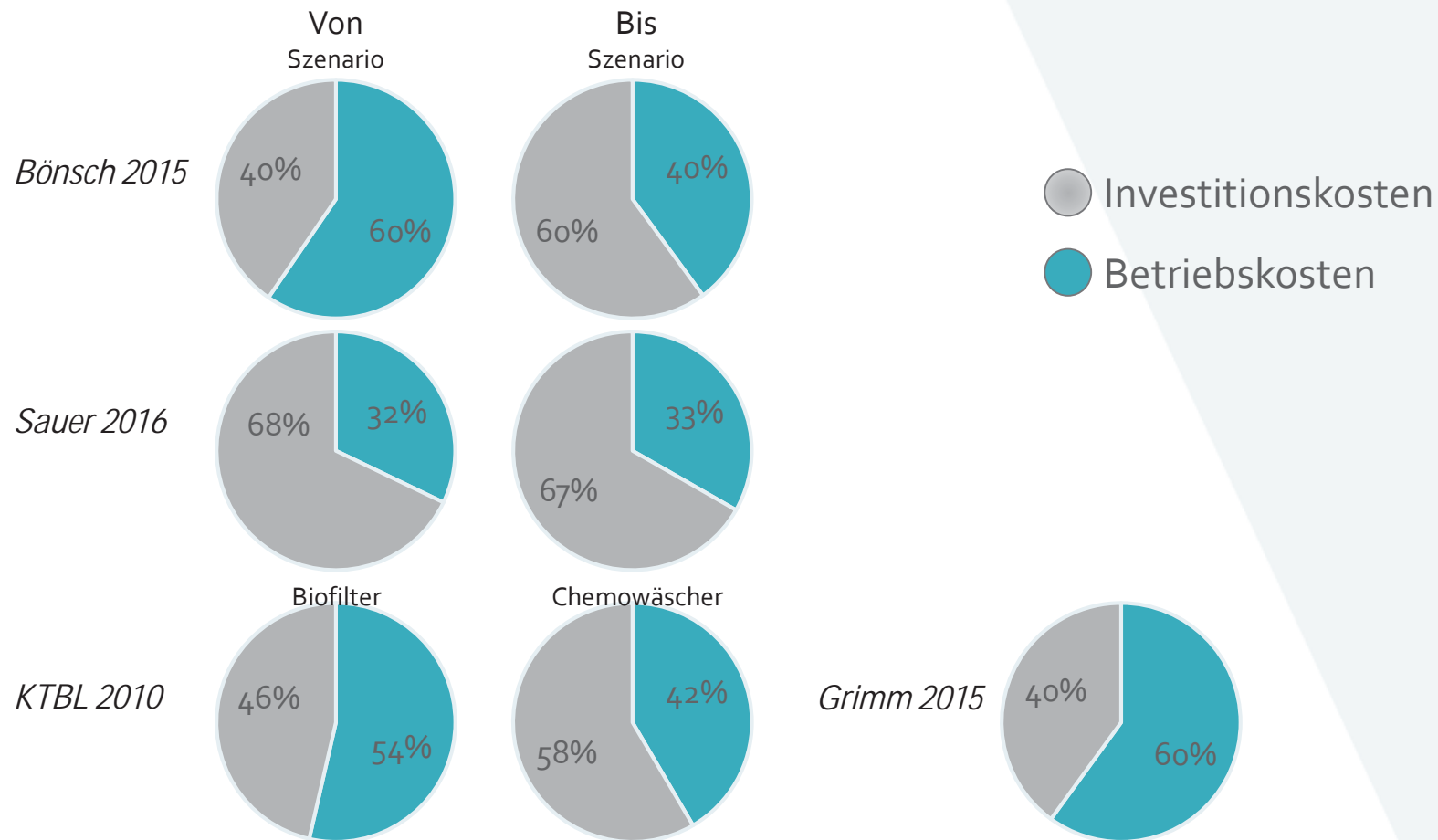
Grundlage Kostenauswertungen Gumpenstein

- **Aufzeichnungen Verbrauchswerte**
 - Säure/Hackschnitzel, Strom, Wasser, Güllemehranfall, Schutzbekleidung, etc.
- **Dokumentation zu Arbeitsgängen**
 - Tägliche Kontrolle, Wartungsarbeiten, Säure tauschen, Einschulung, etc.
- **Rechnungen und Abschätzung zu Zahlungen an Firmen**
 - Investitionskosten Anlage, Firmenarbeiten → für Praxisbetrieb

Anschaffungskosten: Richtwerte und Größendegression

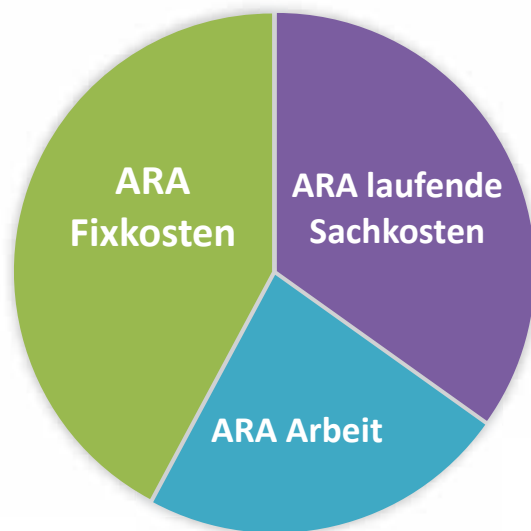


Studien DE: Betriebskosten zu Baukosten 50:50

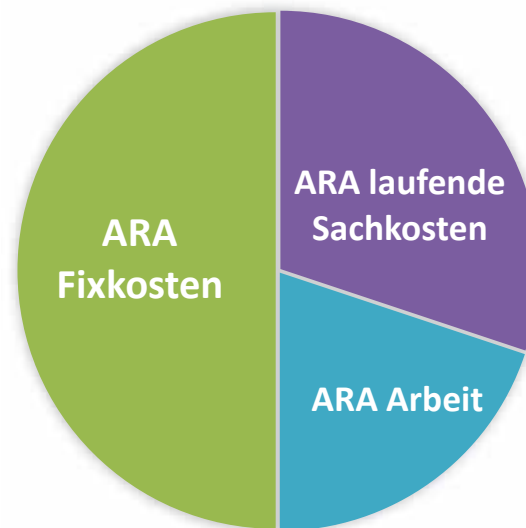


ARA Gumpenstein: Kostenpositionen nach Anlagentypen

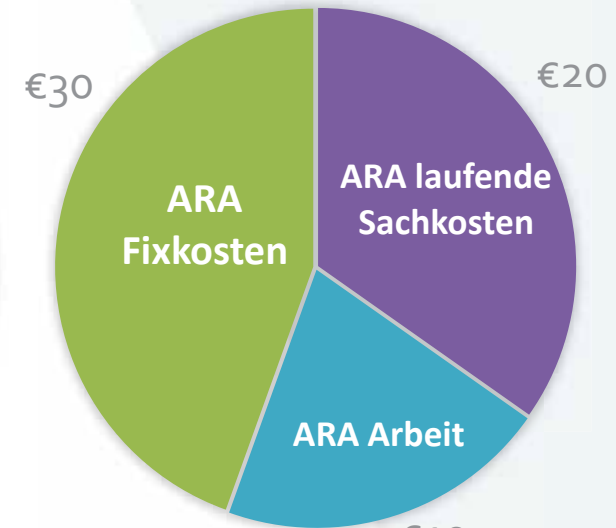
Kostenbeispiel pro
Tierplatz und Jahr



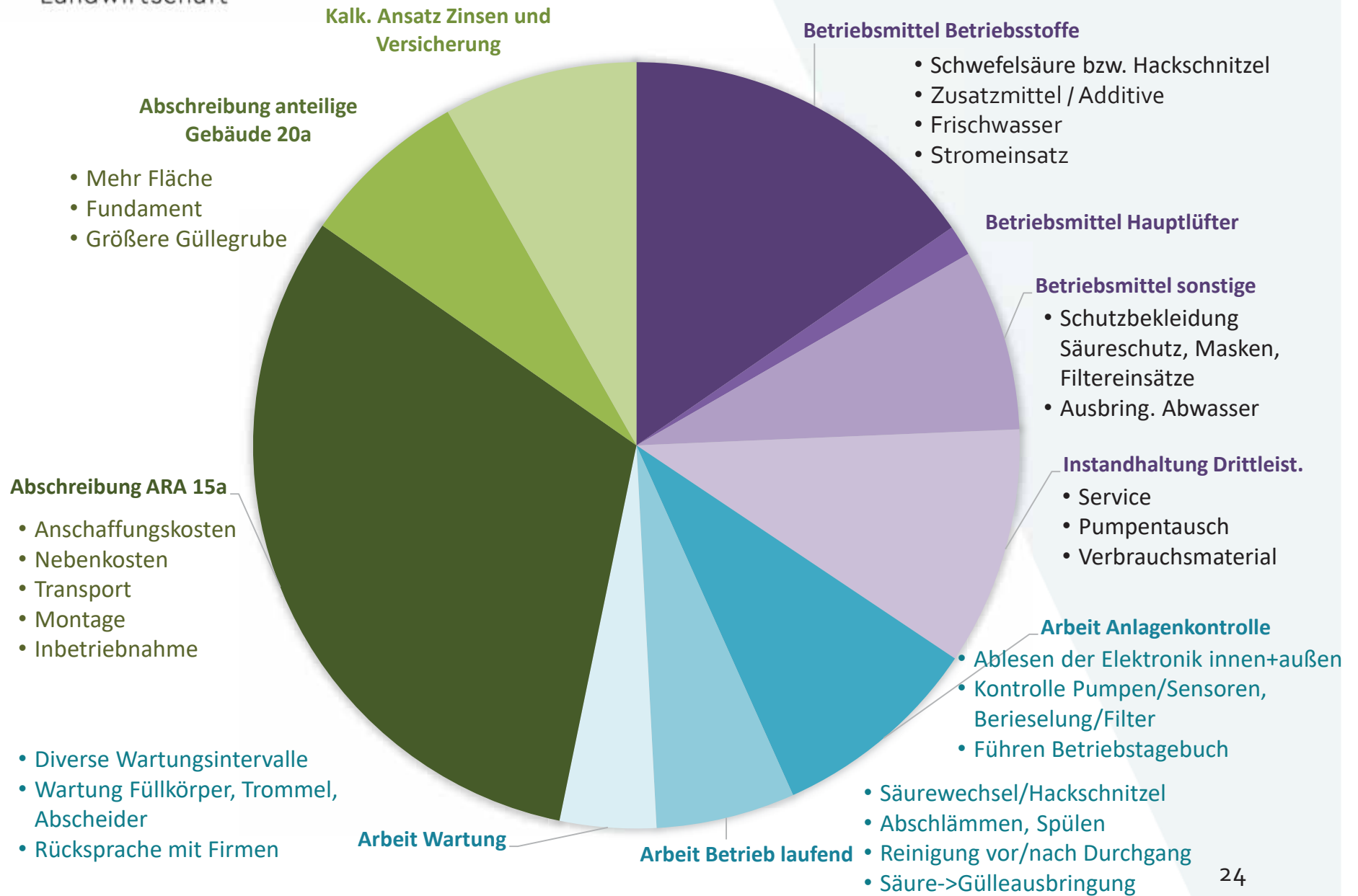
ARA Typ A



ARA Typ B



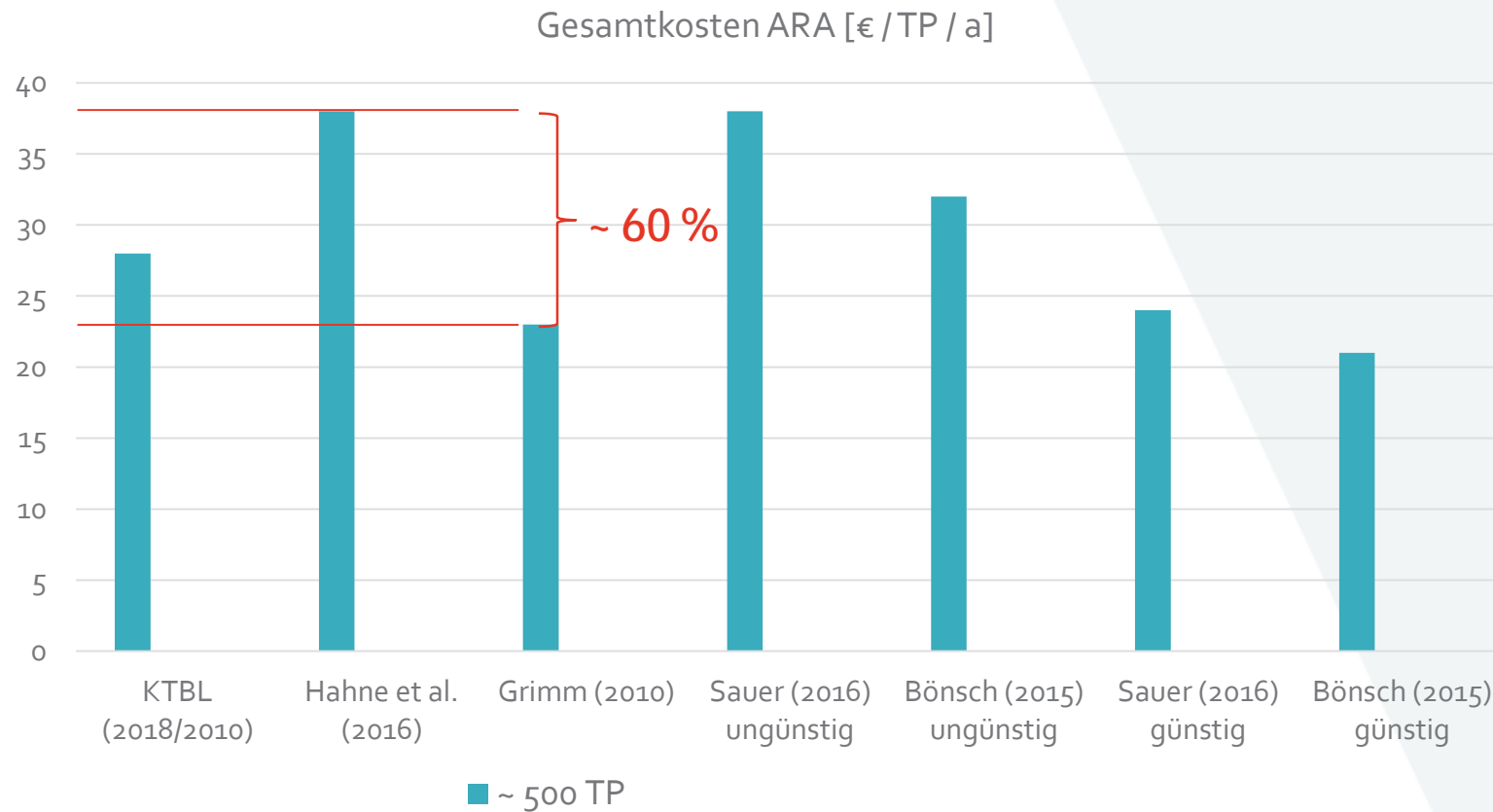
ARA Typ C



Betriebswirtschaftlich relevante Marketingaussagen

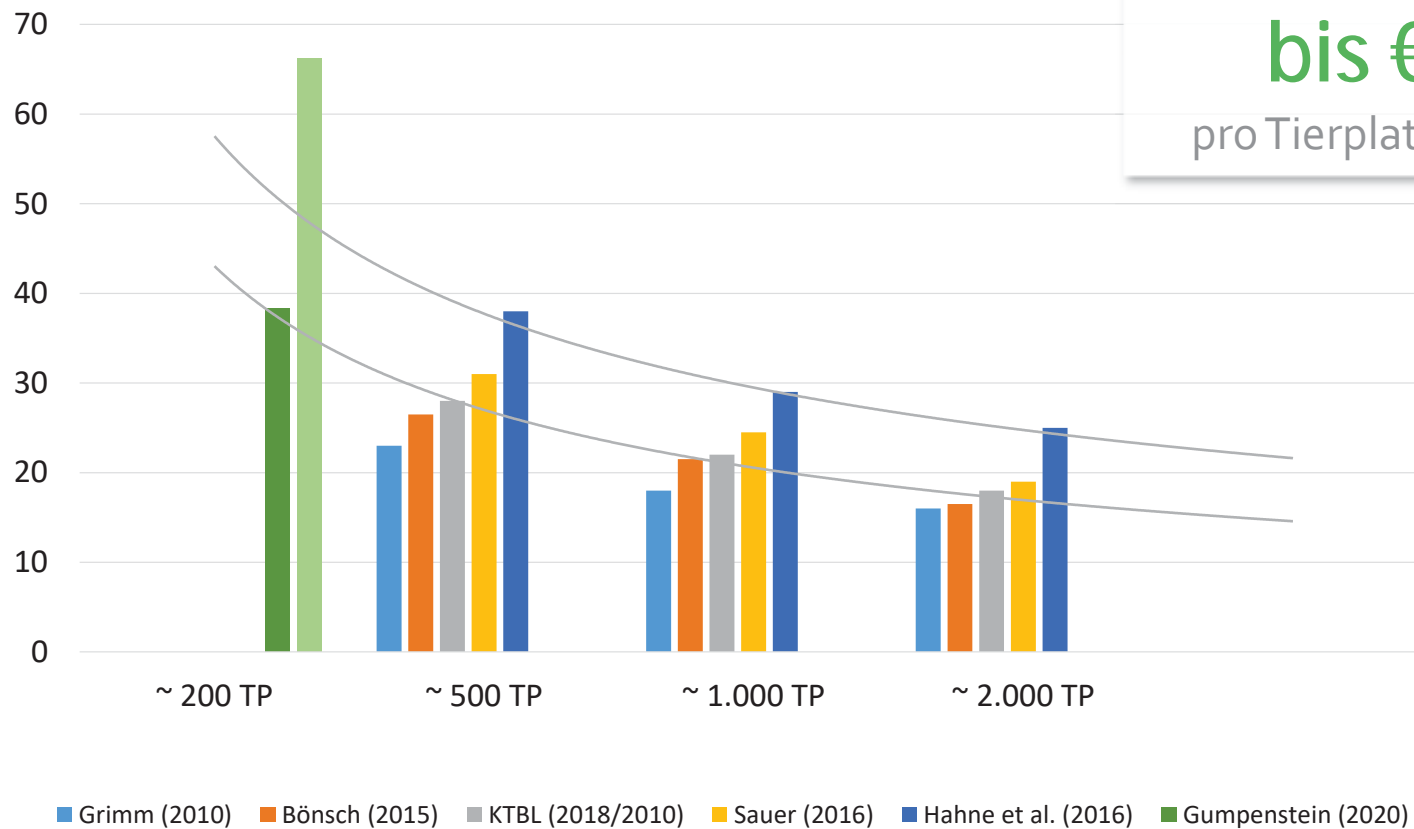
Reventa Trommelwäscher <i>Chemowäscher + Biostufe</i>	Schönhammer Rieselbettreaktor	Hagola Biofilter <i>mit Ammoniakabscheidung</i>
Betriebssicher	Hohe Abscheidewerte	
Geringe elektrische Betriebsverbräuche	Geringe Betriebskosten	Einfache Montage
Waschtrommel ohne Pumpentechnik	Modulare Bauweise	Modular 2,25 x 2,25 m
Selbstreinigende Trommel	Geringer Wartungsaufwand	Nahezu wartungsfrei

Gesamtkosten – Streuung



Größendegression und Einordnung

[€ / TP / Jahr]



K O S T E N

€ 8 bis ~~€ 44~~

bis € 80

pro Tierplatz und Jahr

Kostendeckung und Gewinnbeiträge

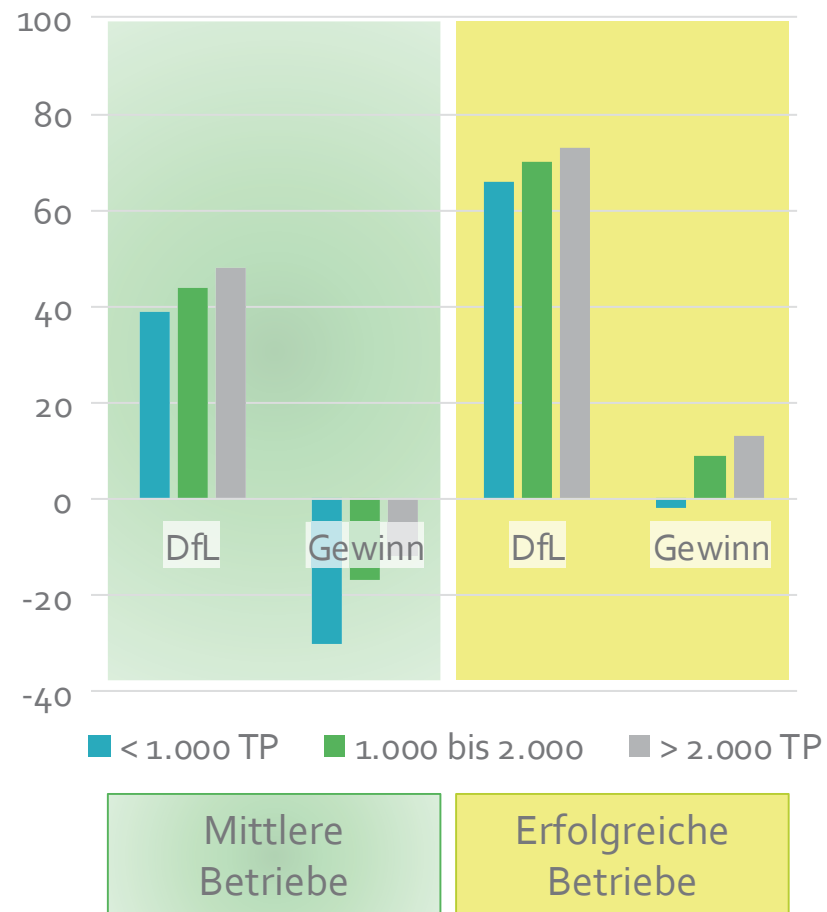
	Direktkostenfreie Leistung („Deckungsbeitrag“)	Einzelkostenfreie Leistung / kalk. Gewinnbeitrag	Quelle
Österreich, Arbeitskreise 2015 bis 2017	€ 78	€ 93	n.v.
Bayern 2009/10 bis 2013/14	€ 66	n.v.	Sauer 2016
NRW 2003/04 bis 2013/14	€ 68	€ 90	Grimm 2015 / LWK NRW
Deutschland / ZDS 2009/10 bis 2013/14	€ 59	€ 86 *	Hahne et al. 2016 * Sauer 2016

- Geringe regionale Unterschiede
- Rentabilität nahe Null
- Unterschiede zwischen den Betrieben

Erfolgreiche
Betriebe Q3

Durchschnittliche Werte, bei mittlerer Bestandsgröße
AK AT 2015-2017, aus Fritz 2019

Wirtschaftlichkeit mit Abluftreinigungsanlage (ARA)



- ARA würde auch für die meisten der großen Betriebe Verluste bedeuten

- Kennzahlen [€ / TP / a]

- DfL ... direktkostenfreie Leistung
- Gewinn ... kalkulatorische einzelkostenfreie Leistung bzw. kalkulatorischer Gewinnbeitrag
- Daten Arbeitskreise Schweinemast Österreich 2015-2017

In Relation zu Kosten anderer Minderungsmaßnahmen

- Maßnahmen in der Fütterung
- Maßnahmen in der Haltung
- Maßnahmen bei der Güllelagerung
- Maßnahmen bei der Gülleausbringung

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Landwirtschaft, Regionen und Tourismus

K O S T E N

€ 8 bis € 80

pro Tierplatz und Jahr



Grobe Kostenrichtwerte für Maßnahmen (bei 500 Tierplätzen)

- **Kosten Abluftreinigungsanlage**
€ 10 bis € 25 / kg NH₃
- **Kosten Zwei- und Mehrphasenmast**
-€8 / TP ggü. 1-phasig ... -20 % NH₃
-€1 bis 2 / TP ggü. zweiphasig ... -5 % NH₃
- **Kosten Außenklimastall**
+ € 2 bis € 10 / kg NH₃
- **Kosten Güllelagerabdeckung**
€ 1+ / kg NH₃ ... Betondecke
€ 2 / kg NH₃ ... Zeltdach
€ 1-2 / kg NH₃ ... Schwimm-
folie-/körper
- **Kosten Gülleausbringung**
€ 2 / kg NH₃

Zusammenfassung & Ausblick

- Es fehlt nicht an technisch geeigneten Anlagen
 - Aber Aufwand für Betreuung & Wartung hoch
 - Begleitmaßnahmen sind erforderlich um Betriebsmängeln vorzubeugen
- Abluftreinigung großer Kostenfaktor -> Maßnahmeneffizienz?
 - Andere Maßnahmen betriebswirtschaftlich bevorzugen
 - Zahlreiche Kostenpositionen, finanziell & arbeitstechnisch
- Größendegression der Kosten
 - Bei den meisten (kleinen) Betrieben keine Deckung der Kosten möglich
 - ARA-Nutzung in Österreich erst am Beginn

K O S T E N

€ 8 bis € 80

pro Tierplatz und Jahr