

**INHALTSVERZEICHNIS**

	<b>Zusammenfassung</b> . . . . .	<b>XI</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung (Hintergrund und Ziel des Projekts)</b> . . . . .	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Kleinkläranlagen als Bestandteil einer nachhaltigen Siedlungswasserwirtschaft</b> . . . . .	<b>5</b>
2.1	Nachhaltigkeit in der Siedlungswasserwirtschaft . . . . .	5
2.2	Kleinkläranlagen . . . . .	6
2.2.1	Wasserwirtschaftlicher Hintergrund. . . . .	6
2.2.2	Anlagentypen . . . . .	8
2.3	Untersuchungsgegenstand . . . . .	12
2.3.1	Ziel der Untersuchung / Zweck der Ökoeffizienzbewertung. . . . .	13
2.3.2	Festlegung des Untersuchungsrahmens und Beschreibung des Untersuchungssystems . . . . .	15
2.3.3	Funktionelle Einheit. . . . .	19
2.4	Weiteres Vorgehen . . . . .	19
<b>3</b>	<b>Ökoeffizienz</b> . . . . .	<b>21</b>
3.1	Allgemeiner konzeptioneller Hintergrund . . . . .	21
3.2	Vorgehensweise unter Berücksichtigung der ISO 14 045 . . . . .	25
3.3	Ressourceninanspruchnahme (einschließlich Umweltwirkungen) . . . . .	26
3.3.1	Umweltbewertung: Ökobilanz (LCA) und weitere Indikatoren zur Charakterisierung der Ressourceninanspruchnahme . . . . .	28
3.3.2	Wirkungsabschätzung (Life Cycle Impact Assessment, LCIA) . . . . .	31
3.3.3	Untersuchung relevanter Einflussgrößen und Bewertungskriterien der Ressourceninanspruchnahme (einschließlich Umweltwirkungen) . . . . .	38
3.4	Bewertung des Produktsystemnutzens . . . . .	40
3.4.1	Lebenszykluskostenrechnung . . . . .	41
3.4.2	Produktleistung und Qualität . . . . .	43
<b>4</b>	<b>Ressourceninanspruchnahme (einschließlich Umweltwirkungen) des KKA-Lebenszyklus</b> . . . . .	<b>47</b>
4.1	Ökobilanzielle Bewertung (LCA). . . . .	47
4.1.1	Gesamtumweltwirkung . . . . .	48
4.1.2	Schadenskategorie „Menschliche Gesundheit“ . . . . .	52
4.1.3	Schadenskategorie „Ressourcen“ . . . . .	53
4.1.4	Schadenskategorie „Treibhauspotenzial“ . . . . .	55
4.2	Charakterisierung des Ressourcenverbrauchs im engeren Sinne („Ressourcenindikatoren“) . . . . .	58
4.2.1	Charakterisierung des Materialverbrauchs . . . . .	59

Inhaltsverzeichnis

4.2.2	Exkurs: Kritische Rohstoffe . . . . .	63
4.2.3	Charakterisierung des Energieverbrauchs . . . . .	64
<b>5</b>	<b>Ermittlung der Gesamtkosten aus Betreiberperspektive . . . . .</b>	<b>69</b>
<b>6</b>	<b>Ermittlung von ökobilanzbasierten Ökoeffizienzindikatoren . . . . .</b>	<b>73</b>
6.1	Kostenbasierte Ökoeffizienz . . . . .	76
6.2	Auswirkungen der Gestaltung der Behälter auf die Gesamtökoeffizienz der KKA . . . . .	80
6.2.1	Auswirkungen des Behältermaterials . . . . .	81
6.2.2	Auswirkungen des Behältervolumens . . . . .	82
6.2.3	Auswirkungen auf die Schlamm Entsorgung . . . . .	84
6.3	Qualitätsbasierte Ökoeffizienz (Kundenfreundlichkeit) . . . . .	89
<b>7</b>	<b>Indikatorenset zur pragmatischen Bestimmung der Ökoeffizienz von KKA . . . . .</b>	<b>93</b>
<b>8</b>	<b>FAZIT . . . . .</b>	<b>101</b>
<b>9</b>	<b>Literatur . . . . .</b>	<b>111</b>
<b>10</b>	<b>Anhang . . . . .</b>	<b>123</b>