

Entwicklung eines Stoffflussmodells und Leitfadens zur Emissionsminderung von Mikroschadstoffen im Hinblick auf die Gewässerqualität

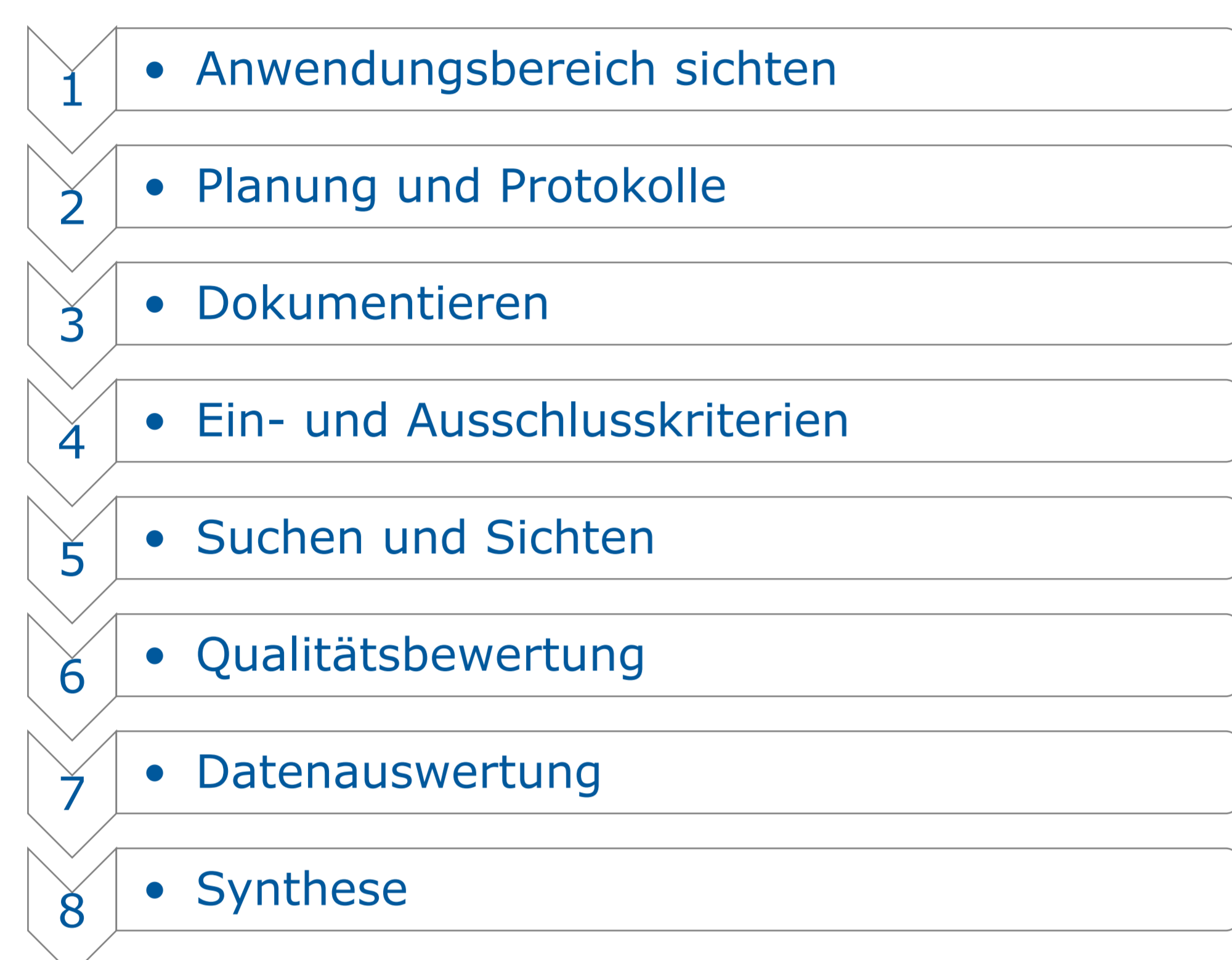
Meilenstein 2.6: Literaturrecherche Kosten einer 4. Reinigungsstufe

Zielstellung:

Für die ökonomisch-ökologische Bewertung der 4. Reinigungsstufe (RS) werden Alternativen des Handelns und Möglichkeiten der Überwältigbarkeit sowie mögliche Konsequenzen des Nicht-Handels systematisiert. Für die identifizierten Alternativen werden die Kosten ermittelt. Ergebnis der systematischen Literaturrecherche ist der aktuelle Forschungsstand zu den Kosten für die verschiedenen Verfahren, d.h. Reinigung mit granulierter Aktivkohle (GAK), Pulveraktivkohle (PAK) oder Ozonung.

Methodik Systematische Literaturrecherche:

Ziel einer systematischen Literaturrecherche (engl. Systematic Literature Review) ist es, den Stand der Forschung intersubjektiv nachvollziehbar aufzuzeigen und so eine willkürliche Selektion betrachteter Forschungsergebnissen zu vermeiden (Fink, 2010). Der Ablauf einer solchen Recherche ist in Abbildung 1 dargestellt.



Ergebnisse:

Es wurden 10 Forschungsprojekte und 6 wissenschaftliche Artikel mit Berechnungen und Ergebnissen zu den Kosten der 4. RS gefunden. Abbildung 2 zeigt die verschiedenen Artikel und ihr Erscheinungsdatum und Tabelle 1 die verschiedenen Spannen der jeweiligen Kosten der zugehörigen Technologie. Es ist anzumerken, dass Kostenangaben zwar in der Literatur zu finden sind, sie jedoch von sehr vielen verschiedenen Faktoren beeinflusst werden und auf unterschiedlichen Berechnungsgrundlagen basieren. Die meisten Forschungsprojekte ermitteln Investitionskosten, jährliche Betriebskosten bzw. spezifische Betriebskosten und Jahreskosten bzw. spezifische Jahreskosten. Diese Kosten werden wesentlich durch Kläranlagengröße, Ozondosierung, Abwasserbelastung, Filtration, Nutzungsdauer, Zinssatz und Energiekosten beeinflusst.

Abbildung 1: Ablauf eines systematischen Literaturreviews

Tabelle 1: Kosten der verschiedenen Technologien der 4. RS

Ozonung	Kosten	Einheit	Quellen
Investitionskosten	1.870.000 - 56.486.754	€	Türk et al. (2013), Hunziker (2008), Herbst und Hilbig (2013)
Jährliche Betriebskosten	42.422 - 7.986.535	€/a	Fahlenkamp et al. (2013), Hunziker (2008), Türk et al. (2013)
Spezifische Betriebskosten	0,043 - 0,483	€/m³	Plakas et al. (2016), Margot et al. (2013)
Jahreskosten	192 - 80.858.400	€/a	Mauer und Alt (2013), Hunziker (2008), Haltmeier und Pazhepurackel (2012), Abegglen und Siegrist (2012), Fahlenkamp et al. (2013)
Spezifische Jahreskosten	0,02 - 0,36	€/m³	Abegglen und Siegrist (2012), Dohmann et al. (2005), Ivaschekkin und Pavel (2006), Spiteller et al. (2008), Türk et al. (2013), Hoibye et al. (2008)
PAK	Kosten	Einheit	Quellen
Investitionskosten	72.000 - 5.250.000	€	Türk et al. (2013), Herbst und Hilbig (2013), Mauer und Alt (2012)
Jährliche Betriebskosten	83 - 156.209.286	€/a	Türk et al. (2013), Herbst und Hilbig (2013), Abegglen und Siegrist (2012), Hunziker (2008), Mauer und Alt (2012)
Spezifische Betriebskosten	0,054 - 0,404	€/m³	Plakas et al. (2016), Margot et al. (2013)
Jahreskosten	328 - 156.238.800	€/a	Abegglen und Siegrist (2012), Türk et al. (2013), Herbst und Hilbig (2013), Haltmeier und Pazhepurackel (2012), Pinnekamp et al. (2012)
Spezifische Jahreskosten	0,043 - 0,31	€/m³	Herbst und Hilbig (2013), Abegglen und Siegrist (2012), Pinnekamp et al. (2012)
GAK	Kosten	Einheit	Quellen
Investitionskosten	53.948 - 47.959.659	€	Herbst und Hilbig (2013), Jones et al. (2007), Mauer und Alt (2012)
Jährliche Betriebskosten	7.628 - 1.366.909	€/a	Herbst und Hilbig (2013), Jones et al. (2007), Mauer und Alt (2012), Pinnekamp et al. (2012)
Spezifische Betriebskosten	-	€/m³	-
Jahreskosten	332.570 - 20.784.117	€/a	Mauer und Alt (2012), Pinnekamp et al. (2012)
Spezifische Jahreskosten	0,056 - 0,935	€/m³	Herbst und Hilbig (2013), Pinnekamp et al. (2012)

Hinweis zur Interpretation der Ergebnisse:
Die verschiedenen Studien verwenden zum Teil verschiedene Berechnungsgrundlagen, was einen direkten Vergleich der Ergebnisse erschwert. In der Regel werden die nachfolgenden Definitionen zu Grunde gelegt.
Investitionskosten: einmalig aufzuwendende Kosten, wie zum Beispiel für Bau-, Maschinen und Elektrotechnik
Betriebskosten: regelmäßig oder unregelmäßig wiederkehrende Aufwendungen, wie zum Beispiel Wartungs-, Energie-, Personal- oder Entsorgungskosten
Jahreskosten: setzen sich aus den über die Nutzungsdauer aufgeteilten Investitionskosten und den jährlichen Betriebskosten zusammen

Kontakt

Christin Seifert, Teresa Krannich / Lehrstuhl für Betriebliche Umweltökonomie
christin.seifert1@tu-dresden.de, teresa.krannich@tu-dresden.de / 0351-463-33822 / <https://tu-dresden.de/gsw/wirtschaft/bu>

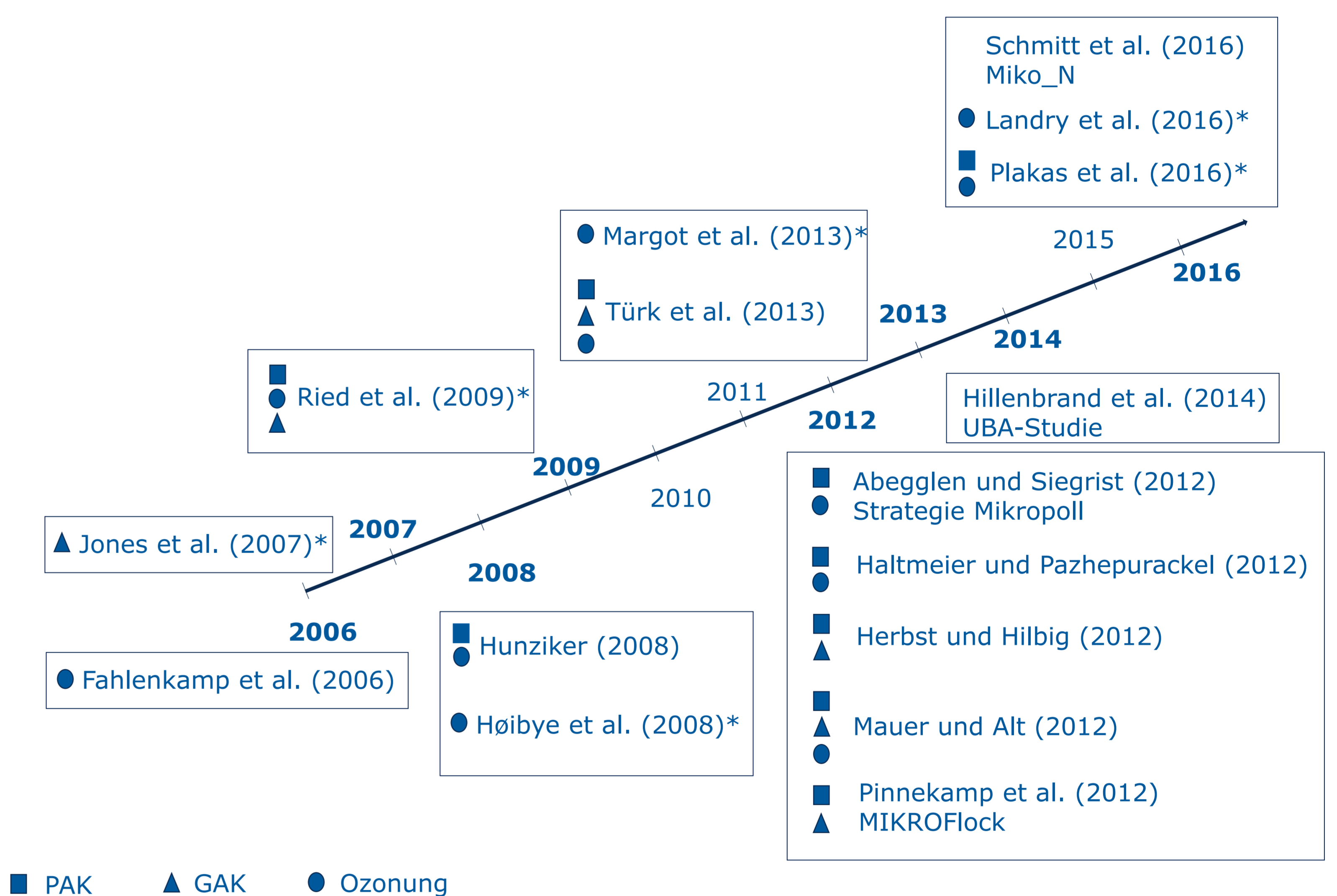


Abbildung 2: Forschungsprojekte und wissenschaftliche Artikel zu den Kosten der 4. RS (wissenschaftliche Artikel sind mit * gekennzeichnet)

Ausblick:

Das übergeordnete Projektziel besteht für den Lehrstuhl für Betriebliche Umweltökonomie in der ökonomisch-ökologischen Bewertung der 4. RS und ihrer Alternativen. Durch die Literaturrecherche wurden bereits Kosten zur Implementierung einer 4. Reinigungsstufe ermittelt. Diese gilt es mit den Partnern der Stadtentwässerungen in Dresden (SEDD), Chemnitz (eins - eins energie in sachsen GmbH & Co KG) und Plauen (ZWAV - Zweckverband Wasser und Abwasser) für die jeweiligen Standorte abzugleichen. Als nächstes gilt es zu klären, welche Faktoren die Kosten für die Implementierung einer 4. Reinigungsstufe bei den jeweiligen Projektpartnern im Wesentlichen beeinflussen und inwiefern sich diese Kosten für die Standorte unterscheiden.

Quelle: Fink, A. (2010): Conducting research literature reviews: from the Internet to paper (3rd ed). Los Angeles: SAGE.