



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Impressum

### **Herausgeber:**

Zweckverband Rheinische  
Entsorgungs-Kooperation - REK –  
Immenburgstr. 22  
53121 Bonn



### Ansprechpartner:

Michael Dahm  
Telefon: 02241/306 120  
Fax: 02241/306 285  
E-Mail: michael.dahm@rsag.de

### **Autor:**

**IfaS** Institut für angewandtes  
Stoffstrommanagement

Hochschule Trier  
Umwelt-Campus Birkenfeld  
Postfach 1380  
55761 Birkenfeld

### Wissenschaftliche Leitung:

Prof. Dr. Peter Heck  
Geschäftsführender Direktor des IfaS

### Projektleitung:

Tobias Gruben  
Daniel Oßwald

### Projektbearbeitung:

Christian Bender, Ulrike Kirschnick, Jackeline  
Martinez, Sara Schierz, Susanne Schierz,  
Angela Werdin, Karsten Wilhelm

## Maßnahmenkatalog

Der folgende Maßnahmenkatalog richtet sich in erster Linie an den Zweckverband Rheinische Entsorgungs-Kooperation (REK) und seine Mitglieder sowie verbundene Abfallwirtschaftsbetriebe. Zu einzelnen Merkmalen in den Maßnahmenblättern seien zunächst folgende Erläuterungen vorangestellt:

- *Nummerierung:* Die Nummerierung besteht aus einem Buchstaben und einer fortlaufenden Nummer. Der Buchstabe steht für die folgenden Teilbereiche „S“: Stoffströme, „A“: Anlagen und Standorte, „W“: Wärmeversorgung, „M“: Mobilität, „K“: Kommunikation.
- *Teilkonzept:* Zuordnung zu einem oder mehreren der drei Förderbereiche „Abfall“, „Mobilität“ oder „Wärmenutzung“.
- *Handlungsfeld:* Bezeichnet den technisch-inhaltlichen oder organisatorischen Bereich, dem die Maßnahme zuzuordnen ist.
- *Endenergieeinsparung:* Quantifiziert die Energiemenge, welche als Endenergieträger (z. B. Strom, Erdgas, Heizöl, Fernwärme...) eingespart wird. Darunter fällt nicht die Substitution von z. B. fossilen Energieträgern.
- *Primärenergieeinsparung:* Quantifiziert die Energiemenge, welche nicht mehr aus fossilen Lagerstätten gewonnen werden muss. Darin enthalten ist auch der Primärenergieaufwand für vorgelagerte Prozesse (Exploration, Gewinnung, Verarbeitung, Transport usw.).
- *CO<sub>2</sub>e-Minderung:* Bezeichnet die Reduktion von Treibhausgasen, ausgedrückt in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, welche durch den Abbau fossiler Kohlenstoff-Lagerstätten und -Freisetzung in die Atmosphäre verursacht werden.
- *Bewertung:* Die Skala zeigt eine qualitative Bewertung der Maßnahme nach den Merkmalen CO<sub>2</sub>-Minderung, Investitionen und Kosten/Nutzen, untergliedert in gering, mittel, hoch. Als Maßstab dient die folgende Tabelle:

<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung [t/a]	< 100	100 - 1.000	> 1.000
Investitionen [€]	< 200.000	200.000 - 2 Mio.	> 2 Mio.

Kosten/Nutzen stellt eine qualitative Abschätzung zwischen finanziellem Aufwand und Gesamtnutzen (inkl. CO<sub>2</sub>-Minderung) dar, wobei kein mathematischer Maßstab zugrunde liegt.

- *Aussage zu Kosten und Wirtschaftlichkeit:* Die Angaben sind als erste Einschätzungen zu verstehen und sind in allen Fällen durch konkrete Studien und Planungen anzupassen.

Tabelle 1: Zusammenfassung der stoffstrombezogenen Maßnahmen 1/2

Kategorie	Nr.	Titel	Zielgruppe	THG- oder Ressourceneinsparung	Ausgaben	Wirtschaftlichkeit
Biogut	S_01	Biogutvergärung St. Augustin im Pfdropfenstromverfahren (Teilstromvergärung 30.000 t/a)	KRS GmbH	THG-Einsparung: 3.000 t/a	32.000.000 €	stark abhängig von der Produktvermarktung
	S_02	Gärrestaufbereitung und -vermarktung i.V.m. Substrat-/Erdenwerk	RSAG / KRS GmbH Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis	k.A.	k.A.	k.A.
	S_03	Prüfung Module zur Bioökonomie (Gewinnung von Extrakten/Milchsäure)	RSAG / KRS GmbH	k.A.	ca. 50.000 € für Studie	k.A.
	S_04	Biogutvergärung Swisttal-Miel im Pfdropfenstromverfahren	KRS GmbH	THG-Einsparung: 6.000 t/a	28.000.000 €	stark abhängig von der Produktvermarktung
	S_05	Biogutvergärung Singhofen im Batchverfahren	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis	THG-Einsparung: 3.200 t/a	Je nach Weiternutzung des Bestands	stark abhängig von der Produktvermarktung
Grüngut	S_06	Grüngutbehandlung und Aufbereitung holziges Grüngut in St. Augustin und Müttinghoven	KRS GmbH	THG-Einsparung: 8.600 t/a	ca. 1.500.000 €	k.A.
	S_07	Umstellung des Erfassungssystems Grüngut im Rhein-Sieg-Kreis und in Bonn	RSAG bonnorange	k.A.	ca. 50.000 € für Studie	k.A.
	S_08	Grüngutbehandlung und Aufbereitung holziges Grüngut in Linkenbach	Abfallwirtschaft LK Neuwied	THG-Einsparung: 1.500 t/a	ca. 1.300.000 €	k.A.
	S_09	Grüngutbehandlung und Aufbereitung holziges Grüngut in Singhofen	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis	THG-Einsparung: 750 t/a	HHS-Lager ca. 250.000 €	k.A.
	S_10	Substrat- und Erdenwerke in Linkenbach und Sankt Augustin	Abfallwirtschaft LK Neuwied / RSAG	THG-Einsparung: 1.100 t/a	ca. 1.375.000 € für Pyrolyseanlage	stark abhängig von der Produktvermarktung

Tabelle 2: Zusammenfassung der stoffstrombezogenen Maßnahmen 2/2

Kategorie	Nr.	Titel	Zielgruppe	THG- oder Ressourceneinsparung	Ausgaben	Wirtschaftlichkeit
Restabfall	S_11	MBA Linkenbach: Biologische Trocknung Feinanteil	Abfallwirtschaft LK Neuwied	THG-Einsparung: 20.000 t/a	ca. 500.000 €	k.A.
	S_12	MBA Linkenbach: Ausschleusung werthaltiger Kunststofffraktionen	Abfallwirtschaft LK Neuwied	THG-Einsparung: 675 t/a	ca. 2.050.000	Kapitalwert: -245.000 € interne Verzinsung: -1,4 % stat. Amortisation: 15,4 a
	S_13	MBA Singhofen: Biologische Trocknung Feinanteil	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis	THG-Einsparung: 25.000 t/a	ca. 500.000 €	k.A.
	S_14	MBA Singhofen: Nichteisen-Metallabscheider	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis	THG-Einsparung: 1.102 t/a	330.000 €	Kapitalwert: 1.287.000 € interne Verzinsung 30,8% stat. Amortisation 2,8 a
	S_15	MBA Singhofen: Ausschleusung werthaltiger Kunststofffraktionen	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis	THG-Einsparung: 715 t/a	ca. 2.050.000 €	Kapitalwert: 160.000 € interne Verzinsung: 0,9 % stat. Amortisation: 12,2 a
	S_16	MVA Bonn: Ausschleusung werthaltiger Kunststofffraktionen (Vorsortierung)	MVA Bonn GmbH	THG-Einsparung: 8.000 t/a	21.300.000 €	Kapitalwert: 16.000.000 € interne Verzinsung: 7,1 % stat. Amortisation: 7,8 a
PPK	S_17	Realisierung der 3-Wege-Vermarktung Altpapier	RSAG / REK	Ggf. Transportreduktion	k.A.	k.A.
	S_18	Lagerung von sortierten Altpapiersorten (3.000 t; 6 Monate Lagerzeitraum)	RSAG MVA Bonn GmbH	k.A.	ca. 58.000 €/a (Pacht MVA-Gelände)	Mehrerlöse: ca. 72.000 €/a Ergebnis: ca. 14.400 €/a
Sperrabfall	S_19	Dezentrale Vorsortierungen Sperrabfall im LK Neuwied und in Singhofen	Abfallwirtschaft LK Neuwied und Rhein-Lahn-Kreis	k.A.	k.A.	k.A.
	S_20	Gezielte Sortierung Restsperrabfall in Troisdorf	RSAG	THG-Einsparung: 10.900 t/a	345.000 €	Kapitalwert: 143.000 € interne Verzinsung: 4,1 % stat. Amortisation: 9,6 a
	S_21	Altholzaufbereitung in Troisdorf	RSAG	THG-Einsparung: 6.270 t/a	ca. 1.100.000 €	Kapitalwert: 865.200 € interne Verzinsung: 7,4 % stat. Amortisation: 7,6 a
	S_22	Matratzenaufbereitung	REK	THG-Einsparung: 540 t/a	660.000 € Bedarf Überprüfung	Kapitalwert: -149.000 € interne Verzinsung: -2,6 % stat. Amortisation: 17,6 a

Zusammengefasst können durch die stoffstrombezogenen Maßnahmen rund **97.000 t/a Treibhausgase** zusätzlich eingespart werden

Tabelle 3: Zusammenfassung der anlagen- und standortspezifischen Maßnahmen 1/3

Kategorie	Nr.	Titel	Zielgruppe	THG- oder Ressourceneinsparung	Ausgaben	Wirtschaftlichkeit
MVA Bonn	A_01	Prüfung Wärmerückgewinnung Druckluftanlagen	MVA Bonn GmbH	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig
	A_02	Prüfung Wärmeversorgung Verwaltungsgebäude mittels MVA-Abwärme	MVA Bonn GmbH	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig; Potenzielle Einsparung: ca. 137.000 kWh/a; 6.500 €/a
	A_03	MVA Bonn: Kampagne Motoren, Gebläse, Pumpen, Regelung	MVA Bonn GmbH	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig
	A_04	Schlackeaufbereitung MVA Bonn: Umstellung von Nassaustrag der Schlacken auf Trockenaustrag	MVA Bonn GmbH refer GmbH	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig
	A_05	Schlackeaufbereitung MVA Bonn: Rückgewinnung NE-Metalle aus Feinfraktion < 5mm	MVA Bonn GmbH refer GmbH	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig
	A_06	Prüfung Wertstoff-Rückgewinnung aus Aschen und Stäuben	MVA Bonn GmbH	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig
	A_07	P-Rückgewinnung aus Klärschlamm-Mono-Verbrennung	MVA Bonn GmbH	THG-Einsparung: 2.000 t/a	Ca. 1,7 Mio. €	Derzeit unwirtschaftlich
Papier-sortierung Bonn	A_08	Anpassung Druckband / Druckluftherzeugung	RSAG	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig, fehlende Daten
	A_09	Leuchtentausch LED Deckenstrahler inkl. Tageslichtsteuerung	RSAG	THG-Einsparung: 6,3 t/a	8.300 €	stat. Amortisation: 3,3 a
	A_10	Leuchtentausch LED Deckenstrahler Variante 2	RSAG	THG-Einsparung: 5,6 t/a	7.400 €	stat. Amortisation: 3,3 a
	A_11	Umrüstung auf LED-Technik in weiteren Bereichen	RSAG	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig
	A_12	Elektromotorentausch in der Fördertechnik	RSAG	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig
	A_13	Prüfung PV-Eigenstromnutzung	RSAG	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig
	A_14	Einsatz von Elektrogabelstaplern in Verbindung mit PV-Eigenstromnutzung	RSAG	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig

Tabelle 4: Zusammenfassung der anlagen- und standortspezifischen Maßnahmen 2/3

Kategorie	Nr.	Titel	Zielgruppe	THG- oder Ressourceneinsparung	Ausgaben	Wirtschaftlichkeit
Sperrabfall-sortierung Troisdorf (SU)	A_15	Elektrobagger für die Sperrabfallsortierung	RSAG	THG-Einsparung: 34 t/a	422.000 €	Kapitalwert: 161.400 € interne Verzinsung: 19,9 % stat. Amortisation: 4,2 a
	A_16	Regenwassernutzung für die Staubvermeidung	RSAG	Frischwassereinsparung ca. 1.000 m³/a	33.700 €	stat. Amortisation: 19 a
Wertstoffhof Neuwied	A_17	Leuchtentausch Außenbeleuchtung (Mastaufsatzleuchten)	Abfallwirtschaft LK Neuwied	THG-Einsparung: 7,2 t/a	5.900 €	stat. Amortisation: 2,0 a
	A_18	PV-Anlage auf Hallendach zur Stromdirektvermarktung	Abfallwirtschaft LK Neuwied	THG-Einsparung: 14 t/a	37.100 €	Kapitalwert: 2.300 € interne Verzinsung: 5,7 % stat. Amortisation: 11,6 a
	A_19	PV-Eigenstromnutzung Verwaltungsbau	Abfallwirtschaft LK Neuwied	THG-Einsparung: 4 t/a	14.100 €	Kapitalwert: 930 € interne Verzinsung: 5,8 % stat. Amortisation: 11,9 a
	A_20	Umrüstung Beleuchtung Bürogebäude	Abfallwirtschaft LK Neuwied	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig
	A_21	Leuchtentausch Arbeitsstrahler (250 W, NAV)	Abfallwirtschaft LK Neuwied	THG-Einsparung: 0,2 t/a	8.500 €	stat. Amortisation: >20 a
AEA Linkenbach (NR)	A_22	Umrüstung auf LED - Annahmehalle Austausch Deckenstrahler	Abfallwirtschaft LK Neuwied	THG-Einsparung: 7,2 t/a	8.500 €	stat. Amortisation: 3,6 a
	A_23	PV-Eigenstromnutzung auf Halle zur Abluftreinigung	Abfallwirtschaft LK Neuwied	THG-Einsparung: 18 t/a	47.500 €	Kapitalwert: 25.600 € interne Verzinsung: 10,4 % stat. Amortisation: 8,6 a
	A_24	Vorbehandlung Gewerbeabfälle	Abfallwirtschaft LK Neuwied	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig

Tabelle 5: Zusammenfassung der anlagen- und standortspezifischen Maßnahmen 3/3

Kategorie	Nr.	Titel	Zielgruppe	THG- oder Ressourceneinsparung	Ausgaben	Wirtschaftlichkeit
AWZ Singhofen (EMS)	A_25	Wiederinstandsetzung und Modernisierung BHKW	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis	keine	61.200 €	Kapitalwert: 98.000 €, interne Verzinsung 33% stat. Amortisation 2 a
	A_26	Laufzeiterhöhung BHKW zur Erhöhung der Eigenstromnutzung und Wärmenutzung	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig
	A_27	Umrüstung auf LED-Technik in weiteren Hallen inkl. Außenbeleuchtung	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig
	A_28	PV-Eigenstromnutzung Variante 1	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis	THG-Einsparung: 254 t/a	635.000 €	Kapitalwert: 299.000 € interne Verzinsung 9,9% stat. Amortisation 8,7 a
	A_29	Elektromotorentausch MA-Technik	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig
	A_30	Wärmerückgewinnung RTO-Anlage	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis	k.A.	k.A.	Untersuchung notwendig
	A_31	Elektrobagger zur Sperrabfall-Vorsortierung	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis	THG-Einsparung: 8 t/a	422.000 €	Derzeit unwirtschaftlich
	A_32	PV- Eigenstromnutzung Variante 2	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis	THG-Einsparung: 172 t/a	429.000 €	Kapitalwert: 191.500 € interne Verzinsung: 9,7 % stat. Amortisation: 8,8 a
Allgemein	A_33	Weiterentwicklung der Wertstoffhöfe zu Ressourcententren	Alle REK-Mitglieder	k.A.	k.A.	k.A.

Durch die Maßnahmen an abfallwirtschaftlichen Standorten können insgesamt rund **2.350 t/a THG-Emissionen** eingespart werden.

Tabelle 6: Zusammenfassung der Maßnahmen aus dem Teilkonzept Integrierte Wärmenutzung

Kategorie	Nr.	Titel	Zielgruppe	THG- oder Ressourceneinsparung	Ausgaben	Wirtschaftlichkeit
Wärmenetze	W_01	Wärmenetz St Augustin "kompakt", Grüngut-Feuerung	RSAG, Stadtwerke, Energieagentur SU	THG-Einsparung: 3.100 t/a	4.520.000 €	stat. Amortisation: 8 a
	W_02	Wärmenetz Swisttal & Heimerzheim, Biogas-BHKW und Grüngut-Feuerung	RSAG, Gemeinde, Energieagentur SU	THG-Einsparung: 6.000 t/a	8.650.000 €	stat. Amortisation: 10 a
	W_03	Wärmenetz Siegburg Süd, Altholz-Heizkraftwerk	RSAG, Stadtwerke, Energieagentur SU	THG-Einsparung: 10.700 t/a	46.190.000 €	stat. Amortisation: 11 a
	W_04	Fernwärmeausbau Bonn-Beuel "Süd", Altholz-Linie MVA	MVA GmbH, SWB Netze GmbH	THG-Einsparung: 10.700 t/a	44.470.000 €	stat. Amortisation: 11 a
	W_05	Wärmenetz Asbach "kompakt", Grüngut-Feuerung	Abfallwirtschaft NR, Verbandsgemeinden	THG-Einsparung: 2.900 t/a	5.290.000 €	stat. Amortisation: 15 a
	W_06	Wärmenetz Katzenelnbogen, Grüngut-Feuerung	Abfallwirtschaft EMS, Verbandsgemeinden	THG-Einsparung: 1.900 t/a	4.430.000 €	stat. Amortisation: 18 a

Durch die Umsetzung des Teilkonzeptes Integrierte Wärmenutzung in Kommunen können insgesamt ca. **24.600 t/a THG-Emissionen** eingespart werden. Teilweise gibt es Überschneidungen zu den stoffstrombezogenen Maßnahmen sodass eine einfache Addition über die Teilkonzepte nicht möglich ist.

Tabelle 7: Zusammenfassung der Maßnahmen aus dem Teilkonzept Klimafreundliche Mobilität

Kategorie	Nr.	Titel	Zielgruppe	THG- oder Ressourcensparung	Ausgaben	Wirtschaftlichkeit
Sammlung und Transport	M_01	Ersatz Diesel-LKW durch Elektro-Fahrzeuge am Beispiel Bonn	bonnorange	THG-Einsparung: 655 t/a	Mehrkosten: 5.400.000 €	Derzeit nicht wirtschaftlich
	M_02	Ersatz Diesel-LKW durch Elektro-Fahrzeuge am Beispiel Bonn i. V. m. PV-Eigenstromnutzung	bonnorange	THG-Einsparung: 1.000 t/a	Mehrkosten: 11.800.000 €	Derzeit nicht wirtschaftlich
	M_03	Ersatz von Dieselfahrzeugen durch CNG-Fahrzeuge auf Erdgasbasis	Alle REK-Mitglieder	Einsparung Luftschadstoffe (PM <sub>10</sub> , NO <sub>x</sub> )	Mehrkosten: 7.900.000 €	stat. Amortisation: 23 a
	M_04	Ersatz von Dieselfahrzeugen durch CNG-Fahrzeuge auf Biomethanbasis	REK / RSAG	Einsparung Luftschadstoffe CO <sub>2</sub> e-Einsparung: 4.370 t/a	Mehrkosten: 7.900.000 €	stat. Amortisation: 9 a
	M_05	Zusatztechnologie Hydropower für 187 Sammel- / Transportfahrzeuge	Alle REK-Mitglieder	THG-Einsparung: 1.170 t/a	k.A.	k.A.
	M_06	Zusatztechnologie Dualpower (Hybrid) für 187 Sammel- / Transportfahrzeuge	Alle REK-Mitglieder	THG-Einsparung: 2.770 t/a	k.A.	k.A.
Mitarbeiter-Mobilität	M_07	Förderung Fahrgemeinschaften	Alle REK-Mitglieder	k.A.	k.A.	k.A.
	M_08	Förderung der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel	Alle REK-Mitglieder	k.A.	Personeller Aufwand	k.A.
	M_09	Förderung Fahrrad, E-Bike oder Pedelec	Alle REK-Mitglieder	k.A.	k.A.	k.A.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen im Bereich Sammlung und Transport sind alternativ zu verstehen und daher eine Addition nicht zulässig. Der größte Effekt mit gut **4.400 t/a THG-Einsparung** wird durch die Umstellung der Fahrzeuge auf Biomethan-Treibstoff (CNG) erreicht.

Tabelle 8: Zusammenfassung der Maßnahmen zur Klimaschutzkommunikation

Kategorie	Nr.	Titel	Zielgruppe	(Mehr-)Aufwand
Bildung von Strukturen	K_01	Teambildung für den Bereich Öffentlichkeitsarbeit	Alle REK-Mitglieder	Mittel
	K_02	Dissemination und Zentralisierung bestehender Abfallvermeidungsmaßnahmen	REK Team Öffentlichkeitsarbeit	Gering
	K_03	Bildung einer festen Arbeitsgruppe für den Bereich Lobbyarbeit und Kommunikation	Alle REK-Mitglieder	Mittel
	K_04	Integration von Schwerpunktthemen in die Verbandsversammlung	Alle REK-Mitglieder	Mittel
Instrumente, Maßnahmen und Medien	K_05	Einführung von REK-Newslettern	REK Team Öffentlichkeitsarbeit	Hoch
	K_06	Ergänzung des REK-Logos um einen Slogan	Alle REK-Mitglieder	Mittel
	K_07	Änderung des Sprachgebrauchs	REK Team Öffentlichkeitsarbeit	Mittel
	K_08	Entwicklung gemeinsamer Printmaterialien	REK Team Öffentlichkeitsarbeit	Gering
	K_09	Nutzung von Müllfahrzeugen als Werbefläche	Alle REK-Mitglieder	Mittel
	K_10	Initiierung gemeinsamer Aktionswochen	REK Team Öffentlichkeitsarbeit	Hoch
	K_11	Entwicklung von Comics zur spielerischen Erklärung des richtigen Abfalltrennverhaltens	REK Team Öffentlichkeitsarbeit	Hoch
	K_12	Nutzung der Abfallkalender als Kommunikationsmedium	REK Team Öffentlichkeitsarbeit	Gering
Themenfelder	K_13	Kooperation im Bereich Bildung	Alle REK-Mitglieder	Mittel
	K_14	Entwicklung von Abfallvermeidungsplänen	REK Team Öffentlichkeitsarbeit	Hoch
	K_15	Kommunikation zur Einführung der hochwertigen Biogut-Verwertung	REK Team Öffentlichkeitsarbeit	Hoch
	K_16	Kommunikation der Strategie zur Verwertung von Bioabfällen im Bereich nachhaltige Mobilität	REK Team Öffentlichkeitsarbeit	Gering
	K_17	Kommunikation des Grünschnitt-Konzepts	REK Team Öffentlichkeitsarbeit	Gering
	K_18	Kommunikation von geplanten Upcycling-Maßnahmen unter REK-Dach	REK Team Öffentlichkeitsarbeit	Gering
	K_19	Nahwärmenetzkampagne durchführen	REK Team Öffentlichkeitsarbeit	Hoch
Additionelle Maßnahmen	K_20	Einführung eines Spielmobils	REK Team Öffentlichkeitsarbeit	Hoch
	K_21	Durchführung von Wertstoffevents	REK Team Öffentlichkeitsarbeit	Mittel

<b>Maßnahme S_01</b>	Biogutvergärung St. Augustin im Pfropfenstromverfahren (Teilstromvergärung 30.000 t/a)	
<b>Teilkonzept</b>	Abfall	
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	KRS GmbH	
<b>Handlungsfeld:</b>	Hochwertige Bioabfallverwertung	
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzung des Kompostwerkes um eine Vorschaltanlage zur anaeroben Biogutbehandlung</li> <li>• Vergärung eines Teilstromes (30.000 von 55.300 t/a) im Pfropfenstromverfahren</li> <li>• Behandlung des rechtsrheinischen Biogutaufkommens aus der Stadt Bonn und dem Rhein-Sieg-Kreis</li> <li>• Kompostierung der Gärreste gemeinsam mit dem Überkorn</li> <li>• Biogasaufbereitung auf Erdgasqualität und Einspeisung ins Erdgasnetz</li> <li>• Damit Möglichkeit der Erdgasentnahme und Nutzung als Kraftstoff für z. B. Sammelfahrzeuge</li> </ul> <p>Bereits 2018 hat die KRS GmbH die Planung der Maßnahme ausgeschrieben. Ca. 55.300 t/a Biogut fallen rechtsrheinisch in Bonn und dem Rhein-Sieg-Kreis an und sollen in St. Augustin behandelt werden. Nach einem Siebschnitt wird der Feinanteil von ca. 30.000 t/a einer Teilstromvergärung zugeführt und das Überkorn gelangt direkt zur Kompostierung. Der Gärrest aus der anaeroben Stufe wird gemeinsam mit dem Überkorn kompostiert und damit hygienisiert. Durch dieses Verfahren kann der flüssige Gärrest nahezu vollständig im Kreislauf geführt bzw. bei der Kompostierung verdampft werden. Das Rohbiogas soll auf Erdgasqualität aufbereitet und in das Netz eingespeist werden. Es kann dann an anderer Stelle bilanziell entnommen und als Biomethan für den LKW-Antrieb (CNG) genutzt werden. Dadurch wird fossiler Treibstoff substituiert und Treibhausmissionen eingespart.</p> <p>Ergänzend wurden folgende Varianten berücksichtigt aber als nachteilig bewertet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergärung von 55.300 t/a mittels Boxenfermenter und Biogasnutzung im BHKW</li> <li>• Vergärung von 55.300 t/a im Pfropfenstromverfahren und Biogasnutzung im BHKW</li> <li>• Vergärung von 100.000 t/a aus dem Rhein-Sieg-Kreis, der Stadt Bonn und dem Landkreis Ahrweiler</li> </ul> <p>Bis zum Jahr 2030 kann entsprechend einer Szenariorechnung (vgl. Abschnitt 5.1.1 im Hauptdokument) das Bioaufkommen für die Anlage auf knapp 62.000 t/a anwachsen.</p>	
<b>Akteursgruppen:</b>	KRS GmbH RSAG AöR Bonnorange AöR Beauftragtes Planungsbüro	
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)	
<b>Hemmnisse:</b>	Die Planung ist im Gange und die Hemmnisse sind weitestgehend abgebaut. Für die Nutzung des Biomethans im Fuhrpark der Abfallwirtschaft müssen organisatorische Maßnahmen nach dem Energiewirtschaftsgesetz getroffen werden.	
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Die Maßnahme ist Bestandteil einer künftigen Strategie zur hochwertigen Biogutverwertung in der gesamten REK. An die Maßnahme knüpft die Maßnahme M_04 zur Nutzung von Biomethan für den Antrieb von Sammelfahrzeugen an. Zu beachten ist außerdem die Maßnahme S_02 zur Gärrestaufbereitung.	
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Die Investitionen für die Umrüstung der Anlage in St. Augustin liegen insgesamt bei voraussichtlich ca. 32 Mio. € inkl. der Biogasaufbereitung und -einspeisung. Für die Finanzierung sollten Fördermittel aus der nationalen Klimaschutzinitiative ( <a href="https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/abfallentsorgung">https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/abfallentsorgung</a> ) und/oder des Landes NRW geprüft werden. Die Wirtschaftlichkeit hängt u. a. von den Einsparungen ab, welche durch die Biogasnutzung erzielt werden können, und der Absatzfähigkeit der stofflichen Produkte.	
<b>Indikator / Kennwert</b>	Dieselsubstitution ca. 1.300.000	l/a
<b>Endenergieeinsparung:</b>	keine	kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Ca. 3.000	t CO <sub>2</sub> /a

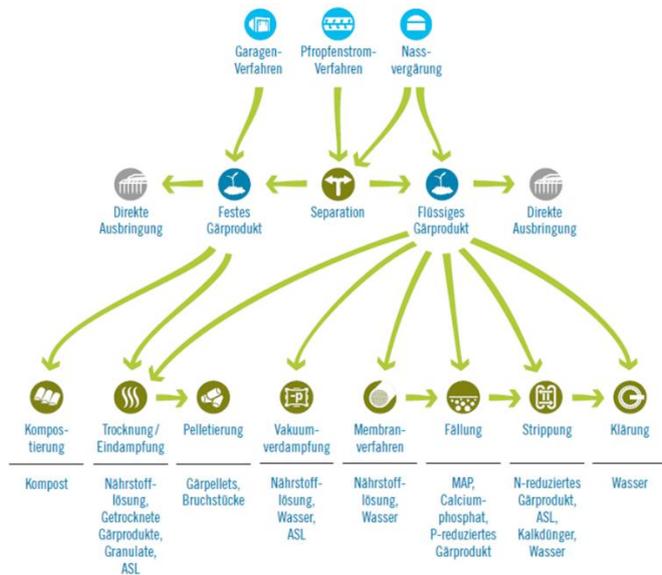
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			X
Investitionen			X
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschließen der technischen Planung</li> <li>• (Um)Bau der Anlage in St. Augustin</li> <li>• Planung und Realisierung der Biomethan-Nutzung im Fuhrpark</li> </ul>		
<b>Best Practice:</b>	Berliner Stadtreinigung (BSR) mit Biogut-Vergärung und Erdgas-Fahrzeugen.		

<b>Maßnahme S_02</b>	Gärrestaufbereitung und -vermarktung i. V. m. Substrat-/Erdenwerk
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG AöR und KRS GmbH, Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis
<b>Handlungsfeld:</b>	Hochwertige Bioabfallverwertung

**Kurzbeschreibung:**

- Gärrestaufkommen und -zusammensetzung abhängig vom Fermentationsverfahren
- Trennung des Gärrestes in flüssig und fest zur weiteren Aufbereitung oder Teilstromvergärung
- Weitere Aufbereitung je nach verschiedener Zielsetzung (optimiertes Brauchwassermanagement, hochwertiges Düngeprodukt)
- Insbesondere in Swisttal-Miel weitere Aufbereitung interessant, Sankt Augustin Teilstromvergärung

Die Menge und Zusammensetzung des anfallenden Gärrestes sind u. a. abhängig von Input-Materialien, Aufbereitung und Gärverfahren. Im dezentralen Biogasanlagenkonzept ist in Sankt Augustin eine Teilstromvergärung mit Pfpfenströmer, in Swisttal-Miel eine Vergärung des gesamten Bioguts im Pfpfenströmer und in Singhofen ein Boxenfermenter vorgesehen. Aus ökonomischer Sicht ist vor allem die Verwertung des flüssigen Gärrestes mit hohen Kosten verbunden, sodass dieser im Fokus der Gärrestaufbereitung steht. In Singhofen fällt kaum flüssiger Gärrest an bzw. das Perkolat kann (größtenteils) zirkuliert werden. Auch in Sankt Augustin fällt wegen der gemeinsamen Kompostierung von Gärrest und nicht-vergärem Biogut wenig Flüssigkeit an, welche ebenfalls (bedingt) im Kreislauf geführt werden kann. In Swisttal-Miel hingegen werden bei vollständiger Vergärung des Bioabfalls im Pfpfenstromverfahren ca. 26.300 t/a flüssiger Gärrest durch die Schneckenpresse separiert. Im Sinne des optimierten Brauchwassermanagements sollte dieser weiter aufbereitet werden, sodass das Volumen reduziert wird und der flüssige Gärrest als Substitut für Frischwasser genutzt werden kann. Hierfür kann z. B. eine Dekanterzentrifuge zum Einsatz kommen, welche (unter Zusatz von Flockungsmitteln) nach Dichte trennt. Von den resultierenden 22.300 t/a flüssigem Gärrest können ca. 50% im Kreislauf geführt werden. Der dabei anfallende Dekanterkuchen kann unter Zugabe strukturreichen Materials kompostiert werden (im Verhältnis ca. 1:10). Dieser ist in untenstehender Tabelle bereits dem festen Gärrest zur Kompostierung zugeordnet.



In Swisttal-Miel hingegen werden bei vollständiger Vergärung des Bioabfalls im Pfpfenstromverfahren ca. 26.300 t/a flüssiger Gärrest durch die Schneckenpresse separiert. Im Sinne des optimierten Brauchwassermanagements sollte dieser weiter aufbereitet werden, sodass das Volumen reduziert wird und der flüssige Gärrest als Substitut für Frischwasser genutzt werden kann. Hierfür kann z. B. eine Dekanterzentrifuge zum Einsatz kommen, welche (unter Zusatz von Flockungsmitteln) nach Dichte trennt. Von den resultierenden 22.300 t/a flüssigem Gärrest können ca. 50% im Kreislauf geführt werden. Der dabei anfallende Dekanterkuchen kann unter Zugabe strukturreichen Materials kompostiert werden (im Verhältnis ca. 1:10). Dieser ist in untenstehender Tabelle bereits dem festen Gärrest zur Kompostierung zugeordnet.

BG- Prozesse und Gärrest	Swisttal-Miel	Sankt Augustin	Singhofen
Verfahren	Pfpfenströmer	Teilstromvergärung mit Pfpfenströmer	Boxenfermenter
Biogut zur Vergärung	53.100 t/a	30.900 t/a	55.700 t/a
Frischwasserbedarf	12.800 t/a	7.400 t/a	1.700 t/a
Gärrest	52.500 t/a	30.600 t/a	46.300 t/a
Flüssiger Gärrest nach Aufbereitung bzw. Perkolat	22.300 t/a	1.500 t/a	1.700 t/a
Fester Gärrest zur Kompostierung	30.200 t/a	29.100 t/a	44.600 t/a

Der feste Gärrest könnte zudem teilweise im Erdenwerk mitverarbeitet werden (siehe Maßnahme S10) oder in die Landwirtschaft abgegeben werden. Auch die weitere Trocknung und Konfektionierung bzw. Pelletierung ist u. U. interessant, um das Produkt lagern und nachfrageorientiert vermarkten zu können. Möglichkeiten der Aufbereitung sind v.a. in Singhofen interessant, da hier eventuell eine kritische Menge zur Wirtschaftlichkeit erreicht werden kann.

<b>Akteursgruppen:</b>	KRS GmbH, RSAG AöR Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis Forschungseinrichtung(en)		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2023)		
<b>Hemmnisse:</b>	Die ermittelten Werte basieren auf Literaturkennzahlen und bedürfen der Überprüfung. Zudem ist die Qualität des Gärrestes von entscheidender Bedeutung für die Auswahl des Aufbereitungsverfahrens, welche wiederum vom Biogasanlagenkonzept und der gewählten Technik sowie der Qualität des Bioguts abhängt. Hohe Fremdstoffanteile erschweren die Gärrestaufbereitung.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Eine klimafreundliche Biogutbehandlung auf REK-Ebene ist im dezentralen Biogasanlagenkonzept beschrieben. Die Gärrestverwertung ist eine der wichtigen ökonomischen Stellschrauben, daher könnten alle beteiligten Mitglieder von einer kostengünstigeren Verwertung profitieren. Verbindungen bestehen zu den Maßnahmen S_01, S_04, S_05 und S_10.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Die Wirtschaftlichkeit der Gärrestaufbereitung hängt stark von den erzielten Qualitäten und Absatzmöglichkeiten der Gärprodukte ab. Die Investitionen einer Pressschnecke belaufen sich auf 20.000 – 50.000 €, während die der Dekanterzentrifuge bei 150.000 – 200.000 € liegen. Zu den variablen Kosten zählen die Kosten der Arbeitskräfte, der Flockungsmittel und der Energieverbrauch. Auf der Erlösseite sind Vermarktungskonditionen der Düngeprodukte zu prüfen und Ersparnisse durch den geringeren Frischwasserbedarf bei optimierter Prozesswasserrückführung zu quantifizieren.</p> <p>Aus Sicht des Klimaschutzes können potenziell durch die Substitution fossile Düngemittel mit hochwertigen Düngeprodukten aus Gärrest THG-Emissionen eingespart werden. Für eine weitergehende Betrachtung und Quantifizierung ist der Detaillierungsgrad nicht hoch genug. Es ist empfohlen, bei der weiteren Konkretisierung der Biogasanlagen-Vorhaben ein besonderes Augenmerk auf die Gärrestaufbereitung zu legen und mögliche Verwertungswege zu prüfen.</p> <p>Für die Erforschung und Realisierung sollten Fördermittel der EU, des Bundes und des Landes geprüft werden. Bspw. könnte ein Antrag im BMWI-Programm „Energetische Biomassenutzung“ gestellt werden.</p>		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung		
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Nicht quantifiziert		t/a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung	X		
Investitionen		X	
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Machbarkeitsstudie Abstimmung mit Anlagenplaner / -bauer		
<b>Best Practice:</b>	Bioabfallvergärungsanlagen Backnang-Neuschöntal und Leonberg		

<b>Maßnahme S_03</b>	Prüfung Module zur Bioökonomie (Gewinnung von Extrakten/Milchsäure)
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG AöR
<b>Handlungsfeld:</b>	Hochwertige Bioabfallverwertung
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochwertige, kaskadische Nutzung des Bioabfalls</li> <li>• Stoffliche Nutzung z. B. durch Gewinnung von Fasern, Milchsäure, Herstellung von Holzkohle</li> <li>• Aus grasartigen Abfällen Herstellung von Grasfaserpellets zur Papierherstellung</li> <li>• Insbesondere in Swisttal-Miel weitere Aufbereitung und Gewinnung von Milchsäure interessant durch Ergänzung der BGA um Mazeration und Bypassreaktor</li> </ul> <p>Die Bioökonomie zielt darauf ab, biogene (Abfall-)stoffe in eine hochwertige stoffliche Nutzung zu bringen und so fossile Ressourcen zu substituieren. Aus den biogenen Stoffströmen der REK sind vor allem das Biogut zur Milchsäuregewinnung und der krautige Anteil des Grünguts bzw. andere heuartige Stoffe aus der Landschaftspflege zur Faserproduktion für die Papierherstellung zu prüfen. Im Folgenden liegt der Fokus jedoch auf der Milchsäuregewinnung als Zusatzkomponente der in Maßnahme S_04 beschriebenen Biogasanlage in Swisttal-Miel. Diese bietet sich besonders an, da hier das Biogut mit Wasser angereichert und zudem eine relativ große Menge anfällt. Um die hochwertige Milchsäure zu extrahieren, muss der Bioabfall weiter aufbereitet werden, sodass das Material homogenisiert und weitestgehend störstofffrei ist. Auch muss das aufbereitete Biogut mit Wasser gemischt werden. Das Gemisch wird dann in eine feste und flüssige Phase getrennt, wobei der feste Anteil direkt in den Fermenter gelangt während die flüssige Phase in den Bypassreaktor weitergeleitet wird. Im Bypassreaktor findet dann eine Säureabsplattung durch Elektrodialyse statt, sodass die hochwertige Polymilchsäure (PLA) und minderwertige Milchsäuren, die als Biokraftstoffadditive verwendet werden können, separiert werden. Der übrigbleibende Anteil wird dann ebenfalls in den Fermenter weitergeleitet, um das Energiepotenzial des Bioabfalls weiter auszuschöpfen.</p> <p>Derzeit befindet sich die Milchsäureextraktion aus Bioabfall im Pilotstadium. Problematisch bei der Verwendung von Biogut ist vor allem der Störstoffanteil und die Heterogenität des Inputstoffes. Zudem ist das Milchsäureextraktionsverfahren als zwischengeschaltetes Modul einer Biogasanlage i. d. R. auf Nassvergärungsverfahren ausgelegt, sodass die Kompatibilität mit dem Pfpfenströmer geprüft werden muss. Daher empfiehlt sich eine tieferegehende Machbarkeitsstudie, um die Möglichkeiten der Biogutverwendung, erreichbaren Qualitäten der Milchsäure-Produkte und Auswirkungen auf den Biogasertrag zu analysieren.</p>	
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG AöR Erfahrungsaustausch zwischen REK-Mitgliedern und BGA-Betreibern Forschungseinrichtung(en)
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)
<b>Hemmnisse:</b>	Die Milchsäureextraktion aus biogenen Reststoffen der haushaltsnahen Erfassung befindet sich noch im Entwicklungs- und Forschungsstadium. Dennoch sind erste Ergebnisse vielversprechend. Insbesondere die Eignung des Bioguts und dessen Störstoffanteil zur Milchsäureextraktion muss jedoch kritisch geprüft werden. Auch müssen erreichbare Quantitäten und Qualitäten der gewonnenen Milchsäuretypen analysiert und Auswirkungen auf den Biogasertrag durch den zwischengeschalteten Bypassreaktor evaluiert werden.

<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Auch wenn die geplante BGA in Swisttal-Miel(Maßnahme S_04) die besten Voraussetzungen zur Eruierung des Potentials zur Milchsäureextraktion bietet, können alle-REK-Mitglieder von den Ergebnissen der Studie durch einen regen Erfahrungsaustausch profitieren. Zudem kann eventuell die Klimabilanz und Wirtschaftlichkeit des Bioabfalls aller Mitglieder, deren Biogut in Swisttal-Miel verwertet wird, verbessert werden. Prozessintern kann sich die bessere Aufbereitung und Nutzung des Bioguts außerdem positiv auf die Qualität des Gärrestes auswirken, was die Gärrestaufbereitung und -vermarktung begünstigt (Maßnahme S_02).		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Die Wirtschaftlichkeit der Milchsäureextraktion hängt einerseits stark von den Investitionen für den Bypassreaktor und dem Mehraufwand der Aufbereitung und andererseits von den erzielten Qualitäten und Absatzmöglichkeiten der Säureprodukte ab. Außerdem sollte eine optimale Konfiguration des Bypassreaktors und der Biogasanlage im Rahmen einer Machbarkeitsstudie (50.000 – 100.000 €) aber auch im Hinblick auf weitere Planungen fokussiert werden.</p> <p>Im Sinne des Klimaschutzes kann die stoffliche Nutzung des Bioabfalls durch die Milchsäureextraktion einen Beitrag leisten, indem fossile Ressourcen in der Lebensmittelproduktion bzw. Kunststoffe substituiert werden können. Diese Substitutionseffekte sollten ebenfalls im Rahmen der empfohlenen Machbarkeitsstudie eruiert werden.</p> <p>Zusätzlich zur Gewinnung von Milchsäure aus Bioabfall ist im Hinblick auf die Entwicklung in Richtung Bioökonomie auch die Produktion von Faserpellets für die Papierproduktion interessant. Hierbei empfiehlt sich der Kontakt zur Firma Creapaper, die in Hennef eine Anlage zur Herstellung von jährlich ca. 20.000 t Faserpellets aus Heu entwickelt.</p> <p>Für die Erforschung und Realisierung sollten Fördermittel der EU, des Bundes und des Landes geprüft werden. Die Bioökonomie-Strategie des Bundes sieht finanzielle Unterstützung für derartige Ansätze vor (vgl. Homepage des BMBF).</p>		
<b>Indikator / Kennwert</b>	Nicht quantifiziert		
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung		
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Nicht quantifiziert		
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung	X		
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen	X		
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	<p>Machbarkeitsstudie (ca. 80.000 €)</p> <p>Abstimmung mit Anlagenplaner / -bauer</p>		
<b>Best Practice:</b>	<p>Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie in Potsdam (Milchsäure)</p> <p>Creapaper GmbH (Faserpellets)</p>		

<b>Maßnahme S_04</b>	Biogutvergärung Swisttal-Miel im Pfpfenstromverfahren		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	KRS GmbH		
<b>Handlungsfeld:</b>	Hochwertige Bioabfallverwertung		
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzung des Kompostwerkes um eine Vorschaltanlage zur anaeroben Biogutbehandlung</li> <li>• Vergärung von 46.100 t/a Biogut im Pfpfenstromverfahren; bis 2030 Anstieg auf 53.000 t/a im Szenario</li> <li>• Behandlung des linksrheinischen Biogutaufkommens aus der Stadt Bonn und dem Rhein-Sieg-Kreis sowie mittelfristig aus dem Landkreis Ahrweiler</li> <li>• Nachkompostierung der Gärrestemit bestehender Anlage sowie Gärrestaufbereitung für die bedarfsge- rechte Nährstoffversorgung</li> <li>• Nutzung des Biogases vor Ort in einem BHKW zur Stromeinspeisung und als Basis für eine Nahwärmever- sorgung</li> <li>• Je nach Stand der Technik Ergänzung um ein Modul zur Milchsäureextraktion</li> </ul> <p>Der Standort Swisttal-Miel soll für die Biogutbehandlung um eine anaerobe Stufe weiterentwickelt werden. Das er- zeugte Biogas kann für die Nahwärmeversorgung genutzt werden (vgl. Maßnahme W_03). Die Gärreste sollten auf- bereitet und für die Erdenproduktion (vgl. Maßnahme S_10) genutzt werden. Der Pfpfenstromfermenter wird emp- fohlen, da in St. Augustin bereits Erfahrungen mit dieser Technik gesammelt werden und sich diese besser eignet um Extraktionsverfahren zu integrieren.</p>		
<b>Akteursgruppen:</b>	KRS GmbH RSAG AöR Betreiber und Abnehmer für eine Wärmeversorgung		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2023)		
<b>Hemmnisse:</b>	Für ein gutes Gesamtkonzept ist eine umfängliche Energieverwertung anzustreben, d. h. eine Nahwärmeversorgung mit mehreren Akteuren (z. B. Bundespolizei) aufzu- bauen.  Eine gute Gärrestverwertung ist organisatorisch und betriebswirtschaftlich anspruchs- voll.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Die Maßnahme ist Bestandteil einer künftigen Strategie zur hochwertigen Biogutver- wertung in der gesamten REK. An die Maßnahme knüpft die Maßnahme W_03 zur Nahwärmeversorgung in Heimerzheim an. Zu beachten sind außerdem die Maßnah- men S_02 zur Gärrestaufbereitung, S_03 zur Bioökonomie und S_10 zur Errichtung eines Erdenwerkes.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Die Investitionen für die Ergänzung der Anlage in Swisttal-Miel liegen bei voraussicht- lich ca. 28 Mio. €. Für die Finanzierung sollten Fördermittel aus der nationalen Klima- schutzinitiative ( <a href="https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitia- tive/kommunalrichtlinie/abfallentsorgung">https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitia- tive/kommunalrichtlinie/abfallentsorgung</a> ), der KfW und/oder des Landes NRW geprüft werden. Die Wirtschaftlichkeit hängt stark von der Energieverwertung und der Absatz- fähigkeit der stofflichen Produkte ab.		
<b>Indikator / Kennwert</b>	Wärmelieferung: 11.000.000 kWh/a Stromeinspeisung: 7.700.000 kWh/a		
<b>Endenergieeinsparung:</b>	keine		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Ca. 6.000		t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			X
Investitionen			X
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfahrungen mit Anlage St. Augustin sammeln</li> <li>• Übertragen der Biogut-Verwertung aus dem Landkreis Ahrweiler auf REK</li> <li>• Prüfung Modul zur Milchsäureextraktion</li> <li>• Projektentwicklung zur Energieverwertung (Nahwärme Heimerzheim)</li> <li>• Planung und Realisierung der Anlage</li> </ul>		

<b>Best Practice:</b>	Bioabfallvergärung in Hoppstädten-Weiersbach (LK Birkenfeld)
-----------------------	--

<b>Maßnahme S_05</b>	Biogutvergärung Singhofen im Batchverfahren		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Rhein-Lahn-Kreis Abfallwirtschaft		
<b>Handlungsfeld:</b>	Hochwertige Bioabfallverwertung		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umrüstung der Bioabfallaufbereitungsanlage auf eine anaerobe Biogutbehandlung</li> <li>• Vergärung von 59.800 t/a Biogut im Pfropfenstromverfahren; bis 2030 Reduktion auf 55.700 t/a im Szenario</li> <li>• Behandlung des Biogutaufkommens aus dem Rhein-Lahn-Kreis und dem Landkreis Neuwied über die REK sowie vertraglich aus dem Rheingau-Taunus-Kreis</li> <li>• Nachkompostierung der Gärreste mit bestehender Anlage sowie Gärrestaufbereitung für die bedarfsge- rechte Nährstoffversorgung</li> <li>• Leitung des Biogases in ein BHKW zur Stromeinspeisung und als Basis für eine Nahwärmeversorgung in Singhofen</li> </ul> <p>Die Umrüstung auf eine anaerobe Biogasgewinnung hat sich aufgrund der notwendigen Investitionen und Umstellungen bisher nicht als wirtschaftlich dargestellt. Dies kann sich jedoch ändern sobald Ersatzinvestitionen anstehen oder eine hochwertigere Verwertung angestrebt wird. Das erzeugte Biogas kann für eine Nahwärmeversorgung in Singhofen oder für die Kraftstoffproduktion genutzt werden. Die Gärreste sollten aufbereitet und könnten für die Erdenproduktion (vgl. Maßnahme S_10). nach Linkenbach transportiert werden. Die bestehenden Tunnel für die Trocknung können zu Boxenfermentern umgerüstet werden. Die zusätzliche Treibhausgaseinsparung ist weniger hoch als bei den Vergärungsmaßnahmen im Rhein-Sieg-Kreis, da bereits heute ein relativ großer Biogut-Anteil aus der Trocknung energetisch verwertet wird. Durch die Umstellung können voraussichtlich mehr Nährstoffe zurückgewonnen werden, welche heute durch die thermische Verwertung bei Dritten verloren gehen.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	Rhein-Lahn-Kreis Abfallwirtschaft Abfallwirtschaft LK Neuwied Abfallwirtschaft Rheingau-Taunus-Kreis		
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)		
<b>Hemmnisse:</b>	Im Vergleich zum Status quo ist derzeit die Wirtschaftlichkeit nicht darzustellen. Für ein gutes Gesamtkonzept ist eine umfängliche Energieverwertung anzustreben, d. h. es müsste eine Nahwärmeversorgung im Ort Singhofen aufgebaut oder eine Biogasaufbereitung zu Treibstoff errichtet werden. Eine gute Gärrestverwertung ist organisatorisch und betriebswirtschaftlich anspruchsvoll.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Die Maßnahme ist Bestandteil einer künftigen Strategie zur hochwertigen Biogutverwertung in der gesamten REK. Zu beachten sind außerdem die Maßnahmen S_02 zur Gärrestaufbereitung und S_10 zur Errichtung eines Erdenwerkes sowie M_04 zur Biogasnutzung als CNG-Kraftstoff im Transport.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Der Investitionsbedarf für die Umrüstung der Anlage lässt sich schwer abschätzen, da nicht geklärt ist, welche Bauteile weiterverwendet werden können und wie umfangreich der zusätzliche Planungs- und Installationsbedarf ist. Für die Finanzierung sollten Fördermittel aus der nationalen Klimaschutzinitiative ( <a href="https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/abfallentsorgung">https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/abfallentsorgung</a> ), der KfW und/oder des Landes geprüft werden. Die Wirtschaftlichkeit hängt stark von der Energieverwertung und der Absatzfähigkeit der stofflichen Produkte ab.		
<b>Indikator / Kennwert</b>	Wärmelieferung: 10.800.000 kWh/a Stromeinspeisung: 7.500.000 kWh/a		
<b>Endenergieeinsparung:</b>	keine		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Ca. 3.200		t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			X
Investitionen		X	
Kosten/Nutzen		X	

<b>Weiteres Vorgehen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jährliche Prüfung der ökonomischen Rahmenbedingungen</li> <li>• Regelmäßige Gespräche mit den Partnern (LK NR und RTK)</li> <li>• Projektentwicklung zur Energieverwertung</li> <li>• Planung und Realisierung der Anlage</li> </ul>
<b>Best Practice:</b>	Bioabfallvergärung in Hoppstädten-Weiersbach (LK Birkenfeld)

<b>Maßnahme S_06</b>	Grüngutbehandlung und Aufbereitung holziges Grüngut in St. Augustin und Müttinghoven
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	KRS GmbH
<b>Handlungsfeld:</b>	Hochwertige Bioabfallverwertung
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziel der Grüngutaufbereitung ist die Maximierung der holzigen Brennstofffraktion</li> <li>• Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass ein abtrennbarer holziger Brennstoffanteil von bis zu 50% erreicht werden kann.</li> </ul> <p>Im Rhein-Sieg-Kreis und der Stadt Bonn werden in Summe rund 33.400 t/a Grüngut gesammelt. Aktuell werden die Grüngutmassen aus der Stadt Bonn (15.600 t/a) an einen privaten Unternehmer vergeben. Ziel ist es die anfallenden Grüngutmengen aus der Stadt Bonn und dem Rhein-Seig-Kreis über die REK zu bündeln und entsprechend der logistischen Anbindung (links- und rechtsrheinisch) den Anlagen in Müttinghoven und St. Augustin anzudienen. Aus den anfallenden Grüngutmassen werden aktuell in den Anlagen der KRS 15 - 20 Massen-% holziger Brennstoff abgetrennt und an Kraftwerke vermarktet. Um zukünftig eine höhere Brennstoffausbeute zu erzielen, soll die Grüngutbehandlungen mit optimierter Aufbereitungstechnik (z. B. Langsamläufer) erfolgen. Das erzeugte Shreddergut wird für 6 - 8 Wochen zu Mieten aufgesetzt und ggf. noch mehrmals umgesetzt. Dieser Prozess dient der Trocknung des Materials. Im Anschluss an diesen ersten Verfahrensschritt wird das Material abgesiebt und in eine Fein-, Mittel- und Überkornfraktion separiert. Der mittlere Siebabschnitt bildet die Brennstofffraktion, die zum Nachtrocknen bis zur energetischen Nutzung eingelagert wird (z. B. durchlüftete Halle). Das Überkorn wird der nächsten Behandlungscharge wieder zugeführt und nochmals zerkleinert. Der Feinkornanteil kann mit dem krautigen Grüngut kompostiert werden. Alternativ kann dieses Material entsprechend der Produktionsziele eines Erdenwerkes als Zuschlagstoff für entsprechende Substrattypen verwendet werden. Zusätzlich kann der erzeugte Grüngut-Brennstoff aus dem Landkreis Ahrweiler über die KRS vermarktet werden, um die Brennstoffmenge zu bündeln und in einer entsprechenden Wärmeversorgung zu nutzen. Mit dieser Maßnahme können linksrheinisch in Müttinghoven rund 9.500 t/a Grüngut-Holz hackschnitzel bereitgestellt werden und rechtsrheinisch in St. Augustin rund 5.400 t/a.</p> <p>Die krautigen und saftenden Biomassen aus der Grüngutsammlung werden direkt in den Kompostierungsanlagen zu Kompost verarbeitet. Für St. Augustin ist zu prüfen, in welchem Umfang diese Potenziale in der geplanten Biogasanlage mit verwertet werden können. Gleiches gilt dann mittelfristig auch für Müttinghoven bzw. eine BGA in Swisttal-Miel.</p>	
<pre> graph TD     A[Dezentrale Grüngutannahme Getrennte Annahme in holzige und krautige Fraktion] --&gt; B[Holziges Grüngut (Baum- und Strauchschnitt)]     A --&gt; C[Krautiges Grüngut (Rasenschnitt, Laub, Inhalte aus Blumenkübel)]     B --&gt; D[Schreddern (Langsamläufer)]     D --&gt; E[Zwischenlagerung Vortrocknung 6-8 Wochen]     E --&gt; F[Sieben]     F --&gt; G[Überkorn]     F --&gt; H[Mittelkorn]     F --&gt; I[Feinkorn]     G --&gt; D     H --&gt; J[Brennstoff]     I --&gt; K[Kompostieren]     C --&gt; K     </pre>	
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG AöR / KRS GmbH bonnorange AöR Abfallwirtschaftsbetrieb Landkreis Ahrweiler
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)
<b>Hemmnisse:</b>	Wegen fehlendem Strukturmaterial in der Kompostierung können sich Abläufe während des Kompostierungsprozesses verändern. Hierfür müssten die Prozesse ggf. geprüft und nach Möglichkeit angepasst werden  Die Veränderung der Grüngutbehandlung kann Investitionen für neue Behandlungstechnik auslösen. Um Investitionen in neue Aggregate wie Langsamläufer, Siebe etc. zu verringern, könnte ein REK-weiter Maschinenring aufgebaut werden oder die Arbeiten gemeinsam an entsprechende Unternehmen vergeben werden.

<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	<p>Die REK sollte einen Erfahrungsaustausch im Bereich Grüngutsammlung und Behandlung koordinieren. Zudem könnten Investitionen in die Behandlungstechnik über die REK erfolgen, um eine höhere Auslastung der Aggregate zu erreichen.</p> <p>REK könnte eine gemeinsame Vermarktungsplattform (holziger Brennstoff oder Wärme) organisieren.</p> <p>Verminderung der Rheinquerungen mit LKWs (Aufteilung der Massen in rechts- und linksrheinisch)</p> <p>Die Maßnahme S_10 (Erdenwerke) knüpft an die Grüngutbehandlung an.</p> <p>Die Maßnahmen W_01 und W_02 zur Nahwärmeversorgung bauen auf den Brennstoffpotenzialen der Grüngutbehandlung auf</p>		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Die Investitionen in eine neue Grüngutbehandlung beinhalten einen Aufbereitungsplatz (ca. 6.000 m<sup>2</sup>, Investition ca. 1.200.000 €) und ein Lager (ca. 300.000 €). Es wird angenommen, dass sich die Kosten für entsprechende Aggregate oder Lohnunternehmen zur Grüngutbehandlung nicht wesentlich verändern und bei einer Umstellung keinen wesentlichen Einfluss auf die Behandlungskosten haben.</p> <p>Für die anstehenden Investitionen in Grüngutaufbereitungsplätze können auch investive Fördermittel aus der nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) in Höhe von bis zu 40% in Anspruch genommen werden (<a href="http://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/abfallentsorgung">www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/abfallentsorgung</a>).</p>		
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung ca. 40.000		MWh/a
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung		
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	8.600		t/a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			X
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen			X
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	<p>Aufbauend auf die Erfahrungen und den Ergebnissen aus dem LK Neuwied soll ein kontinuierlicher Austausch und Dialog zwischen den REK-Mitgliedern erfolgen, um</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Möglichkeiten einer höheren Auslastung der Behandlungsaggregate durch eine gemeinsame Nutzung zu eruieren und daraus resultierend Kostenvorteile zu nutzen,</li> <li>• gemeinsam Rahmenbedingung zu schaffen, um einen möglichst REK einheitlicher Brennstoff zu erzeugen, der zukünftig in eigenen Anlagen verwertet oder gemeinsam vermarktet werden kann.</li> </ul> <p>Eruieren der benötigten Infrastruktur (Aufbereitungsplatz, Lagerplatz etc.)</p> <p>Erstellung eines Logistikkonzeptes zur bessere Auslastung des Fuhrparks und Anbindung der Stadt Bonn sowie die noch zu etablierenden Astsammelplätze an die Behandlungsanlagen.</p> <p>Aufbau eines Nutzungspfades für den Brennstoff (Wärmekonzept)</p> <p>Aufbereitungsversuche zur Brennstoffherstellung und Kompostierung</p> <p>Umstellung der Grüngutbehandlung</p>		
<b>Best Practice:</b>	Grüngutbehandlung Rhein-Hunsrück-Kreis		

<b>Maßnahme S_07</b>	Umstellung des Erfassungssystems Grüngut im Rhein-Sieg-Kreis und in Bonn
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG AöR und bonnorange AöR
<b>Handlungsfeld:</b>	Hochwertige Bioabfallverwertung
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die getrennte Erfassung des Grüngutes in saftendes / krautiges Grüngut und holziges Grüngut soll auf den vorhandenen Sammelstellen im Rhein-Sieg-Kreis und der Stadt Bonn etabliert werden</li> <li>Die getrennte Erfassung bietet den Vorteil einer relativ sortenreinen holzigen Fraktion</li> <li>Zudem sollte ein Ausbau von „Astsammelplätzen“ im Rhein-Sieg-Kreis erfolgen. Dies ist eine kostengünstige Alternative, die bürgernahe Grüngutsammlung auszuweiten. Eine interkommunale Zusammenarbeit könnte der RSAG und den Gemeinden Vorteile bieten.</li> </ul> <p>Heute werden die Grüngutmassen im Bringsystem als gemischte Fraktion (holzige/krautig) den öRE angegliedert, wobei die einzelnen Grüngutfraktionen saisonalen Schwankungen unterliegen. Diese Schwankungen beziehen sich meist auf die Biomassen, die einen hohen Wassergehalt (z. B. Grasschnitt) haben und entsprechend der Vegetationsperiode zwischen April und Oktober anfallen. Ausgehend von dem beschriebenen Erfassungssystem würde eine getrennte Annahme von holzigem und krautigem Grüngut (Rasenschnitt etc.) die Brennstoffqualität aus dem Reststoff verbessern.</p> <p>Damit den Bürgern der Stadt Bonn weiterhin ein nutzerfreundliches Erfassungssystem bereitgestellt wird, sollten die drei Wertstoffhöfe und 13 Annahmestellen mit weiteren Containermulden (jeweils zwei Stück) oder entsprechend ausgestatteten Plätzen (siehe Abbildung) für die getrennte Erfassung von holzigem und krautigem Grüngut ausgestattet werden. Ergänzend könnte im Container für das krautige auch gemischtes Grüngut (gegen Zuzahlung) gesammelt werden.</p> <p>Im Hinblick auf die Grüngutsammlung der RSAG soll an den drei Annahmestellen eine getrennte Erfassung etabliert werden. Weiter könnten in einer interkommunalen Zusammenarbeit mit Gemeinden zusätzlich Astsammelplätze im Landkreis etabliert werden. Dies würde die geplante Sammlung von Grüngut im Holsystem ergänzen, welche sich dann auf die krautige Fraktion konzentrieren kann.</p>	
	
<p>(Quelle: <a href="http://www.awb-emsland.de/cms/media/kunde">http://www.awb-emsland.de/cms/media/kunde</a>)</p>	
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG AöR Bonnorange AöR Gemeinden im Rhein-Sieg-Kreis
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)
<b>Hemmnisse:</b>	An dezentralen Sammelplätzen würde eine zusätzliche Eingangskontrolle die Betriebskosten erhöhen. Möglicherweise könnte diese Herausforderung über eine enge Zusammenarbeit mit engagierten Kommunen (Bauhof) gelöst werden. Höhere Transportaufwendung durch zusätzliche Container und Sammelplätze
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Mit der Grüngutsammlung im Holsystem, wobei dezentrale Astsammelplätze die Transporte im Holsystem reduzieren bzw. komplementär ergänzen können. Bessere Brennstoffqualität durch die getrennte Sammlung (vgl. Maßnahmen S_06 sowie W_01 und W_02)

<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Mit den zusätzlichen Astsammelplätzen für die RSAG sowie der getrennten Erfassung von holzigem und krautigem Grüngut an den Wertstoffhöfen / Sammelplätzen kann eine sortenreine und bürgernahe Erfassung von Grüngut erfolgen. Hierfür müssten im Vorfeld die Bedarfe an zusätzlichen Astsammelplätzen eruiert werden. Dies beinhaltet einmal in den Dialog mit den Gemeinden zu treten und eine Zusammenarbeit abzuwägen. Weiterhin müsste entsprechend der Grüngutpotenziale der Gemeinden Größenordnung und Ausstattung der Astsammelplätze analysiert werden. Ebenfalls sollten auch Synergien mit der bestehenden Sammlung geprüft werden. Eine Studie (ca. 50.000 – 60.000 €) zur Grüngutsammlung kann diese Aufgaben übernehmen und die Optionen für den Rhein-Sieg-Kreis und die Stadt Bonn im Detail analysieren.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			MWh/a
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung		
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			t/a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung	X		
Investitionen		X	
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Ausschreibung einer Studie zur Sammlung und getrennten Erfassung von Grüngut		
<b>Best Practice:</b>	Abfallwirtschaft Landkreis Neuwied		

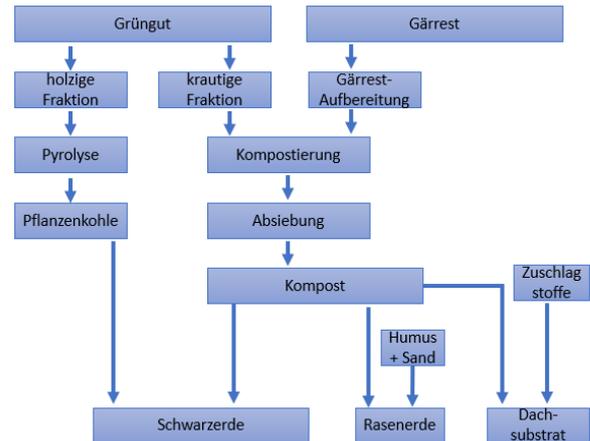
<b>Maßnahme S_08</b>	Grüngutbehandlung und Aufbereitung holziges Grüngut in Linkenbach
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft Neuwied
<b>Handlungsfeld:</b>	Hochwertige Bioabfallverwertung
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziel der Grüngutaufbereitung ist die Maximierung der holzigen Brennstofffraktion</li> <li>• Vorhandene Analysen zeigen, dass ein abtrennbarer holziger Brennstoffanteil von 50% erreicht werden kann.</li> </ul> <p>Aufbauend auf die vorhandene getrennte Erfassung des Grüngutes plant die Abfallwirtschaft Neuwied in Linkenbach eine zentrale Aufbereitung der Grüngut-Fractionen. Die Planungen beinhalten die Infrastruktur mit einer Behandlungskapazität von ca. 10.000 t/a. Die angestrebte Grüngutaufbereitung hat eine Maximierung der Brennstofffraktion zum Ziel. Hierfür soll die Grüngutbehandlungen mit schonender Aufbereitungstechnik (z. B: Langsamläufer) erfolgen. Das erzeugte Shreddergut wird für 6 - 8 Wochen zu Mieten aufgesetzt und ggf. noch mehrmals umgesetzt. Dieser Prozess dient zur Trocknung des Materials. Im Anschluss an diesen ersten Verfahrensschritt wird das Material abgesiebt und in eine Fein-, Mittel-, und Überkornfraktion separiert. Der mittlere Siebabschnitt bildet die Brennstofffraktion, die zum Nachtrocknen bis zur energetischen Nutzung eingelagert wird (z. B. durchlüftete Halle). Das Überkorn wird der nächsten Behandlungscharge wieder zugeführt und nochmals zerkleinert. Der Feinkornanteil kann mit dem krautigen Grüngut kompostiert werden. Alternativ kann dieses Material entsprechend der Produktionsziele eines Erdenwerkes als Zuschlagstoff für entsprechende Substrattypen verwendet werden.</p> <p>Optional könnte vorzerkleinertes holziges Grüngut aus dem Rhein-Lahn-Kreis mit behandelt werden, um die Brennstoffmenge zu bündeln und in einer entsprechenden Wärmeversorgung zu nutzen. Zudem könnten Rückfrachten zum Bioguttransport von Linkenbach nach Singhofen realisiert werden.</p> <p>Die krautigen und saftenden Biomassen aus der Grüngutsammlung werden zu Kompost verarbeitet und stünden so ebenfalls einem Erdenwerk zur Verfügung.</p>	
<pre> graph TD     A[Dezentrale Grüngutannahme Getrennte Annahme in holzige und krautige Fraktion] --&gt; B[Holziges Grüngut (Baum- und Strauchschnitt)]     A --&gt; C[Krautiges Grüngut (Rasenschnitt, Laub, Inhalte aus Blumenkübel)]     B --&gt; D[Schreddern (Langsamläufer)]     D --&gt; E[Zwischenlagerung Vortrocknung 6-8 Wochen]     E --&gt; F[Sieben]     F --&gt; G[Überkorn]     F --&gt; H[Mittelkorn]     F --&gt; I[Feinkorn]     G --&gt; D     H --&gt; J[Brennstoff]     I --&gt; K[Kompostieren]     C --&gt; K     </pre>	
<b>Akteursgruppen:</b>	Abfallwirtschaft Landkreis Neuwied Rhein-Lahn-Kreis Abfallwirtschaft
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)
<b>Hemmnisse:</b>	Wegen fehlendem Strukturmaterial in der Kompostierung können sich Abläufe während des Kompostierungsprozesses verändern. Hierfür müssen die Prozesse ggf. geprüft und nach Möglichkeit angepasst werden Die Veränderung der Grüngutbehandlung wird Investitionen für neue Behandlungstechnik auslösen. Um Investitionen in neue Aggregate wie Langsamläufer, Siebe etc. zu reduzieren, könnte ein REK-weiter Maschinenring aufgebaut werden oder die Arbeiten gemeinsam an entsprechende Unternehmen vergeben werden.
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Im Hinblick auf die Zusammenarbeit mit der Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis können Synergien in der Transportlogistik genutzt werden. Der Landkreis Neuwied kann innerhalb der REK ein Kompetenzzentrum im Bereich Grüngutsammlung und -behandlung aufbauen. Zudem könnten Investitionen in die Behandlungstechnik über die REK erfolgen, um eine höhere Auslastung der Aggregate zu erreichen. Die REK könnte eine gemeinsame Vermarktungsplattform (holziger Brennstoff oder Wärme) organisieren bzw. die aufbereiteten Grünguthackschnitzel zur regionalen Wärmeversorgung nutzen (vgl. Maßnahmen W_05 und W_06).

<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Die Investitionen in eine neue Grüngutbehandlung befinden sich in einer Größenordnung von ca. 1.300.000 € und beinhalten einen Aufbereitungsplatz von ca. 6.000 m<sup>2</sup>. Es wird angenommen, dass sich die bisherigen Kosten der Grüngutbehandlung nicht wesentlich verändern und bei einer Umstellung keinen wesentlichen Einfluss auf die Behandlungskosten haben.</p> <p>Für die anstehenden Investitionen in einen Grüngutaufbereitungsplatz können ggf. investive Fördermittel aus der nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) in Höhe von bis zu 40% in Anspruch genommen werden. Die Förderbedingungen können aus „Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld – Kommunalrichtlinie“ entnommen werden (<a href="https://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen">https://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen</a>).</p>		
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung ca. 15.000		MWh/a
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung		
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	1.500		t/a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			X
Investitionen		X	
Kosten/Nutzen			X
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	<p>Aufbauend auf die Erfahrungen und den Ergebnissen aus dem LK Neuwied soll ein kontinuierlicher Austausch und Dialog zwischen den REK-Mitgliedern erfolgen, um</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Möglichkeiten einer höheren Auslastung der Behandlungsaggregate durch eine gemeinsame Nutzung zu eruieren und daraus resultierend Kostenvorteile zu nutzen,</li> <li>• gemeinsam Rahmenbedingung zu schaffen, um einen möglichst REK einheitlicher Brennstoff zu erzeugen, der zukünftig in eigenen Anlagen verwertet oder gemeinsam vermarktet werden kann.</li> </ul> <p>Aufbau eines Nutzungspfades für den Brennstoff (Wärmekonzept)  Aufbereitungsversuche zur Brennstoffherstellung und Kompostierung  Umstellung der Grüngutbehandlung</p>		
<b>Best Practice:</b>	Grüngutbehandlung Rhein-Hunsrück-Kreis		

<b>Maßnahme S_09</b>	Grüngutbehandlung und Aufbereitung holziges Grüngut in Singhofen
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis
<b>Handlungsfeld:</b>	Hochwertige Bioabfallverwertung
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziel der Grüngutaufbereitung ist die Maximierung der Holzigen Brennstofffraktion</li> <li>• Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass ein abtrennbarer Holziger Brennstoffanteil von bis zu 50% erreicht werden kann.</li> </ul> <p>Aufbauend auf die vorhandene getrennte Erfassung des Grüngutes soll eine Aufbereitung des Holzigen Grüngutes erfolgen. Diese Planungen beinhalten eine Infrastruktur mit einer Behandlungskapazität von ca. 3.500 t/a in Singhofen oder an der UKEA. Die angestrebte Grüngutaufbereitung hat das Ziel, eine Maximierung der Brennstofffraktion zu erreichen. Hierfür soll die Grüngutbehandlungen mit schonender Aufbereitungstechnik (z. B. Langsamläufer) erfolgen. Das erzeugte Shreddergut wird für 6 - 8 Wochen zu Mieten aufgesetzt und ggf. noch mehrmals umgesetzt. Dieser Prozess dient zur Trocknung des Materials. Im Anschluss an diesen ersten Verfahrensschritt wird das Material abgesiebt und in eine Fein-, Mittel-, und Überkornfraktion separiert. Der mittlere Siebabschnitt bildet die Brennstofffraktion, welche bis zur energetischen Nutzung in ein Lager (z. B. durchlüftete Halle) zum Nachtrocknen eingelagert wird. Das Überkorn wird der nächsten Grüngutbehandlung wieder zugeführt und nochmals zerkleinert. Der Feinkornanteil kann mit dem krautigen Grüngut kompostiert werden. Auch kann dieses Material entsprechend der Produktionsziele eines Erdenwerkes als Zuschlagstoff für entsprechende Substrattypen verwendet werden.</p> <p>Alternativ könnte auch nur vorzerkleinertes Shreddergut zur Behandlung nach Linkenbach transportiert werden, um hier die Behandlungsschritte und Brennstoffmenge zu bündeln und in einer entsprechenden Wärmeversorgung zu nutzen. Zudem könnten durch Rückfrachten teilweise Leerfahrten des Bioguttransports von Linkenbach nach Singhofen vermieden werden.</p> <p>Die krautigen und saftenden Biomassen aus der Grüngutsammlung werden bei der UKEA zu Kompost verarbeitet.</p>	
<pre> graph TD     A[Dezentrale Grüngutannahme Getrennte Annahme in Holzige und krautige Fraktion] --&gt; B[Holziges Grüngut (Baum- und Strauchschnitt)]     A --&gt; C[Krautiges Grüngut (Rasenschnitt, Laub, Inhalte aus Blumenkübel)]     B --&gt; D[Schreddern (Langsamläufer)]     D --&gt; E[Zwischenlagerung Vortrocknung 6-8 Wochen]     E --&gt; F[Sieben]     F --&gt; G[Überkorn]     F --&gt; H[Mittelkorn]     F --&gt; I[Feinkorn]     G --&gt; D     H --&gt; J[Brennstoff]     I --&gt; K[Kompostieren]     C --&gt; K     </pre>	
<b>Akteursgruppen:</b>	Abfallwirtschaft Rhein Lahn Kreis Abfallwirtschaft Neuwied
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)
<b>Hemmnisse:</b>	Bei einem Ausbau der getrennten Erfassung könnten sich wegen fehlendem Strukturmaterial in der Kompostierung Abläufe während des Kompostierungsprozesses verändern. Hierfür müssten die Prozesse ggf. geprüft und nach Möglichkeit angepasst werden. Die Veränderung der Grüngutbehandlung wird Investitionen für neue Behandlungstechnik auslösen. Um Investitionen in neue Aggregate wie Langsamläufer, Siebe etc. zu vermindern, könnte ein REK-Maschinenring aufgebaut werden oder die Arbeiten an entsprechende Unternehmen vergeben werden.
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Im Hinblick auf die Zusammenarbeit mit der Abfallwirtschaft Neuwied können Synergien in der Transportlogistik genutzt werden. Die REK soll einen Erfahrungsaustausch im Bereich Grüngutsammlung und Behandlung koordinieren. Zudem könnten Investitionen in die Behandlungstechnik über die REK erfolgen, um eine höhere Auslastung der Aggregate zu erreichen. Die REK könnte eine gemeinsame Vermarktungsplattform (holziger Brennstoff oder Wärme) organisieren bzw. die aufbereiteten Grünguthackschnitzel zur regionalen Wärmeversorgung nutzen (siehe Maßnahme W_06).

<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Die Investitionen in eine neue Grüngutbehandlung befinden sich in einer Größenordnung von ca. 250.000 € und beinhalten einen Platz zur Lagerung/Aufbereitung von Brennstoff oder Shreddergut. Es wird angenommen, dass die bisherigen Kosten der Grüngutbehandlung sich nicht wesentlich verändern und bei einer Umstellung keinen wesentlichen Einfluss auf die Behandlungskosten haben.</p> <p>Für die anstehenden Investitionen in Grüngutaufbereitungsplätze können auch Investive Fördermittel, aus der nationalen Klimaschutzinitiative (NKI), in Höhe von 40% in Anspruch genommen werden. Die Fördervoraussetzungen können aus „Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld – Kommunalrichtlinie“ entnommen werden (<a href="https://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen">https://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen</a>).</p>		
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung ca.10.000		MWh/a
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung		
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	750		t/a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung	X		
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen	X		
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	<p>Aufbauend auf den Erfahrungen und Ergebnissen aus dem LK Neuwied soll ein kontinuierlicher Austausch und Dialog zwischen den REK-Mitgliedern erfolgen, um:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Möglichkeiten einer höheren Auslastung der Behandlungsaggregate durch eine gemeinsame Nutzung zu eruieren und daraus resultierend Kostenvorteile zu nutzen,</li> <li>• gemeinsam Rahmenbedingung zu schaffen, um einen möglichst REK einheitlichen Brennstoff zu erzeugen, der zukünftig in eigenen Anlagen verwertet oder gemeinsam vermarktet werden kann.</li> </ul> <p>Eruieren der benötigten Infrastruktur (Aufbereitungsplatz, Lagerplatz etc.)                  Zusammenarbeit mit der Abfallwirtschaft Neuwied (Optimierung der Logistik)                  Aufbereitungsversuche zur Brennstoffherstellung und Kompostierung                  Umstellung der Grüngutbehandlung</p>		
<b>Best Practice:</b>	Rhein-Hunsrück-Kreis, Grüngutbehandlung		

<b>Maßnahme S_10</b>	Substrat- und Erdenwerke in Linkenbach und Sankt Augustin
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG AöR und Abfallwirtschaft LK Neuwied
<b>Handlungsfeld:</b>	Hochwertige Bioabfallverwertung
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Erdenwerken, um die Produkte aus der Bioabfallbehandlung in einen höherwertigen regionalen Nutzungspfad zu überführen</li> <li>• Herstellung von Substraten und hochwertigen Erden durch Zugabe von Zuschlagstoffen</li> <li>• Herstellung von Schwarzerde</li> </ul> <p>Im REK fallen nach den Vorschlägen des Klimaschutzkonzeptes krautiges Grüngut zur Kompostierung, holziges Grüngut zur thermischen Verwertung und Biogut bzw. Gärrest zur Nachrotte an, welche sich prinzipiell als Inputstoffe zur Herstellung eines Nährsubstrats nutzen lassen. Die Qualität des Kompostes richtet sich nach der Qualität des Ausgangsmaterials und Rotteprozesses sowie Dauer der Kompostierung. Nach 2 - 6 Wochen Intensivrotte des Grünguts liegt Frischkompost vor. Dieser kann in der Landwirtschaft ausgebracht werden und zur Anregung des Bodenlebens beitragen. Nach einer Rotte-dauer von 5 - 12 Wochen liegt Fertigkompost vor, der im Garten- und Landschaftsbau Anwendung findet. Im Vergleich zum Frischkompost erfolgt die Abgabe des Fertigkompostes zu wirtschaftlich günstigeren Konditionen.</p> <p>Der anfallende Gärrest unterscheidet sich je Anfallort und Verfahren (vgl. Maßnahmenblatt S_02): Im Zuge der Teilstromvergärung in Sankt Augustin wird der Gärrest mit dem unvergärten Anteil des Bioguts vermischt, kompostiert und abgesiebt, sodass am Ende ein Kompost für das Erdenwerk zur Verfügung steht. In Swisttal-Miel und Singhofen hingegen wird das Biogut nahezu komplett in der BGA verwertet und der feste Gärrest nachgerottet. Dieser ähnelt herkömmlichem Kompost, wobei ein besonderes Augenmerk auf der Abscheidung von Störstoffen liegen sollte. Um ein hochwertiges Produkt zu konfektionieren, welches am Markt abgesetzt werden kann, ist die weitere Aufbereitung und Mischung sowie Abfüllung im Erdenwerk notwendig. Dabei sollte die Umsetzung schrittweise und entsprechend den Anforderungen lokaler Abnehmer, wie Gärtnereien und Landschaftspflegeunternehmen in kommunaler Hand, Baumschulen, Garten- und Landschaftsbau erfolgen.</p> <p>Ein Kompost-Bodengemisch weist einen Kompostanteil zwischen 10 und 30% auf, je nach Nährstoffgehalt und der Beschaffenheit des zugegebenen Substrats. Für Substrate zur Dachbegrünung werden zusätzliche Komponenten wie Sand, Lava- und Steinsplitt eingemischt. Aber auch ökologische Zuschlagstoffe wie Bims, Vermiculit, Rindenhumus oder Perlite können Erden deutlich aufwerten, indem sie die Nährstoffversorgung, Wasserversorgung, Bodenbelüftung oder Spurenmineralversorgung verbessern. Aus Klimaschutzgründen sollte die Zugabe von Torf zur Qualitätssteigerung vermieden werden. Rasenerde kann zu mehr als 50% aus Kompost bestehen. Hinzukommen sollten 30 bis 40% Humus und 10 -20% Sand.</p> <p>Durch eine Pyrolyseanlage kann Pflanzenkohle hergestellt werden. Inputmaterial hierfür kann die holzige Fraktion des Grüngutes sein oder Resthölzer aus anderen Herkunftsbereichen (z. B. Obst-/Weinbau, Park-/Straßenpflege etc.). Hier muss geprüft werden, inwieweit der holzige Grünschnitt auf der Positivliste des EBC-Zertifikates gelistet ist. Die Anlage arbeitet autotherm, sie nutzt für den thermischen Prozess die Energie der eingebrachten Biomasse. Die produzierte Kohle wird anschließend mit Mikroorganismen sowie den Gärresten und Kompost vermischt, wodurch die Kohle aktiviert wird. Das Kohle-Kompost-Gemisch wird im Verhältnis 1:10 mit Erde vermischt. Die so entstehende hochqualitative Schwarzerdenproduktion ist mit Investitionen und weiteren Verfahren verbunden, aber kann aus wirtschaftlicher Sicht interessant sein. Zudem bindet die Schwarzerde langfristig Kohlenstoff im Boden und trägt so zur Treibhausgas-minderung bei.</p>	
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG AöR, KRS GmbH RSEB GmbH Abfallwirtschaft Neuwied Rhein-Lahn-Kreis Abfallwirtschaft



<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2022)																
<b>Hemmnisse:</b>	Um die Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten, müssen die Endprodukte eine konstant hohe Qualität aufweisen, was im Hinblick auf die heterogene Zusammensetzung des Inputmaterials und des zeitversetzten Aufkommens fraglich ist. Außerdem muss eine effektive Vermarktungsstruktur der Erden mit regionalen Abnehmern etabliert werden. Bei der Pyrolyse entsteht Abwärme, welche für einen wirtschaftlichen Betrieb für den Heizenergiebedarf oder als Prozesswärme in Wert gesetzt werden sollte. Nach 8 Jahren sind Reinvestitionen der Pyrolyse-Anlage erforderlich, sodass diese sich innerhalb dieses Zeitraums amortisieren sollte.																
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Eine Pyrolyseanlage erzeugt Abwärme (120 - 150 kW <sub>th</sub> ), die lokal genutzt werden kann, z. B. zur Wärmenetzeinspeisung (vgl. Maßnahmen W_01 – W_06) oder zur Trocknung des festen Gärrests. Eine Zusammenarbeit mit umliegenden Firmen wäre denkbar. Durch die Pyrolyse bleiben die Nährstoffe in der Kohle enthalten, was wiederum die Erden aufwertet ohne weitere Zuschlagstoffe. Die Nutzung von holzigem Grünschnitt zur Herstellung von Pflanzenkohle ist alternativ zur Nutzung in Nahwärmenetzen (siehe Maßnahmenblätter Wärme) zu verstehen, wobei nach Abzug der 1.200 t/a im Rhein-Sieg-Kreis ein Potenzial von 5.900 t/a und im Rhein-Lahn-Kreis ein Potenzial von ca. 2.200 t/a zur regionalen Wärmebereitstellung verbleibt.																
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Im Folgenden wird lediglich die Wirtschaftlichkeit der Pyrolyseanlage als eines potentiellen Elements des Erdenwerks im Detail betrachtet, während die weiteren Komponenten, wie Kosten der Zuschlagstoffe für verschiedene Erdenprodukte, Platzbedarf, Absackung usw. nicht quantifiziert werden. Die Investitionen für die Pyrolyseanlage der Pyreg GmbH belaufen sich bei einer Anlagengröße von ca. 1.200 t/a auf ca. 1.325.000 €. Die variablen Kosten bestehen aus Energiekosten, Kosten des Grünguts, Personal sowie Wartung/Instandhaltung und belaufen sich auf ca. 220.000 €/a. Dem gegenüber stehen Erlöse aus der Kohle- und Wärmevermarktung von ca. 170.000 €/a. Der Erlös der Kohle wurde mit 300 €/t geschätzt.</p> <p>Die Emissionsreduktion von ca. 1.100 t CO<sub>2</sub>e/a ergibt sich vor allem aus der Bindung von CO<sub>2</sub>e in der Kohle. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit und Klimarelevanz:</p> <table border="1" data-bbox="529 1220 1294 1543"> <thead> <tr> <th>Wirtschaftlichkeit (alle Preise/Kosten netto)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>1.375.000 €</td> </tr> <tr> <td>variable Kosten</td> <td>220.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>170.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>Nicht wirtschaftlich</td> </tr> <tr> <td>CO<sub>2</sub>-Einsparung</td> <td>1.100 t CO<sub>2</sub>e/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>Nicht wirtschaftlich</td> </tr> </tbody> </table> <p>Derzeit ist die Pyrolyseanlage noch nicht wirtschaftlich aber dies kann sich in den nächsten Jahren durch Optimierungen am Prozess oder Erlösen aus der CO<sub>2</sub>-Bindung ändern.</p>			Wirtschaftlichkeit (alle Preise/Kosten netto)		Gesamtinvestition	1.375.000 €	variable Kosten	220.000 €/a	Erlöse	170.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	Nicht wirtschaftlich	CO <sub>2</sub> -Einsparung	1.100 t CO <sub>2</sub> e/a	Statische Amortisation	Nicht wirtschaftlich
Wirtschaftlichkeit (alle Preise/Kosten netto)																	
Gesamtinvestition	1.375.000 €																
variable Kosten	220.000 €/a																
Erlöse	170.000 €/a																
Ergebnis (Kosteneinsparung)	Nicht wirtschaftlich																
CO <sub>2</sub> -Einsparung	1.100 t CO <sub>2</sub> e/a																
Statische Amortisation	Nicht wirtschaftlich																
<b>Indikator / Kennwert</b>																	
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung		kWh/a														
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	1.100		t CO <sub>2</sub> e/a														
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>														
CO <sub>2</sub> -Minderung			X														
Investitionen			X														
Kosten/Nutzen		X															

<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Zusammenarbeit mit etablierten Partner und Expertise RSEB GmbH prüfen. Marktanalyse und Anforderungen der Kunden an die Erdenprodukte Akquisition von Fördermitteln Modularer Aufbau und Weiterentwicklung der Kompostierungen zum Erdenwerk
<b>Best Practice:</b>	Sonnenerde GmbH ( <a href="http://www.sonnenerde.at/de/">www.sonnenerde.at/de/</a> )

<b>Maßnahme S_11</b>	MBA Linkenbach: Biologische Trocknung Feinanteil																								
<b>Teilkonzept</b>	Abfall																								
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied																								
<b>Handlungsfeld:</b>	Stoffstrommanagement Restabfall																								
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umstellen der Intensivrotte auf eine biologische Trocknung</li> <li>• Erzeugung eines mittelkalorischen Stabilats für die thermische Verwertung (z. B. in MVA Bonn)</li> <li>• Dadurch fällt kein Deponat mehr an und Deponievolumen kann für andere Stoffe genutzt werden</li> <li>• Damit erfolgt ein Schritt in der Abfallhierarchie von der Beseitigung zur energetischen Verwertung</li> </ul> <p>Der Feinanteil aus der mechanischen Aufbereitung wird einer biologischen Trocknung zugeführt. Damit wird die MBA auf eine mechanisch-biologische Stabilisierung umgestellt und es fällt kein Deponat mehr an. Der so stabilisierte, mittelkalorische Feinanteil ist weitgehend entwässert und kann der thermischen Verwertung bspw. in der MVA Bonn zugeführt werden. Dort wird durch die energetische Verwertung Elektroenergie und Fernwärme erzeugt, was zu einer deutlichen Treibhausgas-Einsparung gegenüber der Deponierung führt. Das Konzept wurde bereits 2010 von der Firma Eggersmann ausgearbeitet und im Zuge der Modernisierung 2014 wurden die neuen Rottetunnel derart ausgeführt, dass sie auch für eine biologische Trocknung geeignet sind (vgl. Abfallwirtschaftskonzept 2014, S. 15). Durch das Ende der Deponierung muss die Kooperationsvereinbarung mit kommunalen Partnern angepasst werden, da die Deponierung ein Vertragsbestandteil war. Die obige Tabelle zeigt die Eckdaten einer biologischen Trocknung auf Basis der behandelten Restabfallmassen 2016.</p> <p>Ergänzend wurden folgende Varianten berücksichtigt aber als nachteilig bewertet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Trocknung des gesamten, zerkleinerten Restabfalls <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vergleichsweise geringere CO<sub>2</sub>-Einsparung, mehr Aufwand bei der Kunststoff-Ausschleusung</li> </ul> </li> <li>• Vergärung der Feinfraktion oder des gesamten, zerkleinerten Restabfalls <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vergleichsweise geringere CO<sub>2</sub>-Einsparung, deutlich höhere Investitionen</li> </ul> </li> </ul>																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Input</th> <th>57.300 t/a</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Material</td> <td>Restabfall-Feinfraktion zur <u>Trocknung</u></td> </tr> <tr> <td>Körnung</td> <td>0 - 80 mm</td> </tr> <tr> <td>Input</td> <td>ca. 37.700 t/a</td> </tr> <tr> <td>TS-Gehalt</td> <td>ca. 55%</td> </tr> <tr> <th>Output</th> <td></td> </tr> <tr> <td>Stabilat (Mittelkalorik-EBS)</td> <td>ca. 21.700 t/a</td> </tr> <tr> <td>TS Gehalt</td> <td>18,00%</td> </tr> <tr> <td>Heizwert</td> <td>12 MJ/kg</td> </tr> <tr> <td>Heizwert EBS</td> <td>72.000 MWh/a</td> </tr> <tr> <td>Strombedarf</td> <td>920 MWh/a</td> </tr> <tr> <td>CO<sub>2</sub>e-Einsparung</td> <td>21.600 t/a</td> </tr> </tbody> </table>	Input	57.300 t/a	Material	Restabfall-Feinfraktion zur <u>Trocknung</u>	Körnung	0 - 80 mm	Input	ca. 37.700 t/a	TS-Gehalt	ca. 55%	Output		Stabilat (Mittelkalorik-EBS)	ca. 21.700 t/a	TS Gehalt	18,00%	Heizwert	12 MJ/kg	Heizwert EBS	72.000 MWh/a	Strombedarf	920 MWh/a	CO <sub>2</sub> e-Einsparung	21.600 t/a
Input	57.300 t/a																								
Material	Restabfall-Feinfraktion zur <u>Trocknung</u>																								
Körnung	0 - 80 mm																								
Input	ca. 37.700 t/a																								
TS-Gehalt	ca. 55%																								
Output																									
Stabilat (Mittelkalorik-EBS)	ca. 21.700 t/a																								
TS Gehalt	18,00%																								
Heizwert	12 MJ/kg																								
Heizwert EBS	72.000 MWh/a																								
Strombedarf	920 MWh/a																								
CO <sub>2</sub> e-Einsparung	21.600 t/a																								
<b>Akteursgruppen:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied Kooperationspartner Rhein-Hunsrück-Kreis und LK Bad Kreuznach MVA Bonn																								
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)																								
<b>Hemmnisse:</b>	Die bestehende Kooperationsvereinbarung sieht eine Verfüllung der Deponie Linkenbach vor und müsste entsprechend angepasst werden. Die Verwertung des Trockenstabilats in der MVA ist mit Kosten verbunden, welche ggf. nicht durch eine alternative Nutzung des Deponievolumens kompensiert werden können.																								
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Die Zusammenarbeit in der REK würde gestärkt, wenn der Feinanteil zu EBS getrocknet und in der MVA thermisch verwertet wird. Die Maßnahme ergibt gemeinsam mit der Ausschleusung werthaltiger Kunststoffe (vgl. Maßnahme S_12) ein zukunftsweisendes Modernisierungskonzept für die MBA hinsichtlich Klimaschutz und Ressourceneinsparung.																								

<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Die Investitionen für die Umrüstung der Tunnel und Belüftungstechnik sollten unter 500.000 € liegen. Problematisch stellt sich die Bewertung der Einsparung des Deponevolumens dar. Dieses kann für alternative Abfallfraktionen genutzt werden, was als Einsparung/Einnahme zu bewerten ist. Andererseits ist die Verwertung der Feinfraktion als EBS in der MVA Bonn mit zusätzlichen Kosten verbunden. Es bedarf genauer, interner Kalkulationen, um die wirtschaftlichen Folgen abzuschätzen.		
<b>Indikator / Kennwert</b>	Einsparung Deponat: ca. 27.200		t/a
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Ca. 20.000		t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			X
Investitionen		X	
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gespräche mit den Kooperationspartnern</li> <li>• Gespräche mit der MVA Bonn</li> <li>• Testläufe der biologischen Trocknung und Verbrennung in der MVA</li> </ul>		
<b>Best Practice:</b>	Biologische Stufe der MBS Westerwald		

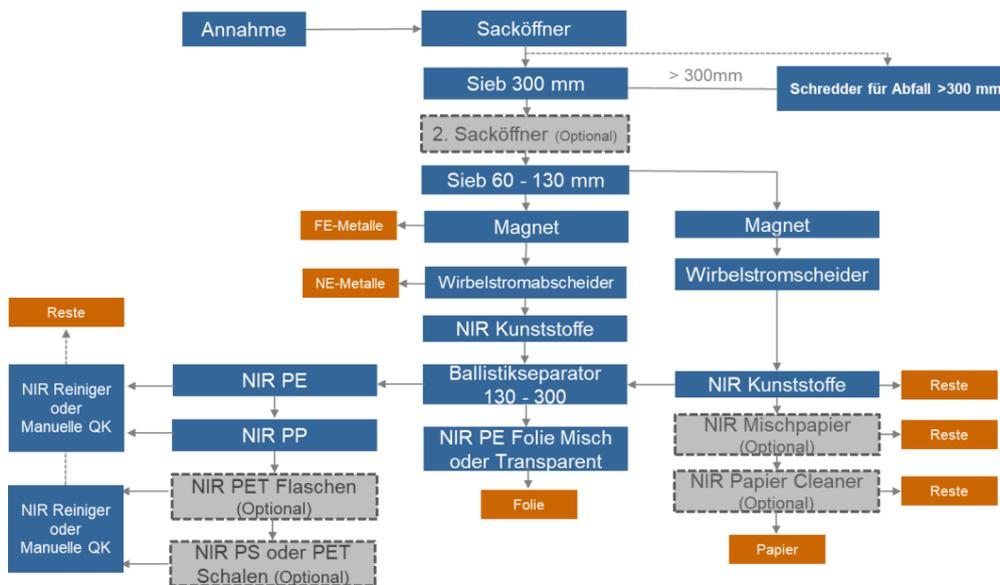
<b>Maßnahme S_12</b>	MBA Linkenbach: Ausschleusung werthaltiger Kunststofffraktionen
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied
<b>Handlungsfeld:</b>	Stoffstrommanagement Restabfall

**Kurzbeschreibung:**

- Aussortierung von drei Kunststofffraktionen: HD-PE, PP und PE-Folie transparent.
- Erzeugung von zwei EBS-Fraktionen: Mittelkalorische Fraktion (MKF) sowie Hochkalorische Fraktion (HKF)
- Kunststoffrecyclingquote von ca. 2,4%

Aktuell wird die erzeugte EBS-Fraktion gegen Zuzahlungen an den Verbrennungsmarkt abgegeben. Die EBS-Fraktion besitzt jedoch neben einem hohen Heizwert, was sie für eine thermische Verwertung interessant macht, einen relativ hohen Anteil recyclingfähiger Kunststoffe. Je nach Marktgegebenheiten können hier positive Verkaufspreise oder günstigere Abgabepreise als der derzeitige EBS-Preis erzielt werden. Im Sinne der Kreislaufwirtschaft sind diese Wertstoffe aber neben der ökonomischen Bedeutung insbesondere ökologisch interessant.

Mithilfe einer Nahinfrarot-Sortieranlage (NIR-Sortieranlage), z. B. von der Firma TOMRA, können die gewünschten Kunststofffraktionen aussortiert werden und ermöglichen es, gemäß den Erfordernissen und Bedürfnissen des Endnutzers höherwertigen Ersatzbrennstoff (EBS) herzustellen. Für transparente PE-Folie bspw. ist ein Erlös von derzeit ca.100 €/t zu erzielen. Durch die NIR-Sortierung ergibt sich ein zu erwartendes Potenzial von ca. 1.400 t Kunststoffe (HD-PE, PP, PE-Folie transparent) pro Jahr für die MBA in Linkenbach. Dies hat THG-Einsparungen zur Folge, da Kunststoff aus fossilen Quellen (Erdöl) eingespart werden kann.



Vgl. Tomra, 2018

<b>Akteursgruppen:</b>	MBA Linkenbach als Anlagenbetreiber Planer Hersteller
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)
<b>Hemmnisse</b>	Veränderungen in der Qualität und Quantität der Restabfallfraktion nach gesetzlichen und politischen Rahmenbedingungen Schwankungen in den Absatzmärkten und Preiskonditionen für die sortierten Stoffströme

<p><b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b></p>	<p>Durch die Erzeugung einer höherwertigen heizwertreichen Fraktion und die Erhöhung der Recyclingquote durch die Gewinnung von verschiedenen Kunststoffen, können sowohl ökonomische als auch ökologische Ziele erreicht werden. Die zu deponierende Menge an Restabfall und die zu entsorgende Menge EBS wird reduziert, was zudem Maßnahme S_11 komplementiert. Die Aufrüstung stellt einen Baustein dar, um künftig als Vorbehandlungsanlage nach der GerwebeabfallV fungieren zu können (vgl. Maßnahme A_24).</p>																																	
<p><b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b></p>	<p>Die Gesamtinvestitionen der TOMRA-Sortierungsanlage mit einer zusätzlichen Ausrüstung für eine manuelle Sortierung belaufen sich auf ca. 2.050.000 € inkl. Maschinenpark, Ausrüstung sowie eines Sicherheitszuschlags von 10%. Die jährlichen variablen Kosten, bestehend aus Wartung und Versicherung, Strom- und Personalkosten sowie sonstigen Kosten, betragen ca. 260.000 €.</p> <p>Aus der Vermarktung von ca. 1.400 t/a sortierten Kunststoffen, insbesondere HD-PE, PE-Folie transparent und PP, sowie aus den Einsparungen durch vermiedene Entsorgungskosten der EBS Fraktion und aus der Vermarktung von HKF statt MKF ergeben sich Erlöse von ca. 400.000 €/a.</p> <p>Im Ergebnis ist eine jährliche Kosteneinsparung von rund 140.000 € zu erwarten. Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 15 Jahre. Nachfolgende Tabelle enthält eine Einschätzung über die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme.</p> <p>Legt man dynamischen Bewertungskriterien zugrunde, ist die Maßnahme nicht wirtschaftlich. Dies liegt im Wesentlichen an den relativ geringen Behandlungsmengen. Zu berücksichtigen ist, dass die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung eine erste Einschätzung darstellt und nicht alle Eventualitäten berücksichtigt. Es sollte eine Detailanalyse in Zusammenarbeit aller Verantwortlichen erfolgen.</p> <table border="1" data-bbox="568 958 1404 1308"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit Umstellung der Sortierung der MBA Linkenbach (alle Preise/Kosten brutto)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>2.050.000 €</td> </tr> <tr> <td>Variable Kosten</td> <td>261.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>397.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>137.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>15,4 a</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="568 1160 1404 1308"> <thead> <tr> <th colspan="2">Weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 4 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nettoarwert (NPV)</td> <td>-245.000 €</td> </tr> <tr> <td>Interne Verzinsung</td> <td>-1,4 %</td> </tr> <tr> <td>Dynamische Amortisation</td> <td>&gt; 20 Jahre</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Anmerkungen zur Berechnung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Preisveränderungen berücksichtigt (Vermarktungserlöse Kunststoffe, Personalkosten, etc.)</li> <li>Wertstoffpotenzial aus Zusammensetzung Hausmüll ermittelt, Hausmüllähnlicher Gewerbeabfall wurde nicht berücksichtigt</li> <li>Folgende Vermarktungs- und Entsorgungspreise wurden angenommen:</li> </ul> <table border="1" data-bbox="568 1541 1340 1756"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Vermarktungs-/ Entsorgungspreise</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HD-PE</td> <td>220 €/t</td> </tr> <tr> <td>PE-Folie Transparent</td> <td>100 €/t</td> </tr> <tr> <td>PP</td> <td>200 €/t</td> </tr> <tr> <td>EBS in HKF-Qualität</td> <td>-60 €/t</td> </tr> <tr> <td>EBS in MKF-Qualität</td> <td>-90 €/t</td> </tr> </tbody> </table> <p>Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde auf Basis eines Angebotes der Firma Tomra Sorting GmbH erarbeitet                  Ansprechpartner bei TOMRA Sorting GmbH: Jürgen Priesters / Oliver Lambertz                  TOMRA Sorting GmbH: Otto-Hahn-Straße 2 - 6. DE 56218 Mülheim-Kärlich Tel.: +49 2630 9652 100 / +49 151 587 320 48 / www.tomra.com</p>		Wirtschaftlichkeit Umstellung der Sortierung der MBA Linkenbach (alle Preise/Kosten brutto)		Gesamtinvestition	2.050.000 €	Variable Kosten	261.000 €/a	Erlöse	397.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	137.000 €/a	Statische Amortisation	15,4 a	Weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 4 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre		Nettoarwert (NPV)	-245.000 €	Interne Verzinsung	-1,4 %	Dynamische Amortisation	> 20 Jahre	Material	Vermarktungs-/ Entsorgungspreise	HD-PE	220 €/t	PE-Folie Transparent	100 €/t	PP	200 €/t	EBS in HKF-Qualität	-60 €/t	EBS in MKF-Qualität	-90 €/t
Wirtschaftlichkeit Umstellung der Sortierung der MBA Linkenbach (alle Preise/Kosten brutto)																																		
Gesamtinvestition	2.050.000 €																																	
Variable Kosten	261.000 €/a																																	
Erlöse	397.000 €/a																																	
Ergebnis (Kosteneinsparung)	137.000 €/a																																	
Statische Amortisation	15,4 a																																	
Weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 4 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre																																		
Nettoarwert (NPV)	-245.000 €																																	
Interne Verzinsung	-1,4 %																																	
Dynamische Amortisation	> 20 Jahre																																	
Material	Vermarktungs-/ Entsorgungspreise																																	
HD-PE	220 €/t																																	
PE-Folie Transparent	100 €/t																																	
PP	200 €/t																																	
EBS in HKF-Qualität	-60 €/t																																	
EBS in MKF-Qualität	-90 €/t																																	
<p><b>Indikator / Kennwert</b></p>																																		
<p><b>Endenergieeinsparung:</b></p>	Keine Endenergieeinsparung	kWh/a																																
<p><b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b></p>	670	t CO <sub>2</sub> /a																																

<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung		X	
Investitionen			X
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Detailuntersuchung der Maßnahme und Konzepterarbeitung Praxisversuche in Versuchsanlagen oder mit mobilen Aggregaten Prüfung einer Möglichkeit die Restabfallmengen der MBA Singhofen und der MBA Linkenbach zentral zu sammeln und zu verarbeiten, um eine höhere Wirtschaftlichkeit zu erzielen		
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme S_13</b>	MBA Singhofen: Biologische Trocknung Feinanteil																																				
<b>Teilkonzept</b>	Abfall																																				
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis																																				
<b>Handlungsfeld:</b>	Stoffstrommanagement Restabfall																																				
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umstellen der Intensivrotte auf eine biologische Trocknung</li> <li>• Erzeugung eines mittelkalorischen Stabilats für die thermische Verwertung (z. B. in MVA Bonn)</li> <li>• Dadurch fällt kein Deponat mehr an und Deponievolumen kann für andere Stoffe genutzt werden</li> <li>• Damit erfolgt ein Schritt in der Abfallhierarchie von der Beseitigung zur energetischen Verwertung</li> </ul> <p>Der Feinanteil aus der mechanischen Aufbereitung wird einer biologischen Trocknung zugeführt. Damit wird die MBA auf eine mechanisch-biologische Stabilisierung umgestellt und es fällt kein Deponat mehr an. Der so stabilisierte, mittelkalorische Feinanteil ist weitgehend entwässert und kann der thermischen Verwertung, bspw. in der MVA Bonn, zugeführt werden. Dort wird durch die energetische Verwertung Elektroenergie und Fernwärme erzeugt, was zu einer deutlichen Treibhausgas-Einsparung gegenüber der Deponierung führt. Das Konzept wurde auch 2015 vom Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft und Energietechnik (IBA) als Variante für die MBA-Modernisierung ausgearbeitet. Die vorhandenen Rottetunnel können für eine biologische Trocknung weiterverwendet werden. Die obige Tabelle zeigt die Eckdaten einer biologischen Trocknung auf Basis der behandelten Restabfallmassen 2016. Das Trommelsieb müsste von Lochgröße 100 mm auf 80 mm umgestellt werden.</p> <table border="1" data-bbox="831 607 1441 1055"> <thead> <tr> <th colspan="2">Input</th> <th>66.200 t/a</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Material</td> <td colspan="2">Restabfall-Feinfraktion zur <u>Trocknung</u></td> </tr> <tr> <td>Körnung</td> <td colspan="2">0 - 80 mm</td> </tr> <tr> <td>Input</td> <td colspan="2">ca. 43.600 t/a</td> </tr> <tr> <td>TS-Gehalt</td> <td colspan="2">ca. 55%</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Output</th> <td></td> </tr> <tr> <td>Stabilat (Mittelkalorik-EBS)</td> <td colspan="2">ca. 25.100 t/a</td> </tr> <tr> <td>TS Gehalt</td> <td colspan="2">18,00%</td> </tr> <tr> <td>Heizwert</td> <td colspan="2">12 MJ/kg</td> </tr> <tr> <td>Heizwert EBS</td> <td colspan="2">83.700 MWh/a</td> </tr> <tr> <td>Strombedarf</td> <td colspan="2">1.070 MWh/a</td> </tr> <tr> <td>CO<sub>2</sub>e-Einsparung</td> <td colspan="2">25.000 t/a</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ergänzend wurden folgende Varianten berücksichtigt aber als nachteilig bewertet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Trocknung des gesamten, zerkleinerten Restabfalls <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vergleichsweise geringere CO<sub>2</sub>-Einsparung, mehr Aufwand bei der Kunststoff-Ausschleusung</li> </ul> </li> <li>• Vergärung der Feinfraktion oder des gesamten, zerkleinerten Restabfalls <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vergleichsweise geringere CO<sub>2</sub>-Einsparung, deutlich höhere Investitionen</li> </ul> </li> </ul>		Input		66.200 t/a	Material	Restabfall-Feinfraktion zur <u>Trocknung</u>		Körnung	0 - 80 mm		Input	ca. 43.600 t/a		TS-Gehalt	ca. 55%		Output			Stabilat (Mittelkalorik-EBS)	ca. 25.100 t/a		TS Gehalt	18,00%		Heizwert	12 MJ/kg		Heizwert EBS	83.700 MWh/a		Strombedarf	1.070 MWh/a		CO <sub>2</sub> e-Einsparung	25.000 t/a	
Input		66.200 t/a																																			
Material	Restabfall-Feinfraktion zur <u>Trocknung</u>																																				
Körnung	0 - 80 mm																																				
Input	ca. 43.600 t/a																																				
TS-Gehalt	ca. 55%																																				
Output																																					
Stabilat (Mittelkalorik-EBS)	ca. 25.100 t/a																																				
TS Gehalt	18,00%																																				
Heizwert	12 MJ/kg																																				
Heizwert EBS	83.700 MWh/a																																				
Strombedarf	1.070 MWh/a																																				
CO <sub>2</sub> e-Einsparung	25.000 t/a																																				
<b>Akteursgruppen:</b>	Rhein-Lahn-Kreis Abfallwirtschaft Kooperationspartner MVA Bonn																																				
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)																																				
<b>Hemmnisse:</b>	Die Verwertung des Trockenstabilats in der MVA ist mit Kosten verbunden, welche ggf. nicht durch eine alternative Nutzung des Deponievolumens kompensiert werden können.  Langfristig muss der Weiterbetrieb der MBA Singhofen geprüft und auf Basis dessen, Investitionsentscheidungen abgeschätzt werden.																																				
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Die Zusammenarbeit in der REK würde gestärkt, wenn der Feinanteil zu EBS getrocknet und in der MVA thermisch verwertet wird.  Die Maßnahme stellt gemeinsam mit der Ausschleusung von Nicht-Eisen-Metallen, (vgl. Maßnahme S_14) einen weiteren Schritt für die MBA in Richtung mehr Klimaschutz und Ressourceneinsparung dar.																																				
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Die Investitionen für die Umrüstung der Tunnel und Belüftungstechnik sollten unter 500.000 € liegen. Problematisch stellt sich die finanzielle Bewertung der Einsparung des Deponievolumens dar. Dieses kann für alternative Abfallfraktionen genutzt werden, was als Einsparung/Einnahme zu bewerten ist. Andererseits ist die Verwertung der Feinfraktion als EBS in der MVA Bonn mit zusätzlichen Kosten verbunden. Es bedarf genauer, interner Kalkulationen, um die wirtschaftlichen Folgen abzuschätzen.																																				

<b>Indikator / Kennwert</b>	Einsparung Deponat : ca. 27.300		t/a
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Ca. 25.000		t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			X
Investitionen		X	
Kosten/Nutzen			X
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gespräche mit den Vertragspartnern</li> <li>• Gespräche mit der MVA Bonn</li> <li>• Testläufe der biologischen Trocknung und Verbrennung in der MVA</li> </ul>		
<b>Best Practice:</b>	Biologische Stufe der MBS Westerwald		

<b>Maßnahme S_14</b>	MBA Singhofen: Nichteisen-Metallabscheider
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis
<b>Handlungsfeld:</b>	Stoffstrommanagement Restabfall
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ergänzung eines Nichteisen(NE)-Metallabscheiders (z. B. von der Firma Vecoplan) mit exzentrischem Polrad in Arbeitsbreite 2.000 mm</li> <li>NE-Metallabscheider inkl. Förderrinne zur dosierten Materialaufgabe, Trennmodul, Aufstellrahmen, bauseitiges Untergestell für Wartungsbegehung und Höhenaufstellung, Steuerung</li> </ul> <p>Derzeit schleust die MBA Singhofen lediglich Eisenmetalle aus. Zusätzlich sollte eine NE-Metallabscheidung erfolgen. Dazu ist es erforderlich, NE-Abscheider zu integrieren, deren technische Spezifikationen nachfolgend genannt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trommeldurchmesser 650 mm</li> <li>Trogbreite Aufgaberinne ca. 1900 mm</li> <li>Magnetbreite 2000 mm</li> </ul> <p>Der NE-Scheider besteht im Wesentlichen aus zwei Gurttrommeln, die einen Fördergurt tragen und von denen eine angetrieben wird. In der anderen rotiert exzentrisch gelagert das Magnetsystem mit wesentlich höheren Drehzahlen als die angetriebene Gurttrommel. Die Arbeitsbreite beträgt 2.000 mm. Die Antriebsleistung des Permanentmagneten beträgt ca. 5,5 - 11 kW (je nach Aufgabematerial).</p> <p>Durch die hohe Frequenz des Magnetfeldwechsels werden starke Wirbelströme in den NE-Metallteilen erzeugt. Sie erzeugen ihrerseits Magnetfelder, die den äußeren entgegengesetzt wirken. Aus diesem Grund werden die NE-Teile abgestoßen und aus dem übrigen Materialstrom herausgeschleudert. Mittels einer Vibrationsförderrinne wird das Material optimal auf die Breite des NE-Scheiders verteilt. Am Abwurfende befindet sich eine Trennscheiteleinrichtung, die je nach Materialmenge und -eigenschaft den Trennvorgang zwischen NE- und dem Restmaterial ausführt. Die NE-Metallabscheider werden serienmäßig ausgestattet mit Schiefelaufschalter am Austrageband, schnellwirkenden Bremsen (elektrisch) sowie der kompletten Steuerung mit elektronischer Geschwindigkeitsverstellung für Polsystem und Fördergurt.</p>	
<b>Akteursgruppen:</b>	MBA Singhofen Planer Hersteller
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)
<b>Hemmnisse:</b>	Für die Auswahl des geeigneten NE-Abscheiders ist das Inputmaterial von entscheidender Bedeutung. Wichtigster Parameter, neben der gewünschten Durchsatzleistung und dem zu erzielenden Reinheitsgrad des NE-Materials, ist das Kornspektrum, in dem der NE-Abscheider eingesetzt werden soll. Am besten funktionieren die NE-Abscheider, wenn das Kornspektrum des Input-Materials nicht zu groß ist. Die Auswahl der Magnetbestückung des Rotors erfolgt anhand des zu erwartenden Kornspektrums des Input-Materials.
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte:</b>	Sortierung und Weiterverwertung NE-Metalle Gemeinsam mit Maßnahme S_13 kann die MBA Singhofen hinsichtlich Klima- und Ressourcenschutz aufgewertet werden, wobei ebenfalls die langfristige Ausrichtung des Rhein-Lahn-Kreises im Bereich Restabfall zu beachten ist.

<p><b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b></p>	<p>Die Gesamtinvestition eines NE-Abscheiders inkl. Maschinenpark, Planung, Montage, Elektroinstallation und Steuerung belaufen sich auf ca. 330.000 €. Die jährlichen variablen Kosten, bestehend aus Wartung und Versicherung, Strom sowie sonstigen Kosten betragen ca. 22.000 €.</p> <p>Aus der Vermarktung von ca. 180 t/a sortierten NE-Metallen ergeben sich Erlöse von ca. 140.000 €/a und eine THG-Einsparung durch die Substitution fossiler Ressourcen.</p> <p>Im Ergebnis ist eine jährliche Kosteneinsparung von rund 118.000 € zu erwarten. Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 3 Jahre. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme.</p> <p>Legt man dynamische Bewertungskriterien zugrunde, ist die Maßnahme wirtschaftlich weiterhin interessant. Zu berücksichtigen ist, dass die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung eine erste Einschätzung darstellt und nicht alle Eventualitäten berücksichtigt. Es sollte eine Detailanalyse in Zusammenarbeit aller Verantwortlichen erfolgen.</p> <table border="1" data-bbox="507 631 1418 1025"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit NE-Metallabscheidung Singhofen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>330.000 €</td> </tr> <tr> <td>Variable Kosten</td> <td>22.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>141.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>119.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>2,8 a</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Kapitalzins 4 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre</th> </tr> <tr> <td>Nettoanwert (NPV)</td> <td>1.287.000 €</td> </tr> <tr> <td>Interne Verzinsung</td> <td>30,8%</td> </tr> <tr> <td>Dynamische Amortisation</td> <td>3,0 a</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Anmerkungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlöse aus den Verkauf von NE-Metallen: 780 €/t</li> <li>• Keine Preisveränderungen berücksichtigt (Vermarktungserlöse Kunststoffe, Personalkosten etc.)</li> <li>• Hausmüllähnlicher Gewerbeabfall nicht berücksichtigt</li> </ul> <p>Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde auf Basis eines Angebotes der Firma Vecoplan erarbeitet.</p> <p><u>Ansprechpartner bei Vecoplan:</u> Steffen Heimann, Gebietsvertriebsleiter Vor der Bitz 10, 56470 Bad Marienberg. Tel.: +49 2661 / 6267-217 . E-Mail: steffen.heimann@vecoplan.de. www.vecoplan.de</p>			Wirtschaftlichkeit NE-Metallabscheidung Singhofen		Gesamtinvestition	330.000 €	Variable Kosten	22.000 €/a	Erlöse	141.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	119.000 €/a	Statische Amortisation	2,8 a	Weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien		Kapitalzins 4 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre		Nettoanwert (NPV)	1.287.000 €	Interne Verzinsung	30,8%	Dynamische Amortisation	3,0 a
Wirtschaftlichkeit NE-Metallabscheidung Singhofen																									
Gesamtinvestition	330.000 €																								
Variable Kosten	22.000 €/a																								
Erlöse	141.000 €/a																								
Ergebnis (Kosteneinsparung)	119.000 €/a																								
Statische Amortisation	2,8 a																								
Weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien																									
Kapitalzins 4 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre																									
Nettoanwert (NPV)	1.287.000 €																								
Interne Verzinsung	30,8%																								
Dynamische Amortisation	3,0 a																								
<p><b>Indikator / Kennwert</b></p>																									
<p><b>Endenergieeinsparung:</b></p>			kWh/a																						
<p><b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b></p>			900 t CO <sub>2</sub> /a																						
<p><b>Bewertung:</b></p>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>																						
<p>CO<sub>2</sub>-Minderung</p>	X																								
<p>Investitionen</p>	X																								
<p>Kosten/Nutzen</p>	X																								
<p><b>Weiteres Vorgehen:</b></p>	<p>Detailuntersuchung der Maßnahme Einholung von Herstellerangeboten</p>																								
<p><b>Best Practice:</b></p>																									

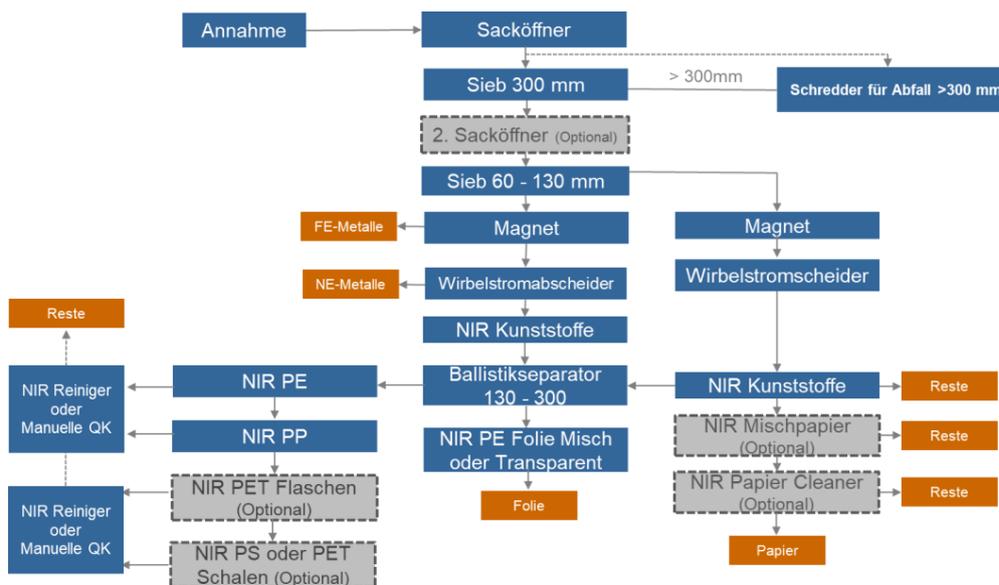
<b>Maßnahme S_15</b>	MBA Singhofen: Ausschleusung werthaltiger Kunststofffraktionen
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis
<b>Handlungsfeld:</b>	Stoffstrommanagement Restabfall

**Kurzbeschreibung:**

- Aussortierung von drei Kunststofffraktionen: HD-PE, PP und PE-Folie transparent.
- Erzeugung von zwei EBS-Fraktionen: Mittelkalorische Fraktion (MKF) sowie Hochkalorische Fraktion (HKF)
- Kunststoffrecyclingquote von ca. 2,4 %

Aktuell wird die erzeugte EBS-Fraktion gegen Zuzahlungen an den Verbrennungsmarkt abgegeben. Die EBS-Fraktion besitzt jedoch neben einem hohen Heizwert, was sie für eine thermische Verwertung interessant macht, einen relativ hohen Anteil recyclingfähiger Kunststoffe. Je nach Marktgegebenheiten können hier positive Verkaufspreise oder günstigere Abgabepreise als der derzeitige EBS-Preis erzielt werden. Im Sinne der Kreislaufwirtschaft sind diese Wertstoffe aber neben der ökonomischen Bedeutung insbesondere ökologisch interessant.

Mithilfe einer Nahinfrarot-Sortieranlage (NIR-Sortieranlage), z.B. von der Firma TOMRA, können die gewünschten Kunststofffraktionen aussortiert werden und ermöglichen es, gemäß den Erfordernissen und Bedürfnissen des Endnutzers höherwertigen Ersatzbrennstoff (EBS) herzustellen. Für transparente PE-Folie bspw. ist ein Erlös von derzeit ca.100 €/t zu erzielen. Durch die NIR-Sortierung ergibt sich ein zu erwartendes Potenzial von ca. 1.600 t Kunststoffe (HD-PE, PP, PE-Folie transparent) pro Jahr für die MBA in Singhofen. Dies hat THG-Einsparungen zur Folge, da Kunststoff aus fossilen Quellen (Erdöl) eingespart werden kann.



Vgl. Tomra, 2018

<b>Akteursgruppen:</b>	MBA Singhofen als Anlagenbetreiber Planer Hersteller
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2022)
<b>Hemmnisse</b>	Preisschwankungen am Absatzmarkt für Kunststoffe Veränderliche Restabfallzusammensetzung Bei Entscheidung für eine gemeinsame Restabfallbehandlung in Linkenbach ist diese Maßnahme in Frage zu stellen

<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Durch die Erzeugung einer höherwertigen heizwertreichen Fraktion und die Erhöhung der Recyclingquote durch die Gewinnung von verschiedenen Kunststoffen, können sowohl ökonomische als auch ökologische Ziele erreicht werden. Die zu deponierende Menge an Restabfall und die zu entsorgende Menge EBS wird reduziert, was Maßnahme S_13komplementiert.																																		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Die Gesamtinvestitionen der TOMRA-Sortierungsanlage mit einer zusätzlichen Ausrüstung für eine manuelle Sortierung belaufen sich auf ca. 2.050.000 € inkl. Maschinenpark, Ausrüstung sowie eines Sicherheitszuschlags von 10 %. Die jährlichen variablen Kosten, bestehend aus Wartung und Versicherung, Strom- und Personalkosten sowie sonstigen Kosten, betragen ca. 258.000 €.</p> <p>Aus der Vermarktung von ca. 1.600 t/a sortierten Kunststoffen, insbesondere HD-PE, PE-Folie transparent und PP, sowie aus den Einsparungen durch vermiedene Entsorgungskosten der EBS Fraktion und aus der Vermarktung von HKF statt MKF ergeben sich Erlöse von ca. 450.000 €/a.</p> <p>Im Ergebnis ist eine jährliche Kosteneinsparung von rund 195.000 € zu erwarten. Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 12 Jahre. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme.</p> <p>Legt man die dynamischen Bewertungskriterien zugrunde, ist die Maßnahme noch wirtschaftlich, weist jedoch relativ lange Amortisationszeiten auf, wodurch sich das Risiko erhöht. Kann eine größere Behandlungsmenge generiert werden, verbessert sich die Maßnahme merklich. Zu berücksichtigen ist, dass die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung eine erste Einschätzung darstellt und nicht alle Eventualitäten berücksichtigt. Es sollte eine Detailanalyse in Zusammenarbeit aller Verantwortlichen erfolgen.</p> <table border="1" data-bbox="576 992 1401 1413"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit Umstellung der Sortierung der MBA Singhofen (alle Preise/Kosten brutto)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>2.050.000 €</td> </tr> <tr> <td>Variable Kosten</td> <td>258.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>452.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>194.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>12,2 a</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Kapitalzins 4 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre</th> </tr> <tr> <td>Nettobarwert (NPV)</td> <td>160.000 €</td> </tr> <tr> <td>Interne Verzinsung</td> <td>0,9 %</td> </tr> <tr> <td>Dynamische Amortisation</td> <td>17,6 a</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Anmerkungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Preisveränderungen berücksichtigt (Vermarktungserlöse Kunststoffe, Personalkosten, etc.)</li> <li>Wertstoffpotenzial aus Zusammensetzung Hausmüll ermittelt, Hausmüllähnlicher Gewerbeabfall wurde nicht berücksichtigt</li> <li>Folgende Vermarktungs- und Entsorgungspreise wurden angenommen:</li> </ul> <table border="1" data-bbox="576 1619 1337 1850"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Vermarktungs-/Entsorgungspreise</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HD-PE</td> <td>220 €/t</td> </tr> <tr> <td>PE-Folie Transparent</td> <td>100 €/t</td> </tr> <tr> <td>PP</td> <td>200 €/t</td> </tr> <tr> <td>EBS in HKF-Qualität</td> <td>-60 €/t</td> </tr> <tr> <td>EBS in MKF-Qualität</td> <td>-90 €/t</td> </tr> </tbody> </table> <p>Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde auf Basis eines Angebotes der Firma Tomra Sorting GmbH erarbeitet.</p> <p>Ansprechpartner bei TOMRA Sorting GmbH: Jürgen Priesters / Oliver Lambertz  TOMRA Sorting GmbH: Otto-Hahn-Straße 2 - 6. DE 56218 Mülheim-Kärlich Tel.: +49 2630 9652 100 / +49 151 587 320 48 / www.tomra.com</p>	Wirtschaftlichkeit Umstellung der Sortierung der MBA Singhofen (alle Preise/Kosten brutto)		Gesamtinvestition	2.050.000 €	Variable Kosten	258.000 €/a	Erlöse	452.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	194.000 €/a	Statische Amortisation	12,2 a	Weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien		Kapitalzins 4 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre		Nettobarwert (NPV)	160.000 €	Interne Verzinsung	0,9 %	Dynamische Amortisation	17,6 a	Material	Vermarktungs-/Entsorgungspreise	HD-PE	220 €/t	PE-Folie Transparent	100 €/t	PP	200 €/t	EBS in HKF-Qualität	-60 €/t	EBS in MKF-Qualität	-90 €/t
Wirtschaftlichkeit Umstellung der Sortierung der MBA Singhofen (alle Preise/Kosten brutto)																																			
Gesamtinvestition	2.050.000 €																																		
Variable Kosten	258.000 €/a																																		
Erlöse	452.000 €/a																																		
Ergebnis (Kosteneinsparung)	194.000 €/a																																		
Statische Amortisation	12,2 a																																		
Weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien																																			
Kapitalzins 4 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre																																			
Nettobarwert (NPV)	160.000 €																																		
Interne Verzinsung	0,9 %																																		
Dynamische Amortisation	17,6 a																																		
Material	Vermarktungs-/Entsorgungspreise																																		
HD-PE	220 €/t																																		
PE-Folie Transparent	100 €/t																																		
PP	200 €/t																																		
EBS in HKF-Qualität	-60 €/t																																		
EBS in MKF-Qualität	-90 €/t																																		

<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>	kWh/a		
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	715 t CO <sub>2</sub> /a		
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung		X	
Investitionen			X
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	<p>Kritische Bewertung der Maßnahme in der zukünftigen Restabfallstrategie auf REK-Ebene (vgl. Empfehlungen des Klimaschutzkonzeptes Kapitel 5.2)</p> <p>Detailuntersuchung der Maßnahme und Konzepterarbeitung</p> <p>Prüfung einer Möglichkeit die Restabfallmengen der MBA Singhofen und der MBA Linkenbach zentral zu sammeln und zu verarbeiten, um eine höhere Wirtschaftlichkeit zu erzielen.</p>		
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme S_16</b>	<b>MVA Bonn: Ausschleusung werthaltiger Kunststofffraktionen (Vorsortierung)</b>
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	MVA Bonn GmbH
<b>Handlungsfeld:</b>	Stoffstrommanagement Restabfall

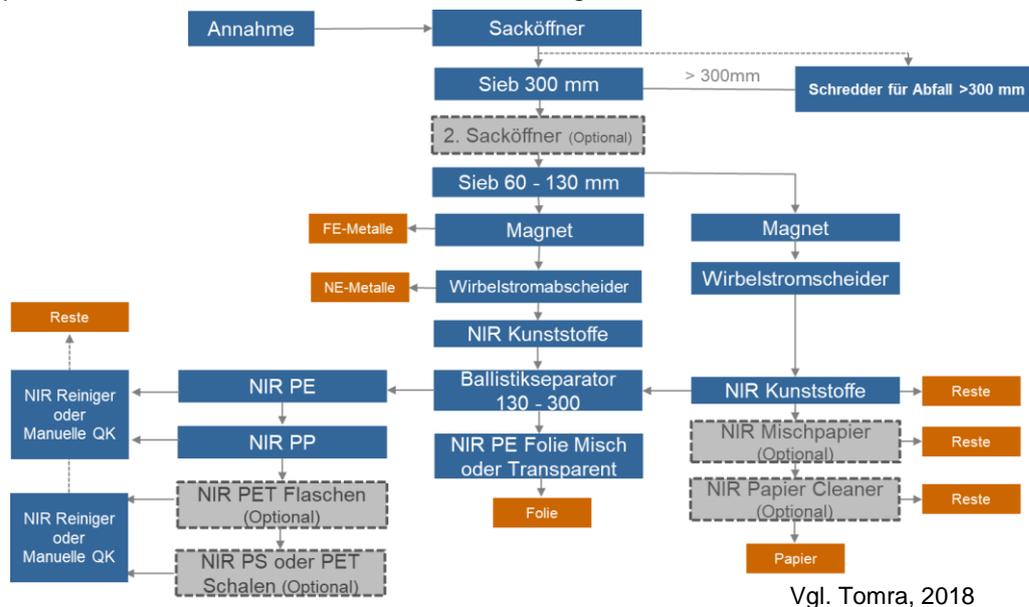
**Kurzbeschreibung:**

- Aussortierung der Polyolefine Fraktionen, hauptsächlich PE Folie, HDPE und PP Hartkunststoff
- Gewinnung von Fe- und NE-Metallen

Der angelieferte Restabfall wird in der MVA derzeit vollständig thermisch verwertet. In der Restabfallfraktion befinden sich allerdings Wertstoffe wie bspw. Kunststoffe, die dem Recycling verloren gehen. Im Rahmen dieser Maßnahme ist es geplant, den angelieferten Restabfall vor der thermischen Verwertung zu sortieren, um Wertstoffe zu gewinnen. Ebenfalls könnte eine Metallabscheidung (Fe und NE) in diesem Zuge realisiert werden. Vorteilhaft wäre, dass die Ausschleusungsraten im Vergleich zur nachträglichen Metallausschleusung aus den Schlacken erhöht werden könnten. Ggf. kann die nachträgliche Aufbereitung und Aussortierung der Metalle aus den Schlacken auch ganz entfallen.

Eine Nahinfrarot-Sortieranlage (NIR-Sortieranlage), z. B. von der Firma TOMRA, und eine Fe- und NE-Sortieranlage kommen zur Aussortierung wertvoller Kunststoffe und Metalle zum Einsatz. Für die MVA Bonn ergibt sich ein zu erwartendes Potenzial von ca. 16.100 t/a Wertstoffen aus einem gesamten Restabfallinput von ca. 260.000 t/a. Hierbei wurde konservativ davon ausgegangen, dass die Inputmenge zu 100% aus Hausabfall besteht. Wird der Gewerbeabfallanteil berücksichtigt, kann sich das Potenzial merklich erhöhen.

*Weitere Möglichkeiten: Sortierung weiterer Kunststoffarten z. B. transparenter/weißer Folie sowie die Sortierung von Papier, zusätzlich denkbar wäre ebenfalls die Gewinnung von Glas aus der Feinfraktion.*



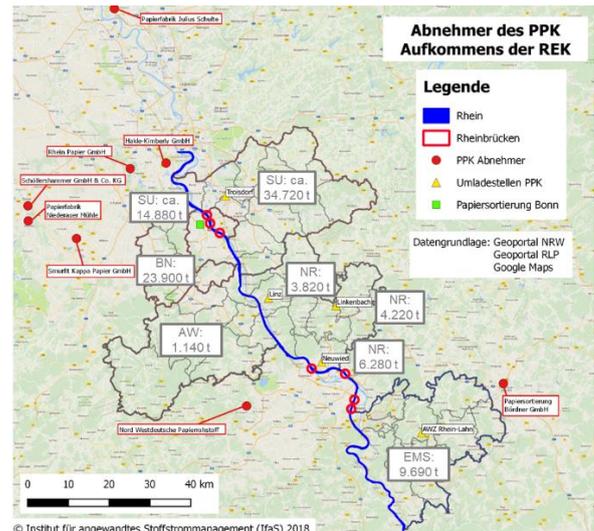
Vgl. Tomra, 2018

<b>Akteursgruppen:</b>	MVA Bonn GmbH als Anlagenbetreiber Planer Hersteller
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)
<b>Hemmnisse</b>	Veränderungen in der Qualität und Quantität der Restabfallfraktion nach gesetzlichen und politischen Rahmenbedingungen Schwankungen in den Absatzmärkten und Preiskonditionen für die sortierten Stoffströme Hoher logistischer und baulicher Aufwand am Standort der MVA, insbesondere Platzbedarf kritisch
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Durch die Gewinnung von verschiedenen Kunststoffen und Metallen wird eine Erhöhung der Recyclingquote erreicht, sodass sowohl ökonomische als auch ökologische Ziele erreicht werden. Auch die zu verbrennende Menge an Restabfall wird folglich reduziert.

<p><b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b></p>	<p>Die Gesamtinvestitionen der Vorsortierungsanlage, z. B. der Firma TOMRA, belaufen sich auf ca. 21.230.000 €. Neben der Maschinenteknik ist der Neubau einer Sortierhalle inkl. Lüftungs- und Entstaubungstechnik, Energieversorgung, Fahrzeugen etc. enthalten.</p> <p>Die jährlichen variablen Kosten, bestehend aus Strom- und Personalkosten, Wartung und Instandhaltung, Versicherung sowie sonstigen Kosten betragen ca. 1.790.000 €. Aus der Vermarktung der sortierten Wertstoffe sowie aus den Einsparungen durch vermiedene Entsorgungskosten (Verbrennung) ergeben sich Erlöse von ca. 4.529.000 €/a. Im Ergebnis ist eine jährliche Kosteneinsparung von rund 2.739.000 € zu erwarten. Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 8 Jahre. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit des Maßnahmenvorschlags.</p> <p>Legt man die dynamischen Bewertungskriterien zugrunde, ist die Maßnahme wirtschaftlich. Zu berücksichtigen ist, dass die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung eine erste Einschätzung darstellt. Vor allem die hohen Investitionssummen wurden sehr konservativ abgeschätzt. Das Angebot auf der die Wirtschaftlichkeitsberechnung beruht, berücksichtigt nicht alle Gegebenheiten und Besonderheiten vor Ort. Es sollte eine Detailanalyse in Zusammenarbeit aller Verantwortlichen erfolgen.</p> <table border="1" data-bbox="564 853 1402 1196"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit Vorsortierung der MVA Bonn (alle Preise/Kosten brutto)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>21.230.000 €</td> </tr> <tr> <td>Variable Kosten</td> <td>1.790.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>4.529.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>2.739.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>7,8 a</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 4 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre</th> </tr> <tr> <td>Nettobarwert (NPV)</td> <td>15.994.000 €</td> </tr> <tr> <td>Interne Verzinsung</td> <td>7,1 %</td> </tr> <tr> <td>Dynamische Amortisation</td> <td>9,5 Jahre</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Anmerkungen zur Berechnung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Preisveränderungen berücksichtigt (Vermarktungserlöse, Personalkosten etc.)</li> <li>Wertstoffpotenzial aus Zusammensetzung Hausmüll ermittelt</li> <li>Hausmüllähnlicher Gewerbeabfall wurde nicht berücksichtigt</li> <li>Folgende Vermarktungs- und Entsorgungspreise wurden angenommen:</li> </ul> <table border="1" data-bbox="564 1406 1378 1621"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Vermarktungspreise</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HD-PE</td> <td>220 €/t</td> </tr> <tr> <td>PE-Folie gemischt</td> <td>-20 €/t</td> </tr> <tr> <td>PP</td> <td>200 €/t</td> </tr> <tr> <td>FE-Metalle in</td> <td>60 €/t</td> </tr> <tr> <td>NE-Metalle in</td> <td>780 €/t</td> </tr> <tr> <td>Annahmepreis Restabfall MVA</td> <td>100 €/t</td> </tr> </tbody> </table> <p>Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde auf Basis eines Angebotes der Firma Tomra Sorting GmbH erarbeitet.</p> <p><u>Ansprechpartner bei TOMRA Sorting GmbH:</u> Jürgen Priesters / Oliver Lambertz                  TOMRA Sorting GmbH: Otto-Hahn-Straße 2 - 6. DE 56218 Mülheim-Kärlich Tel.: +49 2630 9652 100 / +49 151 587 320 48. www.tomra.com</p>			Wirtschaftlichkeit Vorsortierung der MVA Bonn (alle Preise/Kosten brutto)		Gesamtinvestition	21.230.000 €	Variable Kosten	1.790.000 €/a	Erlöse	4.529.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	2.739.000 €/a	Statische Amortisation	7,8 a	Weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 4 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre		Nettobarwert (NPV)	15.994.000 €	Interne Verzinsung	7,1 %	Dynamische Amortisation	9,5 Jahre	Material	Vermarktungspreise	HD-PE	220 €/t	PE-Folie gemischt	-20 €/t	PP	200 €/t	FE-Metalle in	60 €/t	NE-Metalle in	780 €/t	Annahmepreis Restabfall MVA	100 €/t
Wirtschaftlichkeit Vorsortierung der MVA Bonn (alle Preise/Kosten brutto)																																					
Gesamtinvestition	21.230.000 €																																				
Variable Kosten	1.790.000 €/a																																				
Erlöse	4.529.000 €/a																																				
Ergebnis (Kosteneinsparung)	2.739.000 €/a																																				
Statische Amortisation	7,8 a																																				
Weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 4 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre																																					
Nettobarwert (NPV)	15.994.000 €																																				
Interne Verzinsung	7,1 %																																				
Dynamische Amortisation	9,5 Jahre																																				
Material	Vermarktungspreise																																				
HD-PE	220 €/t																																				
PE-Folie gemischt	-20 €/t																																				
PP	200 €/t																																				
FE-Metalle in	60 €/t																																				
NE-Metalle in	780 €/t																																				
Annahmepreis Restabfall MVA	100 €/t																																				
<p><b>Indikator / Kennwert</b></p>																																					
<p><b>Endenergieeinsparung:</b></p>	Keine Endenergieeinsparung	kWh/a																																			
<p><b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b></p>	8.000	t CO <sub>2</sub> e/a																																			
<p><b>Bewertung:</b></p>	Gering	mittel	hoch																																		
<p>CO<sub>2</sub>-Minderung</p>			X																																		
<p>Investitionen</p>			X																																		
<p>Kosten/Nutzen</p>		X																																			

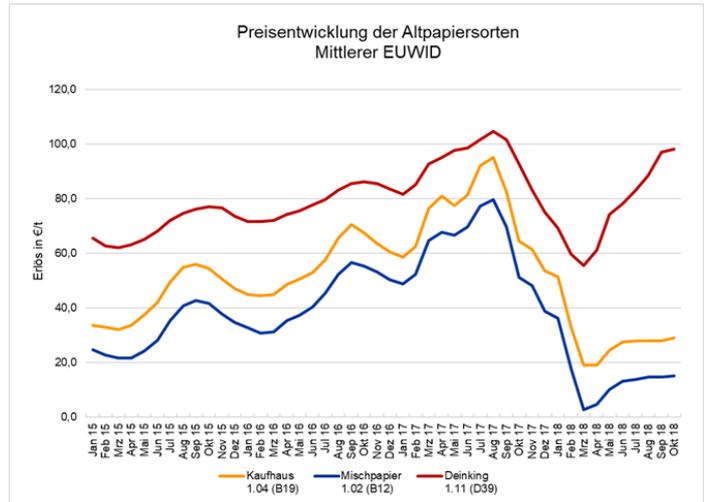
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Detailuntersuchung der Maßnahme Einbindung der Vorsortierung in die geplante Modernisierung der MVA
<b>Best Practice:</b>	Umsetzungen in Europa: zahlreiche Anlagen in den Niederlanden z. B. Attero-Wijster und Groningen, Sortiva Alkmaar, AEB Amsterdam, AVR Rotterdam sowie Projekte in Planung in Skandinavien IVAR und im Bau in Stavanger, Norwegen

<b>Maßnahme S_17</b>	Realisierung der 3-Wege-Vermarktung Altpapier
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG, REK
<b>Handlungsfeld:</b>	Stoffstrommanagement Altpapier
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinsame Vermarktung von Altpapiermengen aus SU, BN, EMS und mittelfristig NR über drei Wege:</li> <li>• 1. Sortierung der werthaltigen Fraktionen und anschließende Lagerung</li> <li>• 2. Direktvermarktung in der Größenordnung des Systembetreiberanteils</li> <li>• 3. Vertragliche Ausschreibung der Restmengen</li> <li>• Erlösverteilungsmodell unter Berücksichtigung von Transportkosten zur Transportoptimierung</li> </ul> <p>Maßnahme: Durch die gemeinsame Vermarktung der Altpapiermengen aus dem Rhein-Sieg-Kreis, der Stadt Bonn, dem Rhein-Lahn-Kreis und dem Landkreis Neuwied können alle beteiligten Mitglieder von der Flexibilität der Vermarktungswege profitieren und sich gleichzeitig bezüglich zukünftiger Systembetreiberansprüche auf körperliche Herausgabe absichern. Prämisse der gemeinsamen PPK Vermarktung ist die Auslastung der PPK Sortieranlage mit 65.000 t/a in der Nähe der MVA Bonn, die voraussichtlich ab 2027 von Remondis übernommen werden kann. Nach Auslaufen des Vertrages mit Remondis ist zu prüfen, inwiefern die bestehende Anlage übernommen und ggf. ertüchtigt werden kann oder ein Neubau interessant und sinnvoll ist. In der Papiersortieranlage werden werthaltige Fraktionen, wie Deinking-Papier, Druckstumpf und Kaufhauspapier heraussortiert und können höhere Erlöse erzielen. Die Wirtschaftlichkeit kann weiter gesteigert werden durch Lagerung zur Überbrückung von niedrigen Preisniveaus (vgl. Maßnahmenblatt S_18 PPK Lagerung). Der Anteil an unsortiertem Altpapier zur kurzfristigen Absteuerung entspricht mit ca. 19.500 t/a einem angenommenen Systembetreiberanteil von 20% und steht somit ggf. zur Herausgabe zur Verfügung. Die restlichen 13.000 t/a werden vertraglich mit Preisgleitklausel ausgeschrieben und stellen so eine Sicherheit bei schwankenden Altpapierpreisen dar. Durch die größere Menge zur Ausschreibung könnten zudem bessere Vertragskonditionen mit Altpapierverwertern erzielt werden. Die Erlöse aus den drei Vermarktungswegen und die Kosten der Sortierung, Lagerung und des Transports sollen gleichmäßig über alle REK-Mitglieder verteilt werden, um so Anreize zur Systemoptimierung zu schaffen.</p>	
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG / REK bonnorange Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis Abfallwirtschaft Neuwied
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (ab 2020)
<b>Hemmnisse:</b>	Die Abstimmungsvereinbarung mit den Systembetreibern ist zu berücksichtigen. Zudem müssen sich die REK-Mitglieder untereinander bezüglich Transport und Mengenverteilung je Verwertungsweg und Zeitraum abstimmen.  Der LK Neuwied steht wegen bestehender Verträge erst mittelfristig als Partner für das Modell zur Verfügung.
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Dadurch, dass größere Mengen Altpapier gebündelt werden, können alle REK-Mitglieder von einer größeren Flexibilität in der Vermarktung profitieren. Zudem haben die einzelnen REK Mitglieder durch die Möglichkeit der körperlichen Herausgabe des Systembetreiberanteils eine verbesserte Verhandlungsposition. Außerdem können auch werthaltige Mengen gezielt sortiert werden und somit die Wirtschaftlichkeit der PPK Verwertung steigern.



<p><b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b></p>	<p>Die Erlöse der gemeinsamen Altpapiervermarktung der vier REK-Mitglieder ergeben sich aus den Erlösen der Direktvermarktung, den Erlösen der Ausschreibung und den Erlösen aus der Sortierung. Während die Erlöse aus der Ausschreibung weniger volatil sind durch die Festsetzung einer Preisgleitklausel, richten sich die Erlöse aus der Direktvermarktung nach dem aktuellen Marktgeschehen. Durch die Lagerung einiger Mengen der sortierten Fraktionen hingegen können vorteilhafte Preiskonditionen abgewartet und somit höhere Erlöse erzielt werden. Zur Ermittlung der Erlöse je Landkreis werden von den Gesamterlösen der PPK Vermarktung alle Gemeinkosten, wie Kosten der Sortierung und Lagerung sowie alle Transportkosten von der Umladestation der Mitglieder zum Verwertungsort abgezogen. Der verbleibende Gewinn wird dann der gesammelten Papiermenge je REK-Mitglied gemäß verteilt, sodass alle REK-Mitglieder gleichermaßen vom gemeinsamen Vermarktungssystem profitieren. Die vollständige Übernahme der Transportkosten in das Erlösverteilungsmodell begünstigt zudem eine transportoptimierte Verwertung.</p>																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Datengrundlage: 2016</th> <th>Kosten bzw. Erlös Positionen</th> <th>t</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Erlöse</td> <td>Erlöse aus Direktvermarktung*</td> <td>19.500</td> </tr> <tr> <td>Erlöse aus Ausschreibung</td> <td>13.000</td> </tr> <tr> <td>Erlöse aus Sortierung</td> <td>65.000</td> </tr> <tr> <td><b>Erlöse gesamt</b></td> <td><b>97.500</b></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Gemeinkosten</td> <td>Transportkosten von Sortieranlage/Lager zu Verwertern</td> <td>65.000</td> </tr> <tr> <td>Kosten der Sortieranlage</td> <td>65.000</td> </tr> <tr> <td>Lagerkosten</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><b>- Kosten der Sortierung &amp; Lagerung gesamt</b></td> <td><b>130.000</b></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Transportkosten</td> <td><b>- Transportkosten Neuwied</b></td> <td><b>14.300</b></td> </tr> <tr> <td><b>- Transportkosten Rhein-Lahn-Kreis</b></td> <td><b>9.700</b></td> </tr> <tr> <td><b>- Transportkosten Rhein-Sieg-Kreis und Bonn</b></td> <td><b>73.500</b></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Verteilung je LK</td> <td><b>Erlöse gesamt - Gemeinkosten - Transport</b></td> <td><b>97.500</b></td> </tr> <tr> <td>Erlöse Neuwied</td> <td>14.300</td> </tr> <tr> <td>Erlöse Rhein-Lahn-Kreis</td> <td>9.700</td> </tr> <tr> <td>Erlöse Rhein-Sieg-Kreis und Bonn</td> <td>73.500</td> </tr> </tbody> </table>			Datengrundlage: 2016	Kosten bzw. Erlös Positionen	t	Erlöse	Erlöse aus Direktvermarktung*	19.500	Erlöse aus Ausschreibung	13.000	Erlöse aus Sortierung	65.000	<b>Erlöse gesamt</b>	<b>97.500</b>	Gemeinkosten	Transportkosten von Sortieranlage/Lager zu Verwertern	65.000	Kosten der Sortieranlage	65.000	Lagerkosten	-	<b>- Kosten der Sortierung &amp; Lagerung gesamt</b>	<b>130.000</b>	Transportkosten	<b>- Transportkosten Neuwied</b>	<b>14.300</b>	<b>- Transportkosten Rhein-Lahn-Kreis</b>	<b>9.700</b>	<b>- Transportkosten Rhein-Sieg-Kreis und Bonn</b>	<b>73.500</b>	Verteilung je LK	<b>Erlöse gesamt - Gemeinkosten - Transport</b>	<b>97.500</b>	Erlöse Neuwied	14.300	Erlöse Rhein-Lahn-Kreis	9.700	Erlöse Rhein-Sieg-Kreis und Bonn	73.500
Datengrundlage: 2016	Kosten bzw. Erlös Positionen	t																																						
Erlöse	Erlöse aus Direktvermarktung*	19.500																																						
	Erlöse aus Ausschreibung	13.000																																						
	Erlöse aus Sortierung	65.000																																						
	<b>Erlöse gesamt</b>	<b>97.500</b>																																						
Gemeinkosten	Transportkosten von Sortieranlage/Lager zu Verwertern	65.000																																						
	Kosten der Sortieranlage	65.000																																						
	Lagerkosten	-																																						
	<b>- Kosten der Sortierung &amp; Lagerung gesamt</b>	<b>130.000</b>																																						
Transportkosten	<b>- Transportkosten Neuwied</b>	<b>14.300</b>																																						
	<b>- Transportkosten Rhein-Lahn-Kreis</b>	<b>9.700</b>																																						
	<b>- Transportkosten Rhein-Sieg-Kreis und Bonn</b>	<b>73.500</b>																																						
Verteilung je LK	<b>Erlöse gesamt - Gemeinkosten - Transport</b>	<b>97.500</b>																																						
	Erlöse Neuwied	14.300																																						
	Erlöse Rhein-Lahn-Kreis	9.700																																						
	Erlöse Rhein-Sieg-Kreis und Bonn	73.500																																						
	<p>*Entspricht dem angenommenen Lizenzbetreiberanteil von 20%, Vergaberecht wäre zu prüfen</p>																																							
<p><b>Indikator / Kennwert</b></p>																																								
<p><b>Endenergieeinsparung:</b></p>	Keine Endenergieeinsparung		kWh/a																																					
<p><b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b></p>	Keine Einsparungen t CO <sub>2</sub> e/a																																							
<p><b>Bewertung:</b></p>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>																																					
<p>CO<sub>2</sub>-Minderung</p>	X																																							
<p>Investitionen</p>	X																																							
<p>Kosten/Nutzen</p>		X																																						
<p><b>Weiteres Vorgehen:</b></p>	<p>PPK Sortieranalyse mit genaueren Informationen zur Zusammensetzung des Altpapiers; Übertragung des Altpapiers aus Neuwied auf den REK, Realisierung der Drei-Wege-vermarktung</p>																																							
<p><b>Best Practice:</b></p>	Keine Angabe																																							

<b>Maßnahme S_18</b>	Lagerung von sortierten Altpapiersorten (3.000 t; 6 Monate Lagerzeitraum)
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG
<b>Handlungsfeld:</b>	Stoffstrommanagement Altpapier
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagerung von sortierten gepressten Altpapiersorten am Standort Bonn, Immenburgstraße</li> <li>• Erhöhung der PPK Vermarktungserlöse</li> <li>• Lagerung bei Niedrigpreisphasen bzw. Vermarktung bei steigender Nachfrage</li> <li>• Flächenbedarf für Lagerung über einen Monat ca. 1.600 m<sup>2</sup></li> </ul> <p>Wie die Preisentwicklung der letzten vier Jahre für die drei dominanten Altpapiersorten aus der kommunalen Erfassung, namentlich Deinking, Kaufhaus- und Mischpapier, zeigt, herrscht wiederkehrend im Spätsommer (August und September) ein relativ hohes Preisniveau. Dieses volatile Marktgeschehen erhöht die wirtschaftliche Relevanz der Lagerung von Altpapier zur (teilweisen) Überbrückung von Niedrigpreisphasen, sodass in Phasen großer Nachfrage Altpapiersorten zu guten Konditionen abgegeben werden kann. Da ein zusätzliches Umladen bzw. Transport zu einem externen Lagerort zusätzlichen Aufwand und Kosten bedeutet, ist vorrangig die Lagerung am Ort der Papiersortieranlage zu empfehlen. Bei Übernahme (bzw. eventuellem Neubau) der existierenden Papiersortieranlage an der MVA Bonn sollte dementsprechend langfristig ein Fokus auf einem vielversprechenden Lagerkonzept liegen. Für die bestehende Papiersortierung in Bonn ist eine kurzfristige Lagerung der gepressten Papiersorten, also Druckstumpf, Kaufhaus- und Mischpapier, möglich, um Gewinne aus der Altpapiervermarktung zu erhöhen. Pro Monat fallen ca. 2.000 t Mischpapier und Druckstumpf und 1.000 t Kaufhauspapier an, welche mit einer Dichte von 0,6 bzw. 0,55 t/m<sup>3</sup> gelagert werden können. Unter Berücksichtigung dieser Maße und einem Flächenzuschlag für Wege wird zur Lagerung der gepressten Papiersorten für einen Monat ca. 1.600 m<sup>2</sup> benötigt. Neben der Nähe zum Ort der Sortierung sollte die Fläche zudem befestigt sein und ggf. auch überdacht. Derzeit stehen Flächen mit entsprechender Genehmigung an der MVA Bonn zur Verfügung, die im Folgenden wirtschaftlich betrachtet werden. Da die Lagerung nur zu Zeiten steigender Erlöse und damit einer Gesamtdauer von 6 Monaten erfolgt, stehen die Lagerflächen prinzipiell die andere Hälfte des Jahres anderweitig zur Verfügung. Aus Sicht des Klimaschutzes ist die PPK Lagerung nicht von Bedeutung, da bei Lagerung am Ort der Sortierung weder Emissionen eingespart noch zusätzliche Emissionen verursacht werden. Während in der Vergangenheit die Preisschwankungen beim Kaufhaus- und Mischpapier ausgeprägter waren, welches die Lagerung dieser Sorten prädestiniert, ist seit dem Importstopp Chinas auch die Lagerung des hochwertigen Deinkings unter Umständen interessant. Dieses wird jedoch in Containern gesammelt, was wiederum den Lageraufwand erhöht. Daher ist diese Option zusätzlich langfristig zu prüfen.</p>	
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG MVA Bonn GmbH
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)
<b>Hemmnisse:</b>	Auch wenn in den letzten Jahren ein wiederkehrend hohes Preisniveau im Sommer zu verzeichnen war, ist aufgrund des jüngsten Marktgeschehens und der allgemeinen Preisvolatilität eine zukünftige Marktentwicklung schwer abschätzbar. Da der PPK Lagerung jedoch keine größeren Investitionen zu Grunde liegen, hält sich das wirtschaftliche Risiko in Grenzen.



<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	In Kombination mit der gemeinsamen Altpapier-Vermarktung der REK-Mitglieder schafft die Erhöhung der Erlöse weitere Anreize die Zusammenarbeit im REK zu intensivieren und zu optimieren. Neben der direkten Zusammenarbeit zwischen MVA Bonn und RSAG profitieren auch die anderen Mitglieder von höheren Erlösen im PPK-Erlösverteilungsmodell wie in Maßnahmenblatt S_17 zur Drei-Wege-Vermarktung Altpapier beschrieben.																						
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Die Mehrerlöse der Altpapiervermarktung durch die Lagerung der gepressten Sorten zu Zeiten von steigenden Erlösen ergibt sich aus der durchschnittlichen Differenz der Erlöse eines Monats im Vergleich zum Folgemonat. Dabei beträgt der durchschnittliche Mehrerlös der Überbrückung von einem Monat durch Lagerung im Betrachtungszeitraum der letzten vier Jahre für Mischpapier 3,90 €/t und der für Kaufhauspapier 4,30 €/t. Die gesamte Lagerdauer (Phase von steigenden Erlösen) der 3.000 t pro Monat beträgt 6 Monate, was einen Gesamtmehrerlös von 72.000 €/a ergibt. Dem gegenüber stehen die Mietkosten der Lagerfläche an der MVA Bonn, die mit 3 €/m<sup>2</sup> angesetzt und für das gesamte Jahr berechnet wurden. Eventuelle Mehrkosten durch erhöhten Arbeitsaufwand wurden nicht berücksichtigt, da angenommen wird, dass dieser durch die direkte Lagerung am Sortierstandort entfällt. Durch die anderweitige Nutzung der Lagerflächen, wenn diese nicht zur PPK Lagerung benötigt werden, kann die Wirtschaftlichkeit weiter verbessert werden. Im Ergebnis können somit pro Jahr bzw. im Zeitraum der 6-monatigen Lagerung Mehrerlöse von 14.400 € realisiert werden.</p> <table border="1" data-bbox="533 880 1294 1350"> <thead> <tr> <th colspan="2">Parameter der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (alle Preise/Kosten netto)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lagerfläche für 1 Monat</td> <td>1.600 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Lagerdauer</td> <td>6 x 1 Monate</td> </tr> <tr> <td>Durchschnittliche Mehrerlöse</td> <td>4 €/t</td> </tr> <tr> <td>Lagermenge pro Monat</td> <td>3.000 t</td> </tr> <tr> <td>Mietzins an der MVA Bonn</td> <td>3 €/m<sup>2</sup>.</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit der kurzfristigen Lagerung Überschlägige Abschätzung der Lagerung an der MVA Bonn</th> </tr> <tr> <td>Mehrerlöse</td> <td>72.000 €</td> </tr> <tr> <td>Kosten der Lagerung</td> <td>57.600 €</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>14.400 €</td> </tr> </tbody> </table>			Parameter der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (alle Preise/Kosten netto)		Lagerfläche für 1 Monat	1.600 m <sup>2</sup>	Lagerdauer	6 x 1 Monate	Durchschnittliche Mehrerlöse	4 €/t	Lagermenge pro Monat	3.000 t	Mietzins an der MVA Bonn	3 €/m <sup>2</sup> .	Wirtschaftlichkeit der kurzfristigen Lagerung Überschlägige Abschätzung der Lagerung an der MVA Bonn		Mehrerlöse	72.000 €	Kosten der Lagerung	57.600 €	Ergebnis (Kosteneinsparung)	14.400 €
Parameter der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (alle Preise/Kosten netto)																							
Lagerfläche für 1 Monat	1.600 m <sup>2</sup>																						
Lagerdauer	6 x 1 Monate																						
Durchschnittliche Mehrerlöse	4 €/t																						
Lagermenge pro Monat	3.000 t																						
Mietzins an der MVA Bonn	3 €/m <sup>2</sup> .																						
Wirtschaftlichkeit der kurzfristigen Lagerung Überschlägige Abschätzung der Lagerung an der MVA Bonn																							
Mehrerlöse	72.000 €																						
Kosten der Lagerung	57.600 €																						
Ergebnis (Kosteneinsparung)	14.400 €																						
<b>Indikator / Kennwert</b>	Mehrerlöse von ca. 14.400 €/a																						
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung																						
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Keine Einsparungen																						
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>																				
CO <sub>2</sub> -Minderung	X																						
Investitionen	X																						
Kosten/Nutzen			X																				
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	<p>Zur Verfügung stehende Lagerflächen müssen hinsichtlich ihrer Eignung und Genehmigung sowie Verfügbarkeit geprüft werden.</p> <p>Nutzung der Flächen, wenn diese nicht für die PPK-Lagerung benötigt werden, ist zu prüfen.</p> <p>Schulung und Anleitung der Mitarbeiter</p>																						
<b>Best Practice:</b>	Keine Angabe																						

<b>Maßnahme S_19</b>	Dezentrale Vorsortierungen Sperrabfall im LK Neuwied und in Singhofen
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied und Rhein-Lahn-Kreis
<b>Handlungsfeld:</b>	Stoffstrommanagement Sperrabfall
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorsortierung des Sperrabfalls an Umladestationen Singhofen, Neuwied, Linz und Linkenbach</li> <li>• Separierung von holzreichem Sperrabfall, Matratzen und Restsperrabfall</li> <li>• Halle und Sortierbagger benötigt bzw. bereits an Standorten vorhanden</li> <li>• Ggf. Weiteraufbereitung des Restsperrabfalls gemeinsam mit dem Hausabfall</li> </ul> <p>Maßnahme: Um nachfolgende Potenziale der Altholz- und Matratzenaufbereitung realisieren zu können, sind dezentrale Vorsortierungen des Sperrabfalls im Rhein-Lahn-Kreis und Neuwied in eine holzreiche Fraktion, Matratzen und Restsperrabfall notwendig. Auch die Herausortierung von größeren Metall- und Kunststoffteilen ist vorteilhaft. Während in Singhofen bereits eine solche Vorsortierung für die 5.000 t im Jahr 2016 in Ansätzen stattfindet und daher Platz in der Halle und ein Sortierbagger vorhanden sind, muss in Neuwied geprüft werden, inwiefern Infrastruktur und Personal an den Umladestationen Neuwied (2.800 t in 2016), Linz (2.570 t in 2016) und Linkenbach (1.730 t in 2016) bereitstehen. Der Vorteil der dezentralen Vorsortierungen an den Umladestation ist der geringe Mehraufwand dadurch, dass Transportwege gleichbleiben und eventuell sogar reduziert werden können, da Restsperrabfall und Hausmüll gemeinsam zum Aufbereitungs- bzw. Verwertungsort transportiert werden können. Knapp die Hälfte des Sperrabfalls, die aussortierte holzreiche Fraktion, wird nach Troisdorf zur Altholzaufbereitungsanlage gebracht, während der Standort zur Aufbereitung der Matratzen noch zu klären ist. Durch die Schwierigkeit der Abschätzung des Transportaufwandes und geringe Veränderung anderer ökologischer Parameter ist die Klimarelevanz nicht quantitativ messbar. Dennoch ist die Vorsortierung notwendig, um die Emissionseinsparungen durch Matratzen- und Altholzaufbereitung zu realisieren. Auch Abschätzungen der Wirtschaftlichkeit sind wenig aussagekräftig, da wenig Investitionen oder Umstellungen von Nöten sind, weil zumeist eine Halle und ein Bagger an den jeweiligen Standorten vorhanden sind. Auch der Personalbedarf verändert sich voraussichtlich wenig, da die Sortierung sporadisch von Mitarbeitern an den Umladestationen erfolgen kann. Prinzipiell sollte unter wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten über Umstellung auf bzw. ggf. Neuanschaffung von Elektrobaggern bei Eigenstromnutzung der Erneuerbare Energien Anlagen stattfinden (siehe andere Maßnahmenblätter).</p>	
	
<b>Akteursgruppen:</b>	Abfallwirtschaft Neuwied Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)
<b>Hemmnisse:</b>	Es muss vorab geprüft werden, welche Verwertungswege und Preiskonditionen für die sortierten Fraktionen bestehen, insbesondere ab wann die Altholzaufbereitung innerhalb des REK realisiert werden kann. Zudem ist die Abschätzung des tatsächlichen Mehraufwandes zu konkretisieren.
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Während die Vorsortierungen selbst in der Zuständigkeit der betreffenden öRE liegen, ergeben sich durch diese Vorsortierung die Möglichkeit zur intensiveren Zusammenarbeit und zu mehr Klimaschutz im REK durch die gemeinsame Altholz- und Matratzenaufbereitung. Auf interner Ebene des Rhein-Lahn-Kreises sowie Neuwied können zudem Synergien durch die gemeinsame Behandlung von Restsperrabfall und Hausabfall erschlossen werden. Zudem hat die RSAG bereits eine Baggervorsortierung, von deren Erfahrungen die anderen Mitglieder profitieren könnten.

<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Generell bedarf es zur dezentralen Vorsortierung folgender Elemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halle mit befestigtem Untergrund</li> <li>• Sortierbagger</li> <li>• Geschultes Personal</li> <li>• Verschiede Container bzw. Vorhaltung von geringen Lagerflächen</li> </ul> <p>Die meisten dieser Elemente sind an der Umladestation Singhofen bereits vorhanden. Hinsichtlich des Personalbedarfs und Baggereinsatzes ist zu prüfen, mit welcher Frequenz an dem jeweiligen Standort sortiert wird, da das Mengenaufkommen an den Umladestationen insbesondere im Landkreis Neuwied teilweise sehr gering ist und zeitversetzt anfällt. Ggf. kann dabei ein Sortierbagger genutzt werden, der zwischen Linz, Linkenbach und Neuwied rotiert. Aus ökologischer Sicht empfiehlt sich zudem der Einsatz eines Elektrobaggers mit Eigenstromnutzung sowohl in Singhofen als auch im Landkreis Neuwied. Die Wirtschaftlichkeit ist zudem stark abhängig von den Verwertungserlösen der sortierten Fraktion im Verhältnis zum Verwertungspreis des unsortierten Sperrabfalls. Im Vergleich mit der bestehenden Sperrabfallvorsortierung in Troisdorf ergab sich für die unsortierte Absteuerung im Landkreis Neuwied im Jahr 2016 eine Differenz der Gesamtverwertungspreise von ca. 15 €/t Sperrabfall. Zudem kann durch eine Vorsortierung und Vorhaltung geringer Lagerflächen die Flexibilität und Entsorgungssicherheit erhöht werden.</p>		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	k. A.		
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung	X		
Investitionen		X	
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Sperrabfallanalyse; Überprüfung der erreichbaren Qualitäten und Absatzmöglichkeiten, Überprüfung der Infrastruktur und Personalverfügbarkeit,		
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme S_20</b>	Gezielte Sortierung Restsperrabfall in Troisdorf
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG
<b>Handlungsfeld:</b>	Stoffstrommanagement Sperrabfall
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterentwicklung der vorhandenen Sperrabfallsortierung</li> <li>• Ergänzung um Zerkleinerer, Siebung, händische Sortierung und Metallabscheider</li> <li>• Rückführung von Geweben, Metallen und Kunststoffen in den Kreislauf</li> <li>• Schulung der Mitarbeiter zur Realisierung stofflicher Verwertungspfade</li> </ul> <p>Maßnahme: In der vorhandenen Bagger-Vorsortierung in Troisdorf werden bereits Matratzen und große Kunststoff- und Metallteile aus dem Sperrabfall aussortiert, sowie eine holzreiche und Restsperrabfallfraktion gebildet. Die Restsperrabfallfraktion soll weiter aufbereitet und sortiert werden, sodass der kostenintensive Anteil des Restsperrabfalls zur thermischen Verwertung reduziert wird und gleichzeitig der Recycling-Anteil erhöht und damit THG-Emissionen vermieden werden. Die vorhandene Sortierung wird in der Halle um einen Zerkleinerer und eine Siebung ergänzt, wonach das Überkorn auf Band aufgegeben wird und durch geschulte Mitarbeiter die werthaltigen Fraktionen wie Metalle (ca. 4%), Gewebe (ca. 3%) und Kunststoffe (ca. 2%) heraussortiert werden. Das Unterkorn und der Sortierrest durchlaufen dann eine Metallabscheidung, um ein Maximum an Wertstoffen zu separieren. Während die heraussortierten Wertstoffe dem Recycling zugeführt werden, gehen die Sortierreste in die MVA Bonn zur thermischen Verwertung.</p>	
<p>1 Vgl. UBA, 2015</p>	
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG Anlagenplaner
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)
<b>Hemmnisse:</b>	Es muss vorab geprüft werden, welche Absatzmärkte und Preiskonditionen für die sortierten Produkte in der Region bestehen bzw. welche Qualitäten erreicht werden können. Zudem ist eine Schulung der Mitarbeiter notwendig, um bessere Qualitäten erzielen zu können.
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Durch die gezielte Sortierung verringert sich der Sortierrest zur Entsorgung in der MVA Bonn und auch der Heizwert der thermisch zu verwertenden Fraktion sinkt voraussichtlich; was dem Betrieb der MVA Bonn zugutekommt.

<p><b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b></p>	<p>Die Investitionen belaufen sich bei einer Anlagengröße von ca. 11.000 t/a auf ca. 350.000 €, da die Infrastruktur (Standort und Halle) bereits vorhanden ist und die Sortierung hauptsächlich von 5 Mitarbeitern durchgeführt wird. Diese machen auch den Großteil der jährlichen Kosten aus, die sich inklusive Wartung, Versicherung und Energiekosten, auf ca. 485.000 €/a belaufen. Dem gegenüber stehen Erlöse von ca. 520.000 €/a, die sich hauptsächlich aus den Erlösen der Metallvermarktung und Opportunitätseinsparungen durch die verringerte Menge an Sortierresten ergeben, sodass im Ergebnis eine jährliche Kosteneinsparung von ca. 35.000 € Euro zu erwarten ist. Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 10 Jahre und pro Jahr werden ca. 11.000 t CO<sub>2</sub>e eingespart. Die Emissionsreduktion von ca. 11.000 t CO<sub>2</sub>e/a ergibt sich vor allem aus dem Geweberecycling, eine eventuelle Veränderung des Transports wurde nicht betrachtet. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit und Klimarelevanz:</p>																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="534 651 1294 734"> <b>Wirtschaftlichkeit</b>                      (alle Preise/Kosten netto)                 </th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="534 734 943 775">Gesamtinvestition</td> <td data-bbox="943 734 1294 775">345.000 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 775 943 815">variable Kosten</td> <td data-bbox="943 775 1294 815">485.000 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 815 943 855">Erlöse</td> <td data-bbox="943 815 1294 855">520.000 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 855 943 896">Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td data-bbox="943 855 1294 896">35.000 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 896 943 936">Statische Amortisation</td> <td data-bbox="943 896 1294 936">9,6 Jahre</td> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="534 936 1294 1010"> <b>weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien</b>                      Kapitalzins 5 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre                 </th> </tr> <tr> <td data-bbox="534 1010 943 1050">Nettoabwert</td> <td data-bbox="943 1010 1294 1050">143.000 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 1050 943 1090">interne Verzinsung</td> <td data-bbox="943 1050 1294 1090">4,1%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 1090 943 1131">dynamische Amortisation</td> <td data-bbox="943 1090 1294 1131">12,4 Jahre</td> </tr> </tbody> </table>			<b>Wirtschaftlichkeit</b> (alle Preise/Kosten netto)		Gesamtinvestition	345.000 €	variable Kosten	485.000 €/a	Erlöse	520.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	35.000 €/a	Statische Amortisation	9,6 Jahre	<b>weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien</b> Kapitalzins 5 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre		Nettoabwert	143.000 €	interne Verzinsung	4,1%	dynamische Amortisation	12,4 Jahre
<b>Wirtschaftlichkeit</b> (alle Preise/Kosten netto)																							
Gesamtinvestition	345.000 €																						
variable Kosten	485.000 €/a																						
Erlöse	520.000 €/a																						
Ergebnis (Kosteneinsparung)	35.000 €/a																						
Statische Amortisation	9,6 Jahre																						
<b>weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien</b> Kapitalzins 5 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre																							
Nettoabwert	143.000 €																						
interne Verzinsung	4,1%																						
dynamische Amortisation	12,4 Jahre																						
<b>Indikator / Kennwert</b>	Rund 3.200 t/a recycelt																						
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung		kWh/a																				
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	10.900		t CO <sub>2</sub> e/a																				
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>																				
CO <sub>2</sub> -Minderung			X																				
Investitionen	X																						
Kosten/Nutzen			X																				
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Überprüfung der Marktanforderungen, Sortiersversuche zur Überprüfung der erreichbaren Qualitäten und tatsächlich vorhandenen Potenziale im Restsperrabfall																						
<b>Best Practice:</b>																							

<b>Maßnahme S_21</b>	Altholzaufbereitung in Troisdorf
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG
<b>Handlungsfeld:</b>	Stoffstrommanagement Sperrabfall / Erneuerbare Energien
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• REK-eigene Altholzaufbereitung mit Brecher, Nachzerkleinerer, Metallabscheidung und Absiebung</li> <li>• Gesamtpotenzial ca. 42.230 t/a an A I bis A III Holz aus Altholzerfassung und Sperrabfallsortierung</li> <li>• Heizwert ca. 160.000 – 180.000 MWh/a</li> <li>• Thermische Verwertung innerhalb des REK Gebiets</li> </ul> <p>Maßnahme: Die Anlage zur Aufbereitung der Altholzmengen aller REK Mitglieder besteht aus vier Teilstufen: der Bandaufgabe, dem Vorbrechen und der Nachzerkleinerung sowie einem abschließenden Siebschnitt von 7 mm. Eine Vorsortierung des Altholzes sowie des holzreichen Sperrabfalls durch den Bagger bei der Bandaufgabe gewährleistet, dass lediglich A I bis A III Hölzer verwertet werden, größere Störstoffe werden aussortiert. Die Separation der holzreichen Fraktion vom Sperrabfall erfolgt zuvor dezentral durch die öRE (siehe Maßnahmenblatt S_19). Nach Bandaufgabe wird das Altholz dem Vorbrecher zugeführt und auf 40 cm zerkleinert. Gleichzeitig trennt ein Überbandmagnet Eisenmetalle ab. Im zweiten Aufbereitungsschritt werden die Altholzteile nachzerkleinert und Nicht-Eisenmetalle abgeschieden. Eine Filteranlage über alle Prozessschritte gewährleistet Konformität mit immissionsschutzrechtlichen Standards. Der Anteil an Eisenmetallen beträgt 3,5%, der Anteil an NE-Metallen beträgt 0,5% und der Anteil an Holz hackschnitzeln beträgt 80% des Inputs (Brunner, Obernberger und Wellacher, 2005). Die restlichen 16% sind das Unterkorn (&lt; 7 mm), welches als Sortierrest der thermischen Verwertung in der MVA zugeführt wird. Bei einer Gesamtmenge von ca. 42.200 t Altholz Input pro Jahr entspricht dies einer Hackschnitzelproduktion von ca. 33.800 t/a. Der Erlös ergibt sich aus der Differenz der Marktpreise zwischen vorgebrochenem Altholz und fertigen Hackschnitzeln nach EUWID, welche trotz Marktvolatilität kontinuierlich ca. 30 €/t beträgt. Potenzielle CO<sub>2</sub>e-Einsparungen ergeben sich vor allem dadurch, dass die Hackschnitzel in Biomasseheizkraftwerken mit höherem Anlagenwirkungsgrad verbrannt werden können (Witzenhausen Institut, 2009) bzw. bei guter Qualität einzelner Margen auch eine stoffliche Verwertung möglich ist. Hierzu kann bei der Bagger-Vorsortierung durch entsprechende Schulung der Mitarbeiter zwischen höherwertigen und minderen Qualitäten des angelieferten Altholzes unterschieden werden. Für die Berechnung der CO<sub>2</sub>e-Emissionseinsparungen wurde jedoch nur der höhere Wirkungsgrad und die Wärmeauskopplung (40% Wirkungsgrad thermisch) durch die Verwertung im Kraftwerk quantifiziert. Auch in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung fließt der eventuelle Absatz von Holz zur stofflichen Verwertung nicht ein.</p>	
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG Anlagenplaner Handwerker
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)
<b>Hemmnisse:</b>	Es muss vorab geprüft werden, welche Absatzmärkte und Preiskonditionen für Altholz hackschnitzeln in der Region bestehen bzw. ob auch eine eigene energetische Verwertung in Frage kommt. Zudem ist eine Schulung der Mitarbeiter empfehlenswert, um bessere Qualitäten erzielen zu können.
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Die Option der eigenen energetischen Verwertung ist eng verknüpft mit dem Teilkonzept Wärme und insbesondere für Gebiete mit hohem Wärmebedarf interessant (vgl. Maßnahme W_03). Mittelfristig ist die Verwertung von Altholz an der MVA Bonn eine Option (vgl. Maßnahme W_04). In Bezug auf Engpässe der Entsorgung von Sperrabfall bietet die Altholzaufbereitung zudem den Vorteil, dass zeitliche Puffer geschaffen werden können, da der holzreiche Anteil die größte Fraktion des Sperrabfalls darstellt.



<p><b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b></p>	<p>Die Investitionen bei einer Anlagengröße von 45.000 t/a inklusive technischem Equipment jedoch ohne Kosten für die Standorterschließung belaufen sich auf ca. 1,1 Mio. €. Die jährlichen variablen Kosten, bestehend aus Entsorgungskosten für das Unterkorn, Wartung und Versicherung sowie Energie- und Personalkosten betragen ca. 1,05 Mio. €/a. Dem gegenüber stehen Erlöse aus Metallvermarktung und Altholz-hackschnitzelabsatz von ca. 1,2 Mio. €/a, sodass im Ergebnis eine jährliche Kosteneinsparung von ca. 150.000 € zu erwarten ist. Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 7,6 Jahre. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit.</p>																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="534 521 1289 600"> <b>Wirtschaftlichkeit</b> (alle Preise/Kosten netto)                 </th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="534 607 943 645">Gesamtinvestition</td> <td data-bbox="951 607 1289 645">1.100.000 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 651 943 689">Variable Kosten</td> <td data-bbox="951 651 1289 689">1.050.000 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 696 943 734">Erlöse</td> <td data-bbox="951 696 1289 734">1.200.000 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 741 943 779">Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td data-bbox="951 741 1289 779">150.000 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 786 943 824">CO<sub>2</sub>-Einsparung</td> <td data-bbox="951 786 1289 824">6.270 t CO<sub>2</sub>e/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 831 943 869">Statische Amortisation</td> <td data-bbox="951 831 1289 869">7,6 Jahre</td> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="534 875 1289 913"> <b>weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien</b>                      Kapitalzins 5 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre                 </th> </tr> <tr> <td data-bbox="534 920 943 958">Nettobarwert</td> <td data-bbox="951 920 1289 958">865.000 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 965 943 1003">interne Verzinsung</td> <td data-bbox="951 965 1289 1003">7,4%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 1010 943 1048">dynamische Amortisation</td> <td data-bbox="951 1010 1289 1048">9,3 Jahre</td> </tr> </tbody> </table>			<b>Wirtschaftlichkeit</b> (alle Preise/Kosten netto)		Gesamtinvestition	1.100.000 €	Variable Kosten	1.050.000 €	Erlöse	1.200.000 €	Ergebnis (Kosteneinsparung)	150.000 €	CO <sub>2</sub> -Einsparung	6.270 t CO <sub>2</sub> e/a	Statische Amortisation	7,6 Jahre	<b>weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien</b> Kapitalzins 5 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre		Nettobarwert	865.000 €	interne Verzinsung	7,4%	dynamische Amortisation	9,3 Jahre
<b>Wirtschaftlichkeit</b> (alle Preise/Kosten netto)																									
Gesamtinvestition	1.100.000 €																								
Variable Kosten	1.050.000 €																								
Erlöse	1.200.000 €																								
Ergebnis (Kosteneinsparung)	150.000 €																								
CO <sub>2</sub> -Einsparung	6.270 t CO <sub>2</sub> e/a																								
Statische Amortisation	7,6 Jahre																								
<b>weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien</b> Kapitalzins 5 % ; Nutzungsdauer 20 Jahre																									
Nettobarwert	865.000 €																								
interne Verzinsung	7,4%																								
dynamische Amortisation	9,3 Jahre																								
<b>Indikator / Kennwert</b>	33.800 t/a Altholz-hackschnitzel																								
<b>Endenergieeinsparung:</b>			kWh/a																						
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	6.270		t CO <sub>2</sub> e/a																						
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>																						
CO <sub>2</sub> -Minderung			X																						
Investitionen		X																							
Kosten/Nutzen			X																						
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Überprüfung der Verfügbarkeit des holzreichen Sperrabfalls und Altholzes aller REK Mitglieder, Standortanforderungen und Konzept in Troisdorf prüfen																								
<b>Best Practice:</b>	Biomasse Rhein-Main GmbH im Deponiepark Wicker																								

<b>Maßnahme S_22</b>	Matratzenaufbereitung
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	REK
<b>Handlungsfeld:</b>	Stoffstrommanagement Sperrabfall
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau einer Matratzen-Recyclinganlage</li> <li>• Durchsatz von ca. 1.500 t/a Matratzen (ca. 100.000 Stück)</li> <li>• Recyclingquote von ca. 90 %</li> <li>• Flächenbedarf ca. 1.000 m<sup>2</sup></li> </ul> <p>Maßnahme:</p> <p>Die Sperrabfallsortierung in Troisdorf ergibt, dass die im Sperrabfall enthaltenen Matratzen trotz ihres geringen Massenanteils einen Großteil der Verwertungskosten verursachen. Bei ähnlicher Matratzenmenge in den anderen Landkreisen des REK ergibt sich ein potenzielles Gesamtmatratzenaufkommen von 1.000 – 1.500 t/a. Die Verwertungskosten beliefen sich 2016 auf rund 170 €/t bzw. auf Gesamtkosten von 125.000 – 200.000 €/a. Der Bau einer eigenen Matratzen-Recyclinganlage könnte diese Kosten auf Dauer senken und gleichzeitig die Entsorgungssicherheit erhöhen. Die Anlage mit einem Durchsatz von 1.500 t/a kann neben den Matratzen, die aus dem Sperrabfall der REK-Mitglieder aussortiert werden, auch Matratzen aus anderen Quellen (z. B. Hotels) in der Region verwerten und so die Wirtschaftlichkeit erhöhen. Die Recyclingquote vergleichbarer Anlagen liegt bei bis zu 90%. Während 10% des aus den Matratzen gewonnenen Materials in die thermische Verwertung geht, werden 90% wie z. B. Federstahl als Sekundärrohstoffe zurück in den Kreislauf geführt. Durch das Recyclingverfahren werden CO<sub>2</sub>e-Einsparungen erzielt, die sich aus den CO<sub>2</sub>e-Einsparungen der Sekundärrohstoffe gegenüber Primärrohstoffen und der Reduzierung der Transportwege im Vergleich zur aktuellen Verwertungssituation der Matratzen ergeben. Die Emissionseinsparungen der Sekundärrohstoffe für die Matratzen aus der Sperrabfallsortierung Troisdorf fließen allerdings nicht mit ein, da diese Matratzen bereits der Aufbereitung und stofflichen Verwertung zugeführt werden. Für den Bau der Recyclinganlage wird von einem Flächenbedarf von ca. 1.000 m<sup>2</sup> ausgegangen.</p>	
	
<b>Akteursgruppen:</b>	Anlagenbetreiber ist zu ermitteln Anlagenbauer, z. B. Retourmatras, Sutco
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)
<b>Hemmnisse:</b>	Das Matratzenaufkommen im gesamten REK ist nicht erfasst, außerdem wären weitere Anfallorte von Matratzen zur Verwertung zu prüfen. Die Erlöse für die recycelten Fraktionen unterliegen zudem einer hohen Marktvolatilität. Der Standort ist zu prüfen und es ist ein interessierter Betreiber gefragt.
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Durch die gemeinsame Matratzenaufbereitung kann sich für alle Mitglieder eine Reduktion der Entsorgungskosten ergeben und ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. Ebenfalls kann der Transportaufwand reduziert werden, da die voluminösen Matratzen das Volumen des Restsperrabfalls reduzieren und ggf. Rückfrachten realisiert werden können.

<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Die Investitionen belaufen sich bei einer Anlagengröße von 1.500 t/a und angenommenen Kosten für Unvorhergesehenes und Nebenkosten von 10% der Investition auf ca. 800.000 €.</p> <p>Für eine Abschätzung der Wirtschaftlichkeit liegen keine ausreichenden Daten über die Betriebskosten einer Aufbereitungsanlage vor. Da ähnliche Anlagen im privaten Entsorgungssektor betrieben werden, ist jedoch mit einem interessanten Geschäftsmodell zu rechnen.</p>		
<b>Indikator / Kennwert</b>	Kreislaufrückführung von 1.000 t/a Sekundärrohstoffen		
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Ca. 540		t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung		X	
Investitionen		X	
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Erfassung des Matratzenaufkommens im gesamten REK, Flächenverfügbarkeit und Zuständigkeit prüfen		
<b>Best Practice:</b>	Bellersheim Service GmbH, Retourmatras		

<b>Maßnahme A_01</b>	MVA Bonn: Prüfung Wärmerückgewinnung Druckluftanlagen		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	MVA Bonn GmbH		
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung der Möglichkeit einer Wärmerückgewinnung an den vorhandenen Druckluftanlagen</li> <li>• Reduzierung Heizenergie und Kosten der Wärmeversorgung</li> </ul> <p>Maßnahme: Zur Druckluftherzeugung am Standort sind relativ leistungsstarke Druckluftanlagen verbaut. Bis zu 90% der bei der Druckluftherzeugung verwendeten elektrischen Energie wird in Wärme umgewandelt. Mit einer Wärmerückgewinnung, die in das Heizungssystem eingebunden werden kann, können bis zu 75% dieser aufgenommenen Energie in Form von warmen Wasser ohne negative Auswirkung auf die Kompressorleistung zurückgewonnen werden. Falls die Wärme nicht intern in der MVA genutzt werden kann, könnte evtl. das angrenzende Verwaltungsgebäude der MVA mittels Wärmenetz mit Wärme versorgt werden.</p> <p>Im Rahmen der Initialberatung Energie- und Ressourceneffizienz war es nicht möglich, eine Wärmerückgewinnung im Detail zu untersuchen. Es wird daher empfohlen, die Möglichkeiten separat zu analysieren.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	MVA Bonn GmbH Energieberater Hersteller bzw. Anbieter zur Umsetzung		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)		
<b>Hemmnisse:</b>	Trotz hohen Einsparpotenzialen kann durch den relativ geringen Energiebezugspreis die Wirtschaftlichkeit fraglich sein bzw. sind relativ lange Amortisationszeiten möglich.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Es sind keine signifikanten Wechselwirkungen außer der internen Optimierung des Anlagenstandortes zu erwarten.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es können keine konkreten Aussagen zur Wirtschaftlichkeit getroffen werden. Vorab müsste eine nähere Untersuchung der Umsetzungsmöglichkeiten im Rahmen einer Beratung erfolgen, in der auch die vorhandene Technik im Detail aufgenommen wird.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			k. A.
<b>Endenergieeinsparung:</b>			k. A. kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			k. A. t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung		X	
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Beauftragung Beratungsleistung zur Identifizierung geeigneter Umsetzungsmöglichkeiten		
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme		

<b>Maßnahme A_02</b>	MVA Bonn: Prüfung Wärmeversorgung Verwaltungsgebäude mittels MVA-Abwärme		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	MVA Bonn GmbH		
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung der Möglichkeit Abwärme der MVA zu nutzen, um das Verwaltungsgebäude mit Wärme zu versorgen</li> <li>• Reduzierung Heizenergie und Kosten der Wärmeversorgung</li> </ul> <p>Maßnahme: Das Verwaltungsgebäude wird aktuell durch einen Gaskessel mit Wärme versorgt. Der jährliche Gasbedarf liegt bei ca. 137.000 kWh verbunden mit Gaskosten von ca. 6.500 €. Auf der anderen Seite birgt die nahegelegene MVA relativ hohe Abwärmepotenziale. Beispielweise wird die Abwärme der vorhandenen Druckluftanlagen derzeit nicht genutzt (vgl. Maßnahme A_01).</p> <p>Um das Verwaltungsgebäude mit Abwärme aus der MVA zu versorgen, müsste eine Wärmeleitung von der MVA zum Verwaltungsbau verlegt werden und das Gebäude mit einer Wärmeübergabestation ausgerüstet werden.</p> <p>Eine Detailuntersuchung war im Rahmen der Initialberatung Energie- und Ressourceneffizienz nicht möglich. Eine Umsetzung scheint jedoch wirtschaftlich interessant. Es wird daher empfohlen, diese Möglichkeiten im Detail weiter zu betrachten.</p>			
			
<b>Akteursgruppen:</b>	MVA Bonn GmbH Energieberater Hersteller bzw. Anbieter zur Umsetzung		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)		
<b>Hemmnisse:</b>	Die Verlegung der Wärmeleitung hätte bei Erdverlegung zur Folge, dass die asphaltierte Fläche geöffnet werden müsste. Welche Einschränkungen sich daraus ergeben, müsste geprüft werden.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Es sind keine signifikanten Wechselwirkungen außer der internen Optimierung des Anlagenstandortes zu erwarten. Diese Maßnahme korrespondiert mit Maßnahme A_01.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es können keine konkreten Aussagen zur Wirtschaftlichkeit getroffen werden. Vorab müsste eine nähere Untersuchung im Rahmen einer Beratung erfolgen, in der die Maßnahme im Detail untersucht wird. Prinzipiell besteht ein Energieeinsparpotenzial von ca. 137.000 kWh/a Gas bzw. ca. 6.500 €/a.		
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung (Potenzial): 150.700		kWh/a
<b>Endenergieeinsparung:</b>	k. A.		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Potenzial ca. 34,2		t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung	X		
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Beauftragung Beratungsleistung zur Detailuntersuchung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung		
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme		

<b>Maßnahme A_03</b>	MVA Bonn: Kampagne Motoren, Gebläse, Pumpen, Regelung		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	MVA Bonn GmbH		
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz		
<b>Kurzbeschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung installierter Elektromotoren, Gebläse, Pumpen und deren Regelung auf Einsparmöglichkeiten</li> <li>• Reduzierung des Strombedarfs und der Kosten</li> </ul> <p>Maßnahme: Im Rahmen der Initialberatung Energie- und Ressourceneffizienz war es nicht möglich, die verbaute Antriebstechnik im Detail zu untersuchen. Es wird daher empfohlen eine Kampagne durchzuführen, bei der die vorhandene Technik im Detail untersucht und auf Einsparmöglichkeiten geprüft wird. Bei Elektromotoren, Gebläsen, Pumpen und deren Regelung sind erfahrungsgemäß relativ hohe Einsparpotenziale vorhanden. Die Kampagne sollte sich zunächst auf die Bereiche konzentrieren, welche absehbar auch nach der MVA-Modernisierung erhalten bleiben.</p>			
			
<b>Akteursgruppen:</b>	MVA Bonn GmbH Energieberater Hersteller bzw. Anbieter zur Umsetzung		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)		
<b>Hemmnisse:</b>	Trotz hohen Einsparpotenzialen kann durch den relativ geringen Strombezugspreis eine Wirtschaftlichkeit fraglich sein bzw. sind relativ lange Amortisationszeiten möglich, die die Nutzungsdauer übersteigen können.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Es sind keine signifikanten Wechselwirkungen außer der internen Optimierung des Anlagenstandortes zu erwarten.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es können keine konkreten Aussagen zur Wirtschaftlichkeit getroffen werden. Vorab müsste eine nähere Untersuchung im Rahmen einer Beratung erfolgen, in der die vorhandene Technik im Detail aufgenommen wird.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			k. A.
<b>Endenergieeinsparung:</b>			k. A. kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			k. A. t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung	X		
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen	X		
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Beauftragung Beratungsleistung zur Identifizierung geeigneter Umrüstmöglichkeiten		
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme		

<b>Maßnahme A_04</b>	Schlackeaufbereitung MVA Bonn: Umstellung von Nassaustrag der Schlacken auf Trockenaustrag		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	MVA Bonn GmbH /refer GmbH		
<b>Handlungsfeld:</b>	Ressourceneffizienz		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umstellung von Nassaustrag der Schlacken auf Trockenaustrag</li> <li>• Verbesserte Rückgewinnung von Wertstoffen</li> </ul> <p>Maßnahme: Es besteht die Möglichkeit der Umstellung von einem bestehenden Nassaustrag der Schlacke auf einen Trockenaustrag. Eine Beispielanlage wird erfolgreich in Hinwil in der Schweiz betrieben.</p> <p>Vorteile dieses Verfahrens sind, dass die festen Verbrennungsrückstände in ihrer ursprünglichen Form und chemischen Zusammensetzung weitestgehend erhalten bleiben. Weiterhin soll eine bessere Qualität der Metalle aufgrund fehlender Anhaftungen (Agglomerationen) und Oxidationen bestehen, sodass eine leichtere Sortierung mittels NIR-Technologie nach Größe, Farbe und spezifischem Gewicht möglich ist. Ferner lassen sich Feianteile mit Sieben gut abtrennen.</p> <p>Beim System der Firma Martin GmbH zum trockenen Austrag wird die aus dem Entschlacker unter Luftabschluss zum Feuerraum ausgetragene Asche in einem Querstrom-Windsichter gesichtet und gekühlt. Die abgetrennten Feianteile werden in einem Zyklon abgeschieden.</p> <p>Ein großer Nachteil ist hingegen die erhöhte Staubbildung, wodurch ein weiterer Reststoff entsteht, welcher ggf. kostenintensiv zu beseitigen ist.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	MVA Bonn GmbH/ refer GmbH Planer Hersteller bzw. Anbieter zur Umsetzung		
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)		
<b>Hemmnisse:</b>	Hoher Aufwand einer Umstellung am Bestandssystem		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Die Maßnahme ist im Zusammenhang mit den Modernisierungsplänen der MVA zu bewerten und mit der Schlackeaufbereitung zu diskutieren.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es können keine konkreten Aussagen zur Wirtschaftlichkeit getroffen werden. Vorab müsste eine nähere Untersuchung im Rahmen einer Machbarkeitsstudie erfolgen, in der die Maßnahme im Detail geprüft wird.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			k. A.
<b>Endenergieeinsparung:</b>			k. A. kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			k. A. t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Beauftragung Beratungsleistung zur Identifizierung geeigneter Umsetzungsmöglichkeiten		
<b>Best Practice:</b>	Hinwil (Schweiz)		

<b>Maßnahme A_05</b>	Schlackeaufbereitung MVA Bonn: Rückgewinnung NE-Metalle aus Feinfraktion < 5mm
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	MVA Bonn GmbH / refer GmbH
<b>Handlungsfeld:</b>	Ressourceneffizienz
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <p>Aus der derzeitigen Schlackeaufbereitung auf der Leppe-Deponie (Lindlar) ergeben sich derzeit folgende Fraktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fraktion 0-5 mm <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Keine weiteren Verfahrensschritte, Lagerung auf Miete „Deponiebaustoff“.</li> </ul> </li> <li>• Fraktionen 5-15 mm und 15-50 mm <p>Verbliebene Eisenmetalle werden mittels Überbandmagneten und Magnettrommeln separiert und der Verwertung zugeführt. Die Abtrennung von NE-Metallen (Kupfer, Aluminium, Messing) erfolgt über Wirbelstromabscheider. Weiterhin trennt ein Windsichter die Kunststoffanteile in der Fraktion mit den Korngrößen 15-50 mm ab. Nach dem Durchlauf der Anlage werden diese beiden Ströme wieder zusammengeführt und zur Miete „Deponiebaustoff“ geführt.</p> </li> <li>• Fraktion 50-200 mm <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dieser Stoffstrom wird der zweiten Aufbereitungslinie zugeführt. Ein vorlaufender Windsichter scheidet die Leichtfraktion ab, ein Überbandmagnet zieht Eisenmetallanteile heraus. Abschließend erfolgt, vor der Ablagerung auf der Miete „Deponiebaustoff“, eine händische Sortierung der NE-Metalle auf einem Sortierband. Die Sortierreste dieser Fraktion werden nochmals der MVA zugeführt.</li> </ul> </li> </ul> <p>Zur Erhöhung der Recyclingquote von Wertstoffen aus der Schlackeaufbereitung gibt es verschiedenen Untersuchungen und Pilotprojekte. Auszugsweise werden im Folgenden zwei kurz erläutert.</p> <p><b>RENE-Adapt-Verfahren</b></p> <p>Ein vielversprechender Ansatz ist das RENE-Adapt-Verfahren Das an der Technischen Universität Clausthal entwickelte Verfahren zum Recycling von NE-Metallen (RENE) ermöglicht die Rückgewinnung bedeutender Anteile an Kupfer und Aluminium im Kornspektrum &lt; 6 mm. Das RENE-Adapt-Verfahren ist eine Weiterentwicklung, welches speziell für die Behandlung von Materialien mit einer Korngröße &lt; 2 mm ausgelegt ist. Die Unterschiede sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiebung der Korngröße der trocken-mechanischen Aufbereitungsstufe (von 6 bis 1 mm auf 2 bis 0,5 mm)</li> <li>• Verschiebung der Korngröße der nass-mechanischen Aufbereitungsstufe (von 1 bis 0,3 mm auf 0,5 bis 0,16 mm)</li> <li>• Integration einer zusätzlichen mechanischen Prozessstufe (spezifische Dichtentrennung), welche das Aluminium-Kupferkonzentrat in zwei Einzelkonzentrate aufteilt</li> </ul> <p>Die Projektergebnisse zeigen eine Wertstoffausbringung von rund 15% für das Aluminiumkonzentrat und etwa 65% für das Kupferkonzentrat. Weiterhin ist eine signifikante Verbesserung der Wertstoffkonzentrationen in den erzeugten Einzelkonzentraten aufzuzeigen, wobei die Fehlausträge in den jeweiligen Konzentraten minimiert und dadurch die Reinheit und folglich die Vermarktungsfähigkeit erheblich gesteigert werden konnte.</p> <p><b>TARTECH-Anlage</b></p> <p>Mit dem Anlagenkonzept der TARTECH ecoindustries AG aus Wiesbaden sollten Verunreinigungen an den Metallen aus einer Schlacke vollständig abgeschlagen und die Rückgewinnungsquote von NE-Metallen erhöht werden. Für die großtechnische Demonstration in einer Pilotanlage in Wiesbaden wurden durch die Stadtreinigung Hamburg (SRHH) und die Berliner Stadtreinigung (BSR) unterschiedliche Chargen bereits aufbereiteter, zerkleinerter und von Eisen- und NE-Metallen entfrachteter MVA-Schlacken zur Verfügung gestellt.</p> <p>Aus rund 3.500 t frischer Schlacken aus Hamburg konnten rund 62 t NE-Metalle zurückgewonnen werden, was ein Anteil von 1,8 M.-% der Schlacke entspricht. Dies deckt sich mit der durchschnittlichen NE-Rückgewinnungsquote in Deutschland. Mit dem Anlagenteil für Rückstände &lt; 2 mm konnten zusätzlich zwischen 1,58% und 1,70% NE-Metalle zurückgewonnen werden, sodass „unter Berücksichtigung der Schuttabzüge“ von 10% insgesamt mit beiden Anlagenteilen im Mittel 2,61% reine NE-Metalle zur direkten Verarbeitung in bspw. Metallschmelzwerken zurückgewonnen werden konnten.</p> <p>Das entspricht einer Verdopplung der Ausbeute an NE-Metallen im Vergleich mit der Ist-Situation (s.o.).</p>	

<b>Akteursgruppen:</b>	MVA Bonn GmbH/ refer GmbH Planer Hersteller bzw. Anbieter zur Umsetzung		
<b>Beginn:</b>	Langfristig (bis 2030)		
<b>Hemmnisse:</b>	Aktuell sind im wesentlichen lediglich Pilotprojekte umgesetzt. Einer Umsetzung müsste daher im Vorfeld eine eingehenden Untersuchung vorangestellt werden.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Aktuell nicht abschätzbar		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es können keine konkreten Aussagen zu einer Wirtschaftlichkeit getroffen werden. Vorab müsste eine nähere Untersuchung im Rahmen einer Machbarkeitsstudie erfolgen, in der die Maßnahmen im Detail geprüft werden.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			k. A.
<b>Endenergieeinsparung:</b>			k. A. kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			k. A. t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Beauftragung Beratungsleistung zur Identifizierung geeigneter Umsetzungsmöglichkeiten		
<b>Best Practice:</b>	RENE-Adapt Verfahren, TARTECH-Verfahren		

<b>Maßnahme A_06</b>	MVA Bonn: Prüfung Wertstoff-Rückgewinnung aus Aschen und Stäuben																																																																																																							
<b>Teilkonzept</b>	Abfall																																																																																																							
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	MVA Bonn GmbH																																																																																																							
<b>Handlungsfeld:</b>	Ressourceneffizienz																																																																																																							
<b>Kurzbeschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückgewinnung von Metallen aus Filterstäuben zur Erhöhung des Recyclings</li> <li>• Zentrale Aufbereitung und Aussortierung bei Bündelung größerer Mengen entscheidend hinsichtlich Wirtschaftlichkeit</li> </ul>																																																																																																								
<b>Maßnahme:</b> Die Filterstäube der MVA Bonn werden derzeit im Versatz eingesetzt, wiees bei fast jeder MVA in Deutschland der Fall ist. Die Filterstäube enthalten, wie in nebenstehender Tabelle ersichtlich, in hohem Maße Spuren von verschiedenen Metallen. In Anbetracht knapper werdender Ressourcen und steigender Rohstoffpreise sollten die technischen Möglichkeiten eine Rückgewinnung dieser Wertstoffe geprüft werden. Dies kann jedoch nicht alleine im Aufgabenbereich der MVA liegen. Eine dezentrale Aufbereitung wäre aller Voraussicht nach nicht wirtschaftlich und sinnvoll. Es wäre denkbar eine Aufbereitung zentral durchzuführen, z.B. am Aufbereitungsstandort in Lindlar, wo größere Mengen gebündelt werden, sodass auch die nicht mehr nutzbaren Rückstände dann direkt dem Versatz oder der Untertagedeponie zugeführt werden.																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rückstand Element</th> <th>Einheit</th> <th>Asche/Schlacke</th> <th>Filterstaub</th> <th>Staub-Salz-Gemisch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Aluminium</td><td>g/kg</td><td>80 – 180</td><td>60 – 120</td><td>17 – 48</td></tr> <tr><td>Blei</td><td>g/kg</td><td>1 – 17</td><td>6 – 12</td><td>1 – 7</td></tr> <tr><td>Cadmium</td><td>g/kg</td><td>0,01 – 0,03</td><td>0,2 – 0,6</td><td>0,09 – 0,3</td></tr> <tr><td>Calcium</td><td>g/kg</td><td>25 – 100</td><td>30 – 90</td><td>230 – 390</td></tr> <tr><td>Carbonat (als C)</td><td>g/kg</td><td>7 – 15</td><td>1 – 5</td><td>3 – 17</td></tr> <tr><td>Chlorid</td><td>g/kg</td><td>3 – 6</td><td>40 – 78</td><td>100 – 200</td></tr> <tr><td>Chrom</td><td>g/kg</td><td>1 – 10</td><td>0,5 – 1,7</td><td>0,03 – 0,2</td></tr> <tr><td>Eisen</td><td>g/kg</td><td>40 – 230</td><td>28 – 40</td><td>4 – 12</td></tr> <tr><td>Kalium</td><td>g/kg</td><td>5 – 20</td><td>12 – 74</td><td>12 – 32</td></tr> <tr><td>Kohlenstoff</td><td>g/kg</td><td>15 – 40</td><td>14 – 36</td><td>9 – 27</td></tr> <tr><td>Kupfer</td><td>g/kg</td><td>1 – 4</td><td>0,7 – 2</td><td>0,2 – 0,8</td></tr> <tr><td>Magnesium</td><td>g/kg</td><td>6 – 18</td><td>28 – 40</td><td>6 – 11</td></tr> <tr><td>Natrium</td><td>g/kg</td><td>10 – 60</td><td>20 – 80</td><td>4 – 20</td></tr> <tr><td>Nickel</td><td>g/kg</td><td>0,1 – 0,3</td><td>0,2 – 0,3</td><td>0,02 – 0,2</td></tr> <tr><td>Phosphat (als P)</td><td>g/kg</td><td>7 – 14</td><td>1 – 12</td><td>0,5 – 3</td></tr> <tr><td>Quecksilber</td><td>g/kg</td><td>0,0001 – 0,007</td><td>0,002 – 0,025</td><td>0,002 – 0,03</td></tr> <tr><td>Silicium</td><td>g/kg</td><td>10 – 215</td><td>105 – 150</td><td>30 – 50</td></tr> <tr><td>Sulfat (als S)</td><td>g/kg</td><td>2 – 4</td><td>20 – 40</td><td>14 – 37</td></tr> <tr><td>Zink</td><td>g/kg</td><td>4 – 15</td><td>13 – 39</td><td>6 – 17</td></tr> </tbody> </table>					Rückstand Element	Einheit	Asche/Schlacke	Filterstaub	Staub-Salz-Gemisch	Aluminium	g/kg	80 – 180	60 – 120	17 – 48	Blei	g/kg	1 – 17	6 – 12	1 – 7	Cadmium	g/kg	0,01 – 0,03	0,2 – 0,6	0,09 – 0,3	Calcium	g/kg	25 – 100	30 – 90	230 – 390	Carbonat (als C)	g/kg	7 – 15	1 – 5	3 – 17	Chlorid	g/kg	3 – 6	40 – 78	100 – 200	Chrom	g/kg	1 – 10	0,5 – 1,7	0,03 – 0,2	Eisen	g/kg	40 – 230	28 – 40	4 – 12	Kalium	g/kg	5 – 20	12 – 74	12 – 32	Kohlenstoff	g/kg	15 – 40	14 – 36	9 – 27	Kupfer	g/kg	1 – 4	0,7 – 2	0,2 – 0,8	Magnesium	g/kg	6 – 18	28 – 40	6 – 11	Natrium	g/kg	10 – 60	20 – 80	4 – 20	Nickel	g/kg	0,1 – 0,3	0,2 – 0,3	0,02 – 0,2	Phosphat (als P)	g/kg	7 – 14	1 – 12	0,5 – 3	Quecksilber	g/kg	0,0001 – 0,007	0,002 – 0,025	0,002 – 0,03	Silicium	g/kg	10 – 215	105 – 150	30 – 50	Sulfat (als S)	g/kg	2 – 4	20 – 40	14 – 37	Zink	g/kg	4 – 15	13 – 39	6 – 17
Rückstand Element	Einheit	Asche/Schlacke	Filterstaub	Staub-Salz-Gemisch																																																																																																				
Aluminium	g/kg	80 – 180	60 – 120	17 – 48																																																																																																				
Blei	g/kg	1 – 17	6 – 12	1 – 7																																																																																																				
Cadmium	g/kg	0,01 – 0,03	0,2 – 0,6	0,09 – 0,3																																																																																																				
Calcium	g/kg	25 – 100	30 – 90	230 – 390																																																																																																				
Carbonat (als C)	g/kg	7 – 15	1 – 5	3 – 17																																																																																																				
Chlorid	g/kg	3 – 6	40 – 78	100 – 200																																																																																																				
Chrom	g/kg	1 – 10	0,5 – 1,7	0,03 – 0,2																																																																																																				
Eisen	g/kg	40 – 230	28 – 40	4 – 12																																																																																																				
Kalium	g/kg	5 – 20	12 – 74	12 – 32																																																																																																				
Kohlenstoff	g/kg	15 – 40	14 – 36	9 – 27																																																																																																				
Kupfer	g/kg	1 – 4	0,7 – 2	0,2 – 0,8																																																																																																				
Magnesium	g/kg	6 – 18	28 – 40	6 – 11																																																																																																				
Natrium	g/kg	10 – 60	20 – 80	4 – 20																																																																																																				
Nickel	g/kg	0,1 – 0,3	0,2 – 0,3	0,02 – 0,2																																																																																																				
Phosphat (als P)	g/kg	7 – 14	1 – 12	0,5 – 3																																																																																																				
Quecksilber	g/kg	0,0001 – 0,007	0,002 – 0,025	0,002 – 0,03																																																																																																				
Silicium	g/kg	10 – 215	105 – 150	30 – 50																																																																																																				
Sulfat (als S)	g/kg	2 – 4	20 – 40	14 – 37																																																																																																				
Zink	g/kg	4 – 15	13 – 39	6 – 17																																																																																																				
Tabelle 9: Chemische Zusammensetzung der festen Rückstände aus der Verbrennung von Restabfällen  Quelle: Löschau, M.; Thomé-Kozmiensky, K. J.: Möglichkeiten und Grenzen der Verwertung von Sekundärabfällen aus der Abfallverbrennung. In: Thomé-Kozmiensky, K. J.; Beckmann, M. (Hrsg.): Optimierung der Abfallverbrennung 2. Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, 2005, S. 408																																																																																																								
<b>Akteursgruppen:</b>	MVA-Bonn, refer GmbH Evtl. Interessengemeinschaft der Thermischen Abfallbehandlungsanlagen in Deutschland e.V. (ITAD e.V.) Forschungseinrichtungen																																																																																																							
<b>Beginn:</b>	Langfristig (bis 2030)																																																																																																							
<b>Hemmnisse:</b>	Hoher Logistischer Aufwand, Bündelung einer kritischen Menge an einem Aufbereitungsstandort zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit, technische Machbarkeit im Vergleich zum theoretischen Potenzial																																																																																																							
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Durch die Zusammenarbeit mit anderen Partner in diesem Bereich ergibt sich eine potenzielle Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Maßnahme. Zudem ist die MVA Bonn Verwerter vieler Abfälle aus dem REK Gebiet, sodass ein erhöhtes Recycling von Wertstoffen auch eine verbesserte Abfallverwertung der anderen Mitglieder bewirkt.																																																																																																							
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es können keine konkreten Aussagen zur Wirtschaftlichkeit getroffen werden.																																																																																																							
<b>Indikator / Kennwert</b>																																																																																																								
<b>Endenergieeinsparung:</b>				kWh/a																																																																																																				
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>				t CO <sub>2</sub> /a																																																																																																				
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>																																																																																																					
CO <sub>2</sub> -Minderung																																																																																																								
Investitionen																																																																																																								

Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Untersuchung im Rahmen eines Forschungsprojektes		
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme A_07</b>	MVA Bonn: P-Rückgewinnung aus Klärschlamm-Monoverbrennung																		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall																		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	MVA Bonn GmbH und Partner																		
<b>Handlungsfeld:</b>	Ressourceneffizienz																		
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antwort auf die (künftige) gesetzliche Pflicht zur Phosphor-Rückgewinnung aus Klärschlämmen</li> <li>• Klärschlammasche besitzt eine Phosphor-Konzentration von ca. 50 g/kg</li> <li>• Rückgewinnungspotential von Phosphor aus Klärschlammasche der Monoverbrennung ca. 85%</li> </ul> <p>Maßnahme: In Bonn sollen zukünftig jährlich ca. 36.000 t Klärschlamm mit einem TS-Gehalt von 25-30% in einer neuen Linie zur Klärschlamm-Monoverbrennung verwertet werden. Der im Klärschlamm enthaltene Phosphor kann extrahiert werden und so Primärressourcen ersetzen. Auch der Gesetzgeber fokussiert die Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlämmen. Klärschlamm besitzt einen durchschnittlichen Glührückstand von 52%. Die Asche selbst enthält ca. 6 - 11% Phosphor. Dieser ist in der Asche chemisch gebunden und muss deshalb nasschemisch oder thermochemisch aufgeschlossen werden. Hierzu stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung, unter anderem das PASCH-Verfahren. Dieses Verfahren besteht aus chemischem Aufschluss der Aschen (Laugung), Reinigung der Aufschlusslösung und Produktfällung.</p> <p>Die Klärschlammasche wird in einem Rührbehälter mit verdünnter Salzsäure vermischt. Anschließend wird die Laugungslösung von dem verbliebenen Rückstand getrennt, der Rückstand gewaschen und vom Waschwasser befreit. Die chloridische Laugungslösung wird zur Abtrennung der Metalle, die gemeinsam mit dem Phosphor aus der Asche herausgelöst werden, einem mehrstufigen Solventextraktionsprozess unterzogen. Als letzter Prozessschritt wird die Produktfällung aus der Laugungslösung durchgeführt.</p> <p>Nebenstehende eine Berechnung der theoretischen Potenziale des Phosphor Recyclings im Vergleich mit einer existierenden Rückgewinnung der Atemis GmbH in Aachen.</p> <table border="1" data-bbox="699 913 1426 1234"> <thead> <tr> <th>P-Rückgewinnung</th> <th>Bsp. Pasch-Verfahren (Durchsatz: 20.000 t/a)</th> <th>Bsp. Klärschlammverbrennung Bonn</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Klärschlammaufkommen</td> <td>128.300.000 kg/a</td> <td>36.000.000 kg/a</td> </tr> <tr> <td>TS-Gehalt (25-30%)</td> <td>38.500.000 kg/a</td> <td>10.800.000 kg/a</td> </tr> <tr> <td>Klärschlammasche (52% Glührückstand)</td> <td>20.000.000 kg/a</td> <td>5.620.000 kg/a</td> </tr> <tr> <td>P-Anteil in der Asche (9,55%)</td> <td>1.910.000 kg/a</td> <td>536.710 kg/a</td> </tr> <tr> <td>P-Rückgewinnungspotential (85%)</td> <td>1.624.000 kg/a</td> <td>456.000 kg/a</td> </tr> </tbody> </table>		P-Rückgewinnung	Bsp. Pasch-Verfahren (Durchsatz: 20.000 t/a)	Bsp. Klärschlammverbrennung Bonn	Klärschlammaufkommen	128.300.000 kg/a	36.000.000 kg/a	TS-Gehalt (25-30%)	38.500.000 kg/a	10.800.000 kg/a	Klärschlammasche (52% Glührückstand)	20.000.000 kg/a	5.620.000 kg/a	P-Anteil in der Asche (9,55%)	1.910.000 kg/a	536.710 kg/a	P-Rückgewinnungspotential (85%)	1.624.000 kg/a	456.000 kg/a
P-Rückgewinnung	Bsp. Pasch-Verfahren (Durchsatz: 20.000 t/a)	Bsp. Klärschlammverbrennung Bonn																	
Klärschlammaufkommen	128.300.000 kg/a	36.000.000 kg/a																	
TS-Gehalt (25-30%)	38.500.000 kg/a	10.800.000 kg/a																	
Klärschlammasche (52% Glührückstand)	20.000.000 kg/a	5.620.000 kg/a																	
P-Anteil in der Asche (9,55%)	1.910.000 kg/a	536.710 kg/a																	
P-Rückgewinnungspotential (85%)	1.624.000 kg/a	456.000 kg/a																	
<b>Akteursgruppen:</b>	MVA Bonn GmbH Potenzielle Partner zur gemeinsamen Phosphorrückgewinnung																		
<b>Beginn:</b>	Langfristig (bis 2030)																		
<b>Hemmnisse:</b>	Die Phosphorrückgewinnung besitzt hohe spezifische Kosten. Bei einem Aufkommen von 36.000 t <sub>FM</sub> Klärschlamm müsste zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit eine kleinere Anlagenlösung und/oder eine Kooperation mit anderen Verbrennern geprüft werden. In diesem Sinne ist die MVA bereits in Gesprächen mit anderen Partnern zur gemeinsamen Aufbereitung an einem externen Standort.																		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Durch die Aufbereitung der Klärschlammasche aus der Monoverbrennung ergibt sich eine Reduktion der Entsorgungskosten. Durch die Phosphorrückgewinnung kann ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden, indem Primärrohstoffe substituiert werden. Wechselwirkungen bestehen REK-intern keine, allerdings können und sollten Synergien mit anderen Klärschlamm-Verbrennern eruiert und genutzt werden.																		

<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Die Investitionen belaufen sich bei einer Anlagengröße von ca. 20.000 t/a Klärschlamm- masche auf ca. 3.400.000 €. Da die Anlage aber für Bonn alleine zu groß wäre, ist hier fiktive eine kleinere Anlage mit ca. 1.700.000 € angesetzt. Der Großteil der jährlichen Kosten entfällt auf den Einsatz von Chemikalien, die sich jedoch nur annäherungs- weise beziffern lassen. Hier besteht weiterhin Potential, die Kosten zu senken und die Anlage wirtschaftlicher zu betreiben. Den Kosten gegenüber stehen mögliche Erlöse von ca. 300.000 €/a, die sich aus 500 € pro Tonne Phosphor ergeben. In der betrach- teten Variante können durch das P-Recycling aus Klärschlämmen jährlich ca. 2.000 t CO <sub>2e</sub> eingespart werden. Derzeit ist die Maßnahme nicht wirtschaftlich. Stellschrau- ben sind vor allem die Investitionen in Abhängigkeit zur Kapazität, Einsatz von Chemi- kalien und die Vermarktungserlöse. Durch kleinere und ressourceneffiziente Anlagen, einer Kooperation mit anderen Partnern und eine Vermarktungsstrategie sollte die Ver- besserung der Wirtschaftlichkeit geprüft werden. Des Weiteren sind Fördermittel für Pilot- und Demonstrationsanlagen möglich.		
<b>Indikator / Kennwert</b>	Rund 460 t/a Phosphor recycelt		
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	2.045		tCO <sub>2e</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			X
Investitionen			X
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Prüfung der rechtlichen Pflichten in Absprache mit Kläranlagenbetreibern Eruierung von Kooperationspotenzialen mit anderen Klärschlamm-Verwertern Sondierung des Marktes und Vermarktungsmöglichkeiten Sondierung von Fördermitteln		
<b>Best Practice:</b>	Straubing, Altenstadt abgeschaltete Pilotanlagen		

<b>Maßnahme A_08</b>	Papiersortierung Bonn: Anpassung Druckband / Druckluftherzeugung		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG (Papiersortierung Bonn)		
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung des Netzdruckes</li> <li>• Einstellung Druckband Kompressor</li> <li>• Verminderung Strombezug und Energiekosteneinsparung</li> </ul>			
Maßnahme:			
Bei der Standortbegehung, fiel auf, dass der Netzdruck am Druckluftnetz auf ca. 9 bar (ü) eingestellt war. Einzelne Stichproben an verschiedenen Druckluftverbrauchern zeigten hingegen, dass ein Netzdruck von 6 bar erforderlich bzw. ausreichend ist. Es sollte geprüft werden, auf welchen Wert der Netzdruck reduziert werden kann. Erfahrungsgemäß sind ca. 7 Bar Netzdruck ausreichend, was einer Reduzierung von 2 bar entsprechen würde. Die zu erwartenden Einsparung an Strom liegt bei ca. 14%.			
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG (in Absprache mit Remondis) Energieberater Hersteller bzw. Anlagenplaner zur Umsetzung		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)		
<b>Hemmnisse:</b>	Die Räumlichkeiten und die Sortieranlage befinden sich derzeit nicht im eigenen Besitz, daher ist eine Anpassung mit Remondis abzustimmen.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Es sind keine signifikanten Wechselwirkungen zu erwarten.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es liegen keine Energieverbrauchsdaten vom Standort vor, sodass die absolute Energieeinsparung nicht angegeben werden kann. Für die Maßnahme sind keine Investitionen erforderlich. Es muss lediglich eine Anpassung des Druckbandes vorgenommen werden. Die Energieeinsparungen sind zudem auch mit CO <sub>2</sub> e Einsparungen verbunden.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Untersuchung notwendig		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Untersuchung notwendig		t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung	X		
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen			X
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Prüfung Absenkungsmöglichkeiten Druckband, Absenkung Druck		
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme		

<b>Maßnahme A_09</b>	Papiersortierung Bonn: Leuchtentausch LED Deckenstrahler inkl. Tageslichtsteuerung												
<b>Teilkonzept</b>	Abfall												
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG (Papiersortierung Bonn)												
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz												
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umrüstung der Beleuchtung in der Annahmehalle des Papiers auf LED-Technik inkl. Tageslichtsteuerung</li> <li>• Eins zu Eins-Austausch von 12 Natriumdampflampen (400 W) gegen LED-Strahler (120 W) + Einsatz einer Tageslichtsteuerung</li> <li>• Reduzierung des Strombedarfs und der Kosten</li> </ul> <p>Maßnahme:</p> <p>Die Maßnahme ist identisch zu Maßnahme A_10, jedoch wird hier zusätzlich zur Umrüstung der Beleuchtung betrachtet, wie sich eine Tageslichtsteuerung im Zusammenwirken mit der neuen LED-Technik auswirkt. Die Tageslichtsteuerung bewirkt, dass bei ausreichend vorhandenem Tageslicht die Beleuchtung gedimmt bzw. ganz ausgeschaltet wird. Dies bewirkt eine höhere Stromersparung, verursacht aber auch höhere Investitionen für die zusätzliche Installation der Steuerung.</p>													
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG (in Absprache mit Remondis) Energieberater Hersteller bzw. Anbieter zur Umsetzung												
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)												
<b>Hemmnisse:</b>	Die Räumlichkeiten und die Sortieranlage befinden sich derzeit nicht im eigenen Besitz, daher ist eine Umrüstung mit Remondis abzustimmen.												
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Im Zusammenhang mit den Maßnahmen A_08, A_10, A_11 und A_12 kann der Stromverbrauch der Papiersortieranlage Bonn reduziert, dementsprechend Kosten gespart und ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.												
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Die Investitionen belaufen sich beim Austausch der 12 Natriumdampflampen gegen LED-Strahler inklusive der Tageslichtsteuerung auf ca. 7.400 €. Darin sind die Montagekosten bereits enthalten. Die jährlichen variablen Kosten, hauptsächlich der Wartung, wurden nicht betrachtet, da ebenfalls Wartungskosten bei den Bestandsleuchten anfallen. Die Wartungskosten bei den LED-Strahlern sind zudem niedriger als bei den Bestandsleuchten. Durch die Tageslichtsteuerung ergeben sich höhere Stromersparungen. Diese belaufen sich auf insgesamt ca. 2.530 €/a. Die statische Amortisationszeit bleibt unverändert und beläuft sich auf ca. 3,3 Jahre. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>8.300 €</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>2.530 €/a</td> </tr> <tr> <td>variable Kosten</td> <td>0 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>2.530 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>3,3 a</td> </tr> </tbody> </table> <p>Beim direkten Vergleich mit den Maßnahmen A_10 und A_11 wird die Umsetzung der Umrüstung auf LED Leuchten inklusive der Tageslichtsteuerung empfohlen. Es sind zwar geringfügig höhere Investitionen notwendig und die statische Amortisation ist nicht kürzer, jedoch sind die Einsparungen höher, was die interne Verzinsung der Maßnahme verbessert. Eine Maßnahmenumsetzung wird unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Bewertungskriterien kurz- bis mittelfristig empfohlen. Eine langfristig zu erwartende Strompreissteigerung für den Netzbezug bleibt in der Wirtschaftlichkeitsberechnung unberücksichtigt, führt jedoch direkt zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.</p>	Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	8.300 €	Erlöse	2.530 €/a	variable Kosten	0 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	2.530 €/a	Statische Amortisation	3,3 a
Wirtschaftlichkeit													
Gesamtinvestition	8.300 €												
Erlöse	2.530 €/a												
variable Kosten	0 €/a												
Ergebnis (Kosteneinsparung)	2.530 €/a												
Statische Amortisation	3,3 a												

<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung: 20.700		kWh/a
<b>Endenergieeinsparung:</b>			11.500 kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			6,3 t CO <sub>2</sub> e/a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung	X		
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen			X
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Einholung von Angeboten, Evtl. lichttechnische Berechnung, wodurch die Leuchtenzahl ggf. noch reduziert werden kann, Angebotsprüfung, Umsetzung		
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme		

<b>Maßnahme A_10</b>	Papiersortierung Bonn: Leuchtentausch LED Deckenstrahler Variante 2														
<b>Teilkonzept</b>	Abfall														
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG (Papiersortierung Bonn)														
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz														
<b>Kurzbeschreibung:</b>															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umrüstung der Beleuchtung in der Annahmehalle der Papiersortierung auf LED-Technik</li> <li>• Eins zu Eins-Austausch von 12 Natriumdampflampen (400 W) gegen LED-Strahler (120 W)</li> <li>• Reduzierung des Strombedarfs und der Kosten</li> </ul> <p>Maßnahme: Die Beleuchtung in der Annahmehalle ist ineffizient und sollte modernisiert werden. Eine Umrüstung auf moderne LED-Technik kann helfen, den Strombezug und die damit verbundenen Kosten zu reduzieren. Es sind ebenfalls weitere Bereiche am Standort vorhanden, an denen ein Beleuchtungsaustausch sinnvoll sein kann.</p>															
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG (Papiersortierung Bonn) Energieberater Hersteller bzw. Anbieter zur Umsetzung														
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)														
<b>Hemmnisse:</b>	Die Räumlichkeiten und die Sortieranlage befinden sich derzeit nicht im eigenen Besitz, daher ist eine Umrüstung mit Remondis abzustimmen.														
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Die Maßnahme stellt eine Alternative zu Maßnahme A_09. Im Zusammenhang mit den Maßnahmen A_08, A_11 und A_12 kann der Stromverbrauch der Papiersortieranlage Bonn reduziert und dementsprechend Kosten gespart und ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.														
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Die Investitionen belaufen sich beim Austausch der 12 Natriumdampflampen gegen LED-Strahler auf ca. 7.400 €. Darin sind die Montagekosten bereits enthalten. Die jährlichen variablen Kosten, hauptsächlich der Wartung, wurden nicht betrachtet, da ebenfalls Wartungskosten bei den Bestandsleuchten anfallen. Die Wartungskosten bei den LED-Strahlern sind zudem niedriger als bei den Bestandsleuchten. Aus den eingesparten Stromkosten ergeben sich Kosteneinsparungen von ca. 2.350 €/a. Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 3,3 Jahre. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>7.440 €</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>2.250 €/a</td> </tr> <tr> <td>variable Kosten</td> <td>0 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>2.250 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>3,3 a</td> </tr> </tbody> </table> <p>Eine langfristig zu erwartende Strompreissteigerung für den Netzbezug bleibt in der Wirtschaftlichkeitsberechnung unberücksichtigt, führt jedoch direkt zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.</p>			Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	7.440 €	Erlöse	2.250 €/a	variable Kosten	0 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	2.250 €/a	Statische Amortisation	3,3 a
Wirtschaftlichkeit															
Gesamtinvestition	7.440 €														
Erlöse	2.250 €/a														
variable Kosten	0 €/a														
Ergebnis (Kosteneinsparung)	2.250 €/a														
Statische Amortisation	3,3 a														
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung: 18.360 kWh/a														
<b>Endenergieeinsparung:</b>	10.200 kWh/a														
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	5,6 t CO <sub>2</sub> e/a														
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>												
CO <sub>2</sub> -Minderung	X														
Investitionen	X														
Kosten/Nutzen			X												
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Einholung von Angeboten, Evtl. lichttechnische Berechnung, wodurch die Leuchtenzahl evtl. noch reduziert werden kann, Angebotsprüfung, Umsetzung														
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme														

<b>Maßnahme A_11</b>	Papiersortierung Bonn: Umrüstung auf LED-Technik in weiteren Bereichen		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG (Papiersortierung Bonn)		
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analog zu Maßnahmen A_09 oder A_10 Umrüstung weiterer Beleuchtung zur Steigerung der Effizienz</li> <li>• Prüfung weiterer geeigneter Bereiche zur Umrüstung auf LED-Technik</li> <li>• Reduzierung des Strombedarfs und der Kosten</li> </ul> <p>Maßnahme: Es sollte untersucht werden, welche weiteren Bereiche einer Umrüstung auf LED-Technik unterzogen werden können. Vermehrt sind am Standort t8-Leuchtstoffröhren verbaut, die relativ ineffizient sind und sich daher zum Umtausch anbieten.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG (in Absprache mit Remondis) Energieberater Hersteller bzw. Anbieter zur Umsetzung		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)		
<b>Hemmnisse:</b>	Beraterkosten zur Identifizierung geeigneter Bereiche / Leuchten, Die Räumlichkeiten und die Sortieranlage befinden sich derzeit nicht im eigenen Besitz.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Diese Maßnahme schließt an die Maßnahmen A_09 und A_10 an, mit dem Ziel die Energieeffizienz der Papiersortieranlage durch Umstellung der Beleuchtung zu erhöhen.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es können keine konkreten Aussagen zu einer Wirtschaftlichkeit getroffen werden. Vorab müsste eine nähere Untersuchung im Rahmen einer Beratung erfolgen, in der die vorhandene Beleuchtung im Detail aufgenommen wird.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Untersuchung notwendig		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Untersuchung notwendig		t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Beauftragung Beratungsleistung zur Identifizierung geeigneter Umrüstungsmöglichkeiten		
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme		

<b>Maßnahme A_12</b>	Papiersortierung Bonn: Elektromotorentausch in der Fördertechnik		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG (Papiersortierung Bonn)		
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tausch veralteter ineffizienter Elektromotoren gegen effizientere Motoren</li> <li>• Verminderung Strombezug und Energiekosteneinsparung</li> </ul> <p>Maßnahme: Die Papiersortierung wird im Wesentlichen maschinell durchgeführt. Zur Förderung und Sortierung werden relativ viele Elektromotoren eingesetzt. Es ist daher davon auszugehen, dass die Elektromotoren einen Großteil des Stromverbrauchs am Standort verursachen. Es sollte eine Prüfung vorgenommen werden, welche Exemplare gegen effizientere ausgetauscht werden können. In diesem Zuge sollte ebenfalls geprüft werden, ob die Regelungstechnik optimiert werden kann.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG (In Absprache mit Remondis) Energieberater Hersteller bzw. Anlagenplaner zur Umsetzung		
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2022)		
<b>Hemmnisse:</b>	Die Räumlichkeiten und die Sortieranlage befinden sich derzeit nicht im eigenen Besitz, daher ist das Vorgehen mit Remondis abzustimmen.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Im Zusammenhang mit den Maßnahmen A_08, A_09, A_10 und A_11 kann der Stromverbrauch der Papiersortieranlage Bonn reduziert und dementsprechend Kosten gespart und ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es können keine konkreten Aussagen zu einer Wirtschaftlichkeit getroffen werden. Vorab müsste eine nähere Untersuchung im Rahmen einer Beratung erfolgen, in der die vorhandene Technik im Detail aufgenommen wird.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Untersuchung notwendig		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Untersuchung notwendig		t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Beauftragung Beratungsleistung zur Identifizierung geeigneter Umrüstmöglichkeiten		
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme		

<b>Maßnahme A_13</b>	Papiersortierung Bonn: Prüfung PV-Eigenstromnutzung		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG (Papiersortierung Bonn)		
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz		
<b>Kurzbeschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PV-Anlage zur Eigenstromnutzung</li> <li>• Reduzierung des Strombezugs aus dem Netz</li> <li>• Dadurch Kosten- und CO<sub>2</sub>e-Einsparung</li> </ul> <p>Maßnahme: Es wird empfohlen die Installation einer PV-Anlage zur Eigenstromnutzung auf Wirtschaftlichkeit hin zu überprüfen. Aufgrund fehlender Daten und der Besitzverhältnisse der Anlage wurde die Betrachtung im Projekt nicht weiter durchgeführt. Eine PV-Anlage, die zur Eigenstromnutzung konzipiert ist, kann dazu genutzt werden, den Strombezug aus dem öffentlichen Stromnetz und damit verbundene Kosten zu reduzieren.</p> <p>Die PV-Anlage sollte so dimensioniert werden, dass ein möglichst hoher Eigenstromnutzungsanteil gewährleistet ist. Die Dachstatik sollte für eine PV-Anlage ausreichend sein.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG (Papiersortierung Bonn, in Absprache mit Remondis) Energieberater Statiker / Bauingenieure Anlagenplaner		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2025)		
<b>Hemmnisse:</b>	Es muss vor einer Umsetzung die Statik des Daches geprüft werden, d. h. ob ausreichende Lastreserven zur Installation der PV-Module vorhanden sind.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wechselwirkungen können bezüglich weiterer vorhandener bzw. zukünftig installierter Eigenstromerzeugungsanlagen entstehen. In Kombination mit Maßnahmen A_08 bis A_12 kann der Strombedarf und die Stromversorgung der Papiersortieranlage Bonn optimiert werden.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es können keine konkreten Aussagen zu einer Wirtschaftlichkeit getroffen werden. Vorab müsste eine nähere Untersuchung im Rahmen einer Beratung erfolgen, in der eine PV-Anlage simuliert und auf Wirtschaftlichkeit geprüft wird.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>		k. A.	kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>		k. A.	t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Energieberatung / Simulation PV-Anlage, Prüfung Dachstatik, bei entsprechender Wirtschaftlichkeit: Einholung von Angeboten, Umsetzung		
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme		

<b>Maßnahme A_14</b>	Papiersortierung Bonn: Einsatz von Elektrogabelstaplern in Verbindung mit PV-Eigenstromnutzung		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG (Papiersortierung Bonn)		
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umrüstung auf Elektrogabelstapler am Standort der Papiersortierung Bonn</li> <li>• Reduzierung des Kraftstoffbedarfs der Stapler</li> <li>• Kosten- und CO<sub>2</sub>e-Einsparung</li> </ul> <p>Maßnahme: In Maßnahme A_13 wurde die Prüfung der Installation einer PV-Anlage zur Eigenstromnutzung vorgeschlagen. Erfolgt eine Umsetzung dieser Maßnahme, ist der Einsatz von Elektrostaplern als Ersatz für die vorhandenen Stapler mit Gasantrieb besonders interessant. Durch den Einsatz von Elektrostaplern kann der Kraftstoffbedarf reduziert werden. Elektrostapler weisen einen über 70% höheren Wirkungsgrad auf, zudem könnte der PV-Strom zum Laden der Stapler eingesetzt werden und so fossile Ressourcen substituiert werden.</p> <p>Es wird empfohlen, in einem ersten Schritt die Installation einer PV-Anlage zur Eigenstromnutzung auf Wirtschaftlichkeit hin zu überprüfen. Bei Realisierung dieser Maßnahme sollte über die Substitution der vorhandenen Gabelstapler mit elektrischen nachgedacht werden.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG (in Absprache mit Remondis) Anbieter von Elektrogabelstaplern		
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig(bis 2025)		
<b>Hemmnisse:</b>	Die Umrüstung des Standortes auf Elektrogabelstapler ist eng mit Maßnahme A_13 verbunden, sodass die Hemmnisse für diese Maßnahme ebenfalls zutreffen.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Neben der engen Verknüpfung mit Maßnahme A_13 können weitere Wechselwirkungen bezüglich weiterer vorhandener bzw. zukünftig installierter Eigenstromerzeugungsanlagen entstehen.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es können keine konkreten Aussagen zu einer Wirtschaftlichkeit getroffen werden. Vorab müsste eine nähere Untersuchung im Rahmen einer Beratung erfolgen, in der eine PV-Anlage simuliert und auf Wirtschaftlichkeit geprüft werden kann. Anschließend müssen Angebote von Herstellern eingeholt werden und mit Betriebsstunden abgeglichen werden, um die Wirtschaftlichkeit abschätzen zu können.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>	nicht berechnet		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	nicht berechnet		t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Einholung von Angeboten, Evaluierung der Wirtschaftlichkeit im Zusammenhang mit Stromkosten, Umsetzung		
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme		

<b>Maßnahme A_15</b>	Sperrabfallsortierung Troisdorf: Elektrobagger für die Sperrabfallsortierung
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG (Anlage Troisdorf)
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Austausch des Dieselbaggers durch elektrobetriebenen Sortierbagger</li> <li>• Stationärer Bagger mit festem Stromanschluss</li> <li>• Niedrigere Energie- und Wartungskosten</li> <li>• Eigenstromnutzung der PV Module (vergleiche Maßnahmenblatt A_14)</li> </ul> <p>Maßnahme:</p> <p>Der vorhandene Diesel-betriebene Sortierbagger der Marke Sennebogen „Cat M 318 D“ soll ersetzt werden durch das elektrische Modell Sennebogen „821 M Elektro“. Dazu wird der neue stationäre Sortierbagger über einen Stromanschluss an das Netz angeschlossen. Neben den unterschiedlichen Leistungen von 124 kW des vorhandenen Baggers und 90 kW des Elektrobaggers, ergibt sich die Reduktion von THG-Emissionen durch den energieeffizienteren Betrieb des Elektrobaggers mit einem angenommenen Wirkungsgrad von 90% und den Umstieg auf den im Vergleich zu Diesel klimafreundlicheren Energieträger Strom. Um die Klimarelevanz dieser Maßnahme weiter zu steigern, soll außerdem der von den PV Modulen auf dem Dach produzierte Strom genutzt werden (vgl. Maßnahmenblatt A_14). Auch wenn der Stromanschluss die Beweglichkeit des Baggers beschränkt, bietet der Elektro-Bagger Vorteile im Arbeitsablauf durch vibrations- und geräuscharme Arbeitsweise bei gleicher Leistung und das Wegfallen der manuellen Betankung. Darüber hinaus entfallen Diesellabgase und damit Luftschadstoffe (Feinstaub, Stickoxid). Einige Hersteller arbeiten auch an autonomen, mobilen Lösungen, die ggf. zu prüfen sind. Der energieeffiziente Betrieb hat neben ökologischen auch ökonomische Vorteile. Bei jährlichen Betriebsstunden von 1.700 h ist der wesentliche Einflussfaktor der Wirtschaftlichkeit die Differenz der Energieverbräuche und Energiekosten von Diesel- und Elektroantrieb. Durch die vergleichsweise einfache Bauart eines Elektrofahrzeuges sinkt zudem der Wartungs- und Serviceaufwand, wodurch zusätzliche Kosten gespart werden können. Ebenfalls entfällt die bei einem Dieselmotorgenerator die finanziell und logistisch aufwendige Betankung.</p>	
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG Anbieter für Arbeitsmaschinen
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)
<b>Hemmnisse:</b>	Höhere Anschaffungskosten im Vergleich zu einem konventionellen Bagger Beschränkte Beweglichkeit des stationären Elektro-Baggers
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wird der Elektrobagger mit Strom aus der hauseigenen Photovoltaikanlage betrieben, verbessert sich seine Klimabilanz im Vergleich zu einem Dieselmotorgenerator noch einmal erheblich



<p><b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b></p>	<p>Die Investition für einen Elektrobagger setzen sich aus den Anschaffungskosten des Baggers und den Investitionen in die Infrastruktur (Kabeltrommel, Anschluss etc.) zusammen und belaufen sich auf 422.000 €. Für die Wirtschaftlichkeit wurden allerdings nur die Mehrkosten gegenüber dem konventionellen Dieselmotorbagger betrachtet, welche sich auf ca. 120.000 € belaufen. Die Erlöse ergeben sich zum Großteil aus den eingesparten Energiekosten (bei 1,10€/l Diesel und 0,22 €/kWh Strom) sowie geringeren Wartungs- und Servicekosten im Vergleich zu einem herkömmlichen dieselmotortriebenen Bagger. Die THG-Einsparung durch diese Maßnahme betragen 34 t, wobei der Emissionsfaktor für den Strommix in Deutschland zugrunde gelegt wurde. Diese Einsparungen können durch gezielte Eigenstromnutzung noch gesteigert werden.</p>																						
	<table border="1" data-bbox="533 555 1294 1016"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="533 555 1294 600">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="533 600 943 645">Gesamtinvestition</td> <td data-bbox="943 600 1294 645">422.000 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 645 943 689">variable Kosten</td> <td data-bbox="943 645 1294 689">21.320 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 689 943 734">Erlöse</td> <td data-bbox="943 689 1294 734">49.230 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 734 943 779">Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td data-bbox="943 734 1294 779">27.910 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 779 943 824">Statische Amortisation</td> <td data-bbox="943 779 1294 824">4,2 Jahre</td> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="533 824 1294 891">weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 4 % ; Nutzungsdauer 10 Jahre</th> </tr> <tr> <td data-bbox="533 891 943 936">Nettobarwert</td> <td data-bbox="943 891 1294 936">161.360 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 936 943 981">Abzinsungsfaktor</td> <td data-bbox="943 936 1294 981">19,9%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 981 943 1016">Dynamische Amortisation</td> <td data-bbox="943 981 1294 1016">4,2 Jahre</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	422.000 €	variable Kosten	21.320 €/a	Erlöse	49.230 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	27.910 €/a	Statische Amortisation	4,2 Jahre	weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 4 % ; Nutzungsdauer 10 Jahre		Nettobarwert	161.360 €	Abzinsungsfaktor	19,9%	Dynamische Amortisation	4,2 Jahre
Wirtschaftlichkeit																							
Gesamtinvestition	422.000 €																						
variable Kosten	21.320 €/a																						
Erlöse	49.230 €/a																						
Ergebnis (Kosteneinsparung)	27.910 €/a																						
Statische Amortisation	4,2 Jahre																						
weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 4 % ; Nutzungsdauer 10 Jahre																							
Nettobarwert	161.360 €																						
Abzinsungsfaktor	19,9%																						
Dynamische Amortisation	4,2 Jahre																						
<p><b>Indikator / Kennwert</b></p>																							
<p><b>Endenergieeinsparung:</b></p>			k. A. kWh/a																				
<p><b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b></p>			34 t CO <sub>2</sub> e/a																				
<p><b>Bewertung:</b></p>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>																				
<p>CO<sub>2</sub>-Minderung</p>	X																						
<p>Investitionen</p>		X																					
<p>Kosten/Nutzen</p>		X																					
<p><b>Weiteres Vorgehen:</b></p>	<p>Vergleich verschiedener Herstellerangebote Ggf. Vergleich von stationären und mobilen Elektrobaggern</p>																						
<p><b>Best Practice:</b></p>	<p>RMR Rhein-Main-Rohstoffe GmbH in Frankfurt Deisl Beton GmbH in Hallein (Österreich) AVR Kommunal GmbH in Sinsheim</p>																						

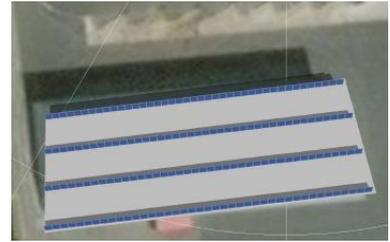
<b>Maßnahme A_16</b>	Sperrabfallsortierung Troisdorf: Regenwassernutzung für die Staubvermeidung													
<b>Teilkonzept</b>	Abfall													
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG (Anlage Troisdorf)													
<b>Handlungsfeld:</b>	Ressourceneffizienz													
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung des Regenwassers gesammelt über die vorhandenen Dachflächen zur Beregnung der Staubvermeidung</li> <li>• Substitution des Leitungswasserbezugs mit Regenwasser</li> </ul> <p>Maßnahme: Die Dachflächen im Bild sollen für eine Regenwassernutzung dienen. Eine Ausmessung über Kartenmaterial ergab eine Dachfläche von ca. 2.400 m<sup>2</sup>. Aus den Niederschlagswerten im langjährigen Mittel der letzten Jahre (Quelle Deutscher Wetterdienst (DWD)) und der vorhandenen Dachfläche, ergibt sich ein Regenwasserertrag von jährlich ca. 1.890.000 Liter bzw. 1.890 m<sup>3</sup>. Der Wasserbedarf am Standort beläuft sich hingegen auf ca. 1.000 m<sup>3</sup> jährlich. Um den Wasserbedarf vollständig zu decken und um längere Trockenperioden im Sommer zu überbrücken, errechnet sich ein erforderliches Speichervolumen von ca. 52 m<sup>3</sup></p>														
<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG Siegburg Anlagenplaner Handwerker													
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2023)													
<b>Hemmnisse:</b>	Relativ hohe Kosten bei langer Amortisationsdauer													
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wechselwirkungen sind nicht zu erwarten, außer, dass zusammen mit Maßnahme A_15 der Standort umweltfreundlicher wird.													
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Die Investitionen belaufen sich bei entsprechender Speicherdimensionierung und angenommenen Voraussetzungen auf ca. 33.700 € (brutto). Es sind keine laufenden Kosten angesetzt. Aus dem eingesparten Frischwasserbezug aus dem Leitungsnetz ergeben sich jährliche Kosteneinsparungen von ca. 1.770 Euro (Preis Frischwasser (1,77 €/m<sup>3</sup>)). Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 19 Jahre. Die Maßnahme ist also kurzfristig als unwirtschaftlich einzustufen. Stehen die Amortisationskosten nicht im Vordergrund, kann die Maßnahme trotzdem interessant sein, da die Nutzungsdauer des Speichertanks mehr als 20 Jahre beträgt. Ein zukünftig erhöhter Frischwasserbedarf und / oder ein steigender Frischwasserpreis verkürzen die Amortisationszeiten.</p> <table border="1" data-bbox="529 1520 1425 1778"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>33.700 €</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>1.770 €/a</td> </tr> <tr> <td>variable Kosten</td> <td>0 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>1.770 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>19,1 a</td> </tr> </tbody> </table>		Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	33.700 €	Erlöse	1.770 €/a	variable Kosten	0 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	1.770 €/a	Statische Amortisation	19,1 a
Wirtschaftlichkeit														
Gesamtinvestition	33.700 €													
Erlöse	1.770 €/a													
variable Kosten	0 €/a													
Ergebnis (Kosteneinsparung)	1.770 €/a													
Statische Amortisation	19,1 a													
<b>Indikator / Kennwert</b>	Verringerung Frischwasserbezug: ca. 1.000	m <sup>3</sup> /a												
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung	kWh/a												
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Ca. 770	t CO <sub>2</sub> /a												



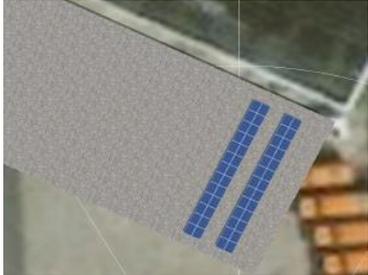
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> e-Minderung		X	
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen	X		
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Prüfung des Installationsaufwandes Neubewertung bei steigendem Frischwasserpreis oder Umwelt-Auflagen		
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme		

<b>Maßnahme A_17</b>	Umladestation Neuwied: Leuchtentausch Außenbeleuchtung (Mastaufsatzleuchten)														
<b>Teilkonzept</b>	Abfall														
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied (Standort Neuwied)														
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz														
<b>Kurzbeschreibung:</b>															
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Außenbeleuchtung sollte auf LED-Technik umgerüstet werden.</li> <li>Eins zu Eins-Austausch von 15 Natriumdampflampen (250 W) gegen LED-Strahler (35 W)</li> <li>Reduzierung des Strombedarfs und der Kosten</li> </ul> <p>Maßnahme: Die Außenbeleuchtung ist ineffizient und sollte modernisiert werden. Eine Umrüstung auf moderne LED-Technik kann helfen, den Strombezug und die damit verbundenen Kosten zu reduzieren. Es sind ebenfalls weitere Bereiche am Standort vorhanden, an denen ein Beleuchtungsaustausch sinnvoll sein kann.</p>															
<b>Akteursgruppen:</b>	Wertstoffhof Neuwied Energieberater Hersteller bzw. Anbieter zur Umsetzung														
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)														
<b>Hemmnisse:</b>	Keine wesentlichen Hemmnisse erkennbar														
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>															
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Die Investitionen belaufen sich beim Austausch der 15 Natriumdampflampen gegen LED-Strahler auf ca. 5.850 €. Die jährlichen variablen Kosten für die Wartung, wurden nicht zum Ansatz gebracht, da ebenfalls Wartungskosten bei den Bestandsleuchten anfallen. Die Wartungskosten bei den LED-Strahlern sind zudem niedriger als bei den Bestandsleuchten. Aus den eingesparten Stromkosten ergeben sich Erlöse von ca. 2.900 €/a. Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 2 Jahre. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit. Eine Maßnahmenumsetzung wird unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Bewertungskriterien kurz- bis mittelfristig empfohlen. Eine langfristig zu erwartende Strompreissteigerung für den Netzbezug bleibt in der Wirtschaftlichkeitsberechnung unberücksichtigt, führt jedoch direkt zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.</p> <table border="1" data-bbox="529 1339 1404 1603"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>5.850 €</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>2.900 €/a</td> </tr> <tr> <td>variable Kosten</td> <td>0 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>2.900 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>2,0 a</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	5.850 €	Erlöse	2.900 €/a	variable Kosten	0 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	2.900 €/a	Statische Amortisation	2,0 a
Wirtschaftlichkeit															
Gesamtinvestition	5.850 €														
Erlöse	2.900 €/a														
variable Kosten	0 €/a														
Ergebnis (Kosteneinsparung)	2.900 €/a														
Statische Amortisation	2,0 a														
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung: 23.760		kWh/a												
<b>Endenergieeinsparung:</b>	13.200		kWh/a												
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	7,2		t CO <sub>2</sub> /a												
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>												
CO <sub>2</sub> -Minderung	X														
Investitionen	X														
Kosten/Nutzen			X												
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Einholung von Angeboten, Evtl. lichttechnische Berechnung, wodurch die Leuchtenzahl evtl. noch reduziert werden kann, Angebotsprüfung, Umsetzung														
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme														

<b>Maßnahme A_18</b>	Umladestation Neuwied: PV-Anlage auf Hallendach zur Stromdirektvermarktung
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied (Standort Neuwied)
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PV-Anlage mit polykristallinen Zellen auf dem Hallendach zur Stromdirektvermarktung</li> <li>• Ca. 164 Module auf ca. 213 m<sup>2</sup> Fläche</li> <li>• Ca. 31 kWp Generatorleistung</li> <li>• Ca. 28.260 kWh jährliche Energieerzeugung</li> </ul> <p>Maßnahme: Die PV-Anlage ist so dimensioniert, dass die Dachfläche möglichst ausgenutzt ist und eine geringe Verschattung der Module gegeben ist. Die Dachfläche ist nicht ideal ausgerichtet und geneigt. Daher kann die Dachfläche nicht optimal genutzt werden. Die PV-Anlage dient nicht zur Reduzierung des eigenen Strombezugs aus dem öffentlichen Versorgungsnetz, sondern der erzeugte Strom soll direktvermarktet und in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Es wird von einer ausreichenden Statik des Daches ausgegangen. Die PV-Anlage wird mittels Aufständering ausgeführt, um den Ertrag zu erhöhen. Es wird eine Fläche von ca. 213 m<sup>2</sup> mit ca. 164 polykristallinen PV-Modulen belegt. Unter diesen Annahmen ergeben sich ca. 31 kWp Generatorleistung und eine daraus resultierende Energieerzeugung von jährlich ca. 28.260 kWh.</p>	
<b>Akteursgruppen:</b>	Abfallwirtschaft Neuwied Statiker / Bauingenieure Anlagenplaner Partner für die Vermarktung Interessierter Stromabnehmer im Gewerbegebiet
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)
<b>Hemmnisse:</b>	Es muss vorab die Statik des Daches geprüft werden. Es muss ebenfalls geprüft werden, ob ausreichende Lastreserven zur Installation der PV-Module vorhanden sind.
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wechselwirkungen können bezüglich weiterer vorhandener bzw. zukünftig installierter Eigenstromerzeugungsanlagen entstehen.



<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Die Investitionen belaufen sich bei entsprechender Anlagengröße und angenommenen Voraussetzungen auf ca. 37.100 € (brutto). Die jährlichen variablen Kosten, bestehend aus Wartung und Versicherung, betragen ca. 370 €/a. Die erzeugte Energie wird zu 100% in das öffentliche Stromnetz eingespeist, bzw. direktvermarktet, woraus sich Erlöse von ca. 3.500 €/a ergeben, sodass im Ergebnis ein Überschuss von ca. 3.100 € zu erwarten ist. Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 12 Jahre. Auf der Kostenseite kommen evtl. zusätzliche Belastungen infolge der Direktvermarktungsgebühr durch einen Dritten dazu, die hier nicht berücksichtigt sind, da diese bilateral mit dem Direktvermarktungsunternehmen ausgehandelt werden müssen. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit.																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>37.080 €</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>3.499 €/a</td> </tr> <tr> <td>variable Kosten</td> <td>371 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>3.128 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>11,6 a</td> </tr> <tr> <th colspan="2">weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 5% ; Nutzungsdauer 20 Jahre</th> </tr> <tr> <td>Nettobarwert</td> <td>2.252 €</td> </tr> <tr> <td>interne Verzinsung</td> <td>5,7%</td> </tr> <tr> <td>dynamische Amortisation</td> <td>18,0 a</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	37.080 €	Erlöse	3.499 €/a	variable Kosten	371 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	3.128 €/a	Statische Amortisation	11,6 a	weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 5% ; Nutzungsdauer 20 Jahre		Nettobarwert	2.252 €	interne Verzinsung	5,7%	dynamische Amortisation	18,0 a
	Wirtschaftlichkeit																						
	Gesamtinvestition	37.080 €																					
	Erlöse	3.499 €/a																					
	variable Kosten	371 €/a																					
	Ergebnis (Kosteneinsparung)	3.128 €/a																					
	Statische Amortisation	11,6 a																					
	weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 5% ; Nutzungsdauer 20 Jahre																						
	Nettobarwert	2.252 €																					
interne Verzinsung	5,7%																						
dynamische Amortisation	18,0 a																						
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung: ca. 50.875.	kWh/a																					
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung	kWh/a																					
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Ca. 14,1	t CO <sub>2</sub> /a																					
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>																				
CO <sub>2</sub> -Minderung	X																						
Investitionen	X																						
Kosten/Nutzen		X																					
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Prüfung der Dachstatik, Angebote unterschiedlicher Hersteller / Planer einholen, Direktvermarktungsgebühr aushandeln, optimale Finanzierungsstruktur ermitteln, Umsetzung																						
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme																						

<b>Maßnahme A_19</b>	Umladestation Neuwied: PV-Eigenstromnutzung Verwaltungsbau
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied (Standort Neuwied)
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PV-Anlage mit polykristallinen Zellen auf dem Verwaltungsbau zur Eigenstromnutzung</li> <li>• Ca. 52 Module auf ca.67,5 m<sup>2</sup> Dachfläche</li> <li>• Ca. 9,9 kWp Generatorleistung</li> <li>• Ca. 8.100 kWh jährliche Energieerzeugung</li> </ul> <p>Maßnahme: Die PV-Anlage ist so dimensioniert, dass ein möglichst hoher Eigenstromnutzungsanteil gewährleistet ist. Außerdem ist durch die Dimensionierung unter 10 kWp gewährleistet, dass keine EEG-Umlage auf den eigen-erzeugten und genutzten Strom gezahlt werden muss. Die PV-Anlage dient zur Reduzierung des Strombezugs aus dem öffentlichen Versorgungsnetz. Es wird von einer ausreichenden Statik des Daches ausgegangen. Die PV-Anlage wird mittels Aufständering ausgeführt, um den Eigenstromnutzungsanteil zu erhöhen. Es wird eine Fläche von ca. 67,5 m<sup>2</sup> mit ca. 52 polykristallinen PV-Modulen belegt. Unter diesen Annahmen ergeben sich ca. 9,9 kWp Generatorleistung und eine daraus resultierende Energieerzeugung von jährlich ca. 8.100 kWh.</p>	
	
<b>Akteursgruppen:</b>	Abfallwirtschaft Neuwied Statiker / Bauingenieure Anlagenplaner
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)
<b>Hemmnisse:</b>	Es muss vorab die Statik des Daches geprüft werden. Es muss außerdem geprüft werden, ob ausreichende Lastreserven zur Installation der PV-Module vorhanden sind.
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wechselwirkungen können bezüglich weiterer vorhandener bzw. zukünftig installierter Eigenstromerzeugungsanlagen entstehen.

<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Die Investitionen belaufen sich bei entsprechender Anlagengröße und angenommenen Voraussetzungen auf ca. 14.100 € (brutto). Die jährlichen variablen Kosten, bestehend aus Wartung und Versicherung, betragen ca. 240 €/a. Aus dem eingesparten Netzbezug ergeben sich Einsparungen von ca. 1.500 €/a, sodass im Ergebnis eine jährliche Kosteneinsparung von ca. 1.200 € zu erwarten ist. Die erzeugte Energie kann am Standort zu ca. 36% genutzt werden, sodass noch ca. 5.200 kWh in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden müssen, die entsprechend vergütet werden. Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 12 Jahre. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit. Eine langfristig zu erwartende Strompreissteigerung für den Netzbezug bleibt in der Wirtschaftlichkeitsberechnung unberücksichtigt, führt jedoch direkt zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>14.109 €</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>1.459 €/a</td> </tr> <tr> <td>variable Kosten</td> <td>241 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>1.218 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>11,9 a</td> </tr> <tr> <th colspan="2">weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 5% ; Nutzungsdauer 20 Jahre</th> </tr> <tr> <td>Nettobarwert</td> <td>932 €</td> </tr> <tr> <td>interne Verzinsung</td> <td>5,8%</td> </tr> <tr> <td>dynamische Amortisation</td> <td>18,1 a</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	14.109 €	Erlöse	1.459 €/a	variable Kosten	241 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	1.218 €/a	Statische Amortisation	11,9 a	weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 5% ; Nutzungsdauer 20 Jahre		Nettobarwert	932 €	interne Verzinsung	5,8%	dynamische Amortisation	18,1 a
	Wirtschaftlichkeit																						
	Gesamtinvestition	14.109 €																					
	Erlöse	1.459 €/a																					
	variable Kosten	241 €/a																					
	Ergebnis (Kosteneinsparung)	1.218 €/a																					
	Statische Amortisation	11,9 a																					
	weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 5% ; Nutzungsdauer 20 Jahre																						
	Nettobarwert	932 €																					
interne Verzinsung	5,8%																						
dynamische Amortisation	18,1 a																						
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung: ca. 14.636 kWh/a																						
	Verringerung Netzstrombezug: ca. 2.900 kWh/a																						
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung		kWh/a																				
<b>CO<sub>2</sub>e-Minderung:</b>		Ca. 4,1	t CO <sub>2</sub> e/a																				
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>																				
CO <sub>2</sub> e-Minderung	X																						
Investitionen	X																						
Kosten/Nutzen		X																					
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Prüfung der Dachstatik, Angebote unterschiedlicher Hersteller / Planer einholen, optimale Finanzierungsstruktur ermitteln, Umsetzung																						
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme																						

<b>Maßnahme A_20</b>	Umladestation Neuwied: Umrüstung Beleuchtung Bürogebäude		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied (Standort Neuwied)		
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• In Maßnahme A_17 wird bereits ein Beleuchtungsaustausch vorgeschlagen</li> <li>• Es sollten zusätzlich relevant Büroräume nach einer Prüfung auf LED-Technik umgerüstet werden</li> <li>• Reduzierung des Strombedarfs und der Kosten</li> </ul> <p>Maßnahme: Es sollte untersucht werden, welche Büroräume einer Umrüstung auf LED-Technik unterzogen werden können. Dort sind aktuell überwiegend T8-Leuchtstoffröhren verbaut, die relativ ineffizient sind.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	Abfallwirtschaft Neuwied Energieberater Hersteller bzw. Anbieter zur Umsetzung		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)		
<b>Hemmnisse:</b>	Beraterkosten		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Es sind Wechselwirkungen mit Maßnahmen A_17, A_21 und A_19 zu erwarten, da zum Einen der Lampentausch in den Büros gemeinsam mit dem Lampentausch der Außenbeleuchtung erfolgen kann und zudem die Reduktion des Strombedarfes sich (geringfügig) auf die Eigenstromnutzung auswirkt.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es können keine konkreten Aussagen zu einer Wirtschaftlichkeit getroffen werden. Vorab müsste eine nähere Untersuchung im Rahmen einer Beratung erfolgen, in der die vorhandene Beleuchtung im Detail aufgenommen wird.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Untersuchung notwendig		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Untersuchung notwendig		t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung	X		
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen			X
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Beauftragung Beratungsleistung zur Identifizierung geeigneter Umrüstungsmöglichkeiten		
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme		

<b>Maßnahme A_21</b>	Umladestation Neuwied: Leuchtentausch Arbeitsstrahler (250 W, NAV)														
<b>Teilkonzept</b>	Abfall														
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied (Standort Neuwied)														
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz														
<b>Kurzbeschreibung:</b>															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wurde geprüft, ob es sinnvoll ist, die Arbeitsstrahler im Außenbereich auf LED-Technik umzurüsten</li> <li>• Eins zu Eins-Austausch von 10 Natriumdampflampen (250 W) gegen LED-Strahler (180 W)</li> <li>• Reduzierung des Strombedarfs und der Kosten</li> </ul> <p>Maßnahme: Eine Umrüstung auf moderne LED-Technik kann helfen, den Strombezug und die damit verbundenen Kosten zu reduzieren. Es sind ebenfalls weitere Bereiche am Standort vorhanden, an denen ein Beleuchtungsaustausch sinnvoll sein kann, siehe Maßnahmenblätter A_17 und A_20.</p>															
<b>Akteursgruppen:</b>	Abfallwirtschaft Neuwied Energieberater Hersteller bzw. Anbieter zur Umsetzung														
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)														
<b>Hemmnisse:</b>	Keine wesentlichen Hemmnisse erkennbar														
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Es sind Wechselwirkungen mit Maßnahmen A_17, A_20 und A_19 zu erwarten, da zum Einen der Lampentausch in den Büros analog mit dem Lampentausch der Außenbeleuchtung erfolgen kann und zudem die Reduktion des Strombedarfes sich (geringfügig) auf die Eigenstromnutzung auswirkt.														
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Die Investitionen belaufen sich beim Austausch der 10 Natriumdampflampen gegen LED-Strahler auf ca. 8.500 €. Die jährlichen variablen Kosten für die Wartung, wurden nicht zum Ansatz gebracht, da ebenfalls Wartungskosten bei den Bestandsleuchten anfallen. Die Wartungskosten bei den LED-Strahlern sind zudem niedriger als bei den Bestandsleuchten. Aus den eingesparten Stromkosten ergeben sich Erlöse von lediglich ca. 80 €/a. Die statische Amortisationszeit beläuft sich daher auf über 20 Jahre. Die Maßnahme ist nicht wirtschaftlich. Für den Austausch kommen nur LED- Strahler mit ebenfalls relativ hohen Leistungen (180 W) in Frage, zudem sind Brenndauern der Leuchten mit nur ca. 500 Stunden nachteilig für eine Wirtschaftlichkeit. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit. Eine Maßnahmenumsetzung wird unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Bewertungskriterien derzeit nicht empfohlen, kann aber bei Änderung der Einflussfaktoren interessant werden.</p> <table border="1" data-bbox="529 1393 1423 1644"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>8.500 €</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>80 €/a</td> </tr> <tr> <td>variable Kosten</td> <td>0 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>80 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>&gt; 20 Jahre</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	8.500 €	Erlöse	80 €/a	variable Kosten	0 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	80 €/a	Statische Amortisation	> 20 Jahre
Wirtschaftlichkeit															
Gesamtinvestition	8.500 €														
Erlöse	80 €/a														
variable Kosten	0 €/a														
Ergebnis (Kosteneinsparung)	80 €/a														
Statische Amortisation	> 20 Jahre														
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung: 630		kWh/a												
<b>Endenergieeinsparung:</b>	350		kWh/a												
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	0,2		t CO <sub>2</sub> /a												
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>												
CO <sub>2</sub> -Minderung	X														
Investitionen	X														
Kosten/Nutzen	X														
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Derzeit Umsetzung nicht empfohlen														
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme														

<b>Maßnahme A_22</b>	AEA Linkenbach: Umrüstung LED - Annahmehalle Austausch Deckenstrahler														
<b>Teilkonzept</b>	Abfall														
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied (Standort Linkenbach)														
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz														
<b>Kurzbeschreibung:</b>															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Beleuchtung in der Annahmehalle sollte auf LED-Technik umgerüstet werden.</li> <li>• Eins zu Eins-Austausch von 10 Natriumdampflampen (400 W) gegen LED-Strahler</li> <li>• Reduzierung des Strombedarfs und der Kosten</li> </ul> <p>Maßnahme: Die Beleuchtung in der Annahmehalle ist ineffizient und sollte modernisiert werden. Eine Umrüstung auf moderne LED-Technik kann helfen, den Strombezug und die damit verbundenen Kosten zu reduzieren. Es sind ebenfalls weitere Bereiche am Standort vorhanden, an denen ein Beleuchtungsaustausch sinnvoll sein kann. Beispielfhaft soll hier die Annahmehalle betrachtet werden.</p>															
<b>Akteursgruppen:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied Energieberater Hersteller bzw. Anbieter zur Umsetzung														
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)														
<b>Hemmnisse:</b>	Keine wesentlichen Hemmnisse erkennbar														
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Da diese Maßnahme den Strombedarf des Anlagenstandortes reduziert, können sich geringfügige Auswirkungen auf Maßnahme A_23 ergeben.														
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Die Investitionen belaufen sich beim Austausch der 10 Natriumdampflampen gegen LED-Strahler auf ca. 8.500 €. Die jährlichen variablen Kosten für die Wartung wurden nicht zum Ansatz gebracht, da ebenfalls Wartungskosten bei den Bestandsleuchten anfallen. Die Wartungskosten bei den LED-Strahlern sind zudem niedriger als bei den Bestandsleuchten. Aus den eingesparten Stromkosten ergeben sich Erlöse von ca. 2.400 €/a. Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 3,6 Jahre. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit.</p> <table border="1" data-bbox="531 1245 1423 1496"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>8.500 €</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>2.380 €/a</td> </tr> <tr> <td>variable Kosten</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>2.380 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>3,6 a</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	8.500 €	Erlöse	2.380 €/a	variable Kosten	-	Ergebnis (Kosteneinsparung)	2.380 €/a	Statische Amortisation	3,6 a
Wirtschaftlichkeit															
Gesamtinvestition	8.500 €														
Erlöse	2.380 €/a														
variable Kosten	-														
Ergebnis (Kosteneinsparung)	2.380 €/a														
Statische Amortisation	3,6 a														
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung: 23.760		kWh/a												
<b>Endenergieeinsparung:</b>	13.200		kWh/a												
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	7,2		t CO <sub>2</sub> /a												
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>												
CO <sub>2</sub> -Minderung	X														
Investitionen	X														
Kosten/Nutzen			X												
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Einholung von Angeboten, Evtl. lichttechnische Berechnung, wodurch die Leuchtenzahl evtl. noch reduziert werden kann, Angebotsprüfung, Umsetzung														
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme														

<b>Maßnahme A_23</b>	AEA Linkenbach: PV-Eigenstromnutzung auf Halle zur Abluftreinigung
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied (Standort Linkenbach)
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PV-Anlage mit polykristallinen Zellen auf Werkstatt-Dach</li> <li>• Ca. 200 Module auf ca. 260 m<sup>2</sup> Dachfläche und Aufständering</li> <li>• Ca. 38 kWp Generatorleistung</li> <li>• Ca. 31.300 kWh jährliche Energieerzeugung</li> </ul> <p>Maßnahme: Aus der Analyse des Energiebezugs des Standorts lässt sich schließen, dass elektrischer Strom der maßgebliche Energieträger ist. Die Auswertung des Stromlastgangs zeigt zudem einen dauerhaft hohen Grundleistungsbedarf. Diese Gegebenheiten sind gute Voraussetzungen für die Installation einer PV-Anlage zur Reduzierung des Strombezugs aus dem öffentlichen Versorgungsnetz. Beispielhaft wird daher die Belegung der Dachfläche der Werkstatt untersucht und aufgezeigt, welche Vorteile sich daraus ergeben. Es wird von einer ausreichenden Statik und einer erforderlichen Aufständering der Module ausgegangen. Unter Berücksichtigung von vorhandenen Aufbauten wird eine Fläche von ca. 260 m<sup>2</sup> mit ca. 200 polykristallinen PV-Modulen mittels Aufständering belegt. Unter diesen Voraussetzungen und Annahmen ergeben sich ca. 38 kWp Generatorleistung und eine daraus resultierende Energieerzeugung von jährlich ca. 31.000 kWh.</p>	
	
<b>Akteursgruppen:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied Statiker / Bauingenieure Anlagenplaner
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)
<b>Hemmnisse:</b>	Es muss vorab die Statik des Daches geprüft werden. Es muss außerdem geprüft werden, ob ausreichende Lastreserven zur Installation der PV-Module inkl. Aufständering vorhanden sind.
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wechselwirkungen können bezüglich weiterer vorhandener bzw. zukünftig installierter Eigenstromerzeugungsanlagen entstehen. Werden weitere Erzeugungsanlagen installiert und/oder der Netzstrombezug durch Effizienzmaßnahmen oder Verringerung der Anlagenauslastung reduziert, kann der Anteil der Eigenstromnutzung zulasten der Netzeinspeisung sinken und damit die Wirtschaftlichkeit beeinflusst werden. Synergieeffekte können dadurch entstehen, dass die maximale Netz-Bezugsleistung durch die PV-Anlage reduziert werden kann und damit Einsparungen im Leistungspreis möglich sind.

<p><b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b></p>	<p>Die Investitionen belaufen sich bei entsprechender Anlagengröße und angenommenen Voraussetzungen auf ca. 47.500 € (brutto). Die jährlichen variablen Kosten, bestehend aus Wartung, EEG-Umlage und Versicherung, betragen ca. 1.500 €/a. Aus dem eingesparten Netzbezug ergeben sich Erlöse von ca. 7.500 €/a, sodass im Ergebnis eine jährliche Kosteneinsparung von ca. 6.000 € zu erwarten ist. Die erzeugte Energie kann aufgrund der hohen Grundlast am Standort zu fast 86% genutzt werden, sodass nur ein geringer Anteil Strom in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden muss. Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 8,6 Jahre. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit. Eine langfristig zu erwartende Strompreissteigerung für den Netzbezug bleibt in der Wirtschaftlichkeitsberechnung unberücksichtigt, führt jedoch direkt zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.</p>																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="536 564 1442 613">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="536 613 1098 658">Gesamtinvestition</td> <td data-bbox="1098 613 1442 658">47.469 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 658 1098 703">Erlöse</td> <td data-bbox="1098 658 1442 703">7.525 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 703 1098 748">variable Kosten</td> <td data-bbox="1098 703 1442 748">1.529 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 748 1098 792">Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td data-bbox="1098 748 1442 792">5.996 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 792 1098 837">Statische Amortisation</td> <td data-bbox="1098 792 1442 837">8,6 a</td> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="536 837 1442 900">weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 5% ; Nutzungsdauer 20 Jahre</th> </tr> <tr> <td data-bbox="536 900 1098 945">Nettobarwert</td> <td data-bbox="1098 900 1442 945">25.603 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 945 1098 990">interne Verzinsung</td> <td data-bbox="1098 945 1442 990">10,4%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 990 1098 1021">dynamische Amortisation</td> <td data-bbox="1098 990 1442 1021">11,3 a</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	47.469 €	Erlöse	7.525 €/a	variable Kosten	1.529 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	5.996 €/a	Statische Amortisation	8,6 a	weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 5% ; Nutzungsdauer 20 Jahre		Nettobarwert	25.603 €	interne Verzinsung	10,4%	dynamische Amortisation	11,3 a
Wirtschaftlichkeit																							
Gesamtinvestition	47.469 €																						
Erlöse	7.525 €/a																						
variable Kosten	1.529 €/a																						
Ergebnis (Kosteneinsparung)	5.996 €/a																						
Statische Amortisation	8,6 a																						
weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 5% ; Nutzungsdauer 20 Jahre																							
Nettobarwert	25.603 €																						
interne Verzinsung	10,4%																						
dynamische Amortisation	11,3 a																						
<p><b>Indikator / Kennwert</b></p>	<p>Primärenergieeinsparung: ca. 65.000 kWh/a Verringerung Netzbezug : ca. 31.000 kWh</p>																						
<p><b>Endenergieeinsparung:</b></p>	<p>Keine Endenergieeinsparung</p>																						
<p><b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b></p>	<p>Ca. 18 t CO<sub>2</sub>/a</p>																						
<p><b>Bewertung:</b></p>	<p><b>Gering</b></p>	<p><b>mittel</b></p>	<p><b>hoch</b></p>																				
<p>CO<sub>2</sub>-Minderung</p>	<p>X</p>																						
<p>Investitionen</p>	<p>X</p>																						
<p>Kosten/Nutzen</p>			<p>X</p>																				
<p><b>Weiteres Vorgehen:</b></p>	<p>Prüfung der Dachstatik, Angebote unterschiedlicher Hersteller / Planer einholen, optimale Finanzierungsstruktur ermitteln, Umsetzung</p>																						
<p><b>Best Practice:</b></p>	<p>Standardmaßnahme</p>																						

<b>Maßnahme A_24</b>	AEA Linkenbach: Vorbehandlung Gewerbeabfälle	
<b>Teilkonzept</b>	Abfall	
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied	
<b>Handlungsfeld:</b>	Ressourceneffizienz	
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbehandlung von gemischten Gewerbeabfällen nach der Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV)</li> <li>• Gewinnung von Wertstoffen durch die Vorbehandlung mit der (künftigen) MBA-Technik</li> <li>• Akquisition von Gewerbeabfällen sowie ggf. Bau- und Abbruchabfällen im gesamten REK-Gebiet</li> <li>• Damit wird die Abfallhierarchie unterstützt; von der Beseitigung zum Recycling</li> </ul> <p>Maßnahme: Bis 2030 wird ein Rückgang der häuslichen Restabfälle angestrebt, wodurch Kapazitäten in der MBA Linkenbach frei werden. Bereits jetzt hat der öRE Zugriff auf gewerbliche Restabfälle zur Beseitigung.</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> </div> <div style="flex: 2;"> <p>Bei weiterer Durchdringung der GewAbfV (siehe Abb. links) müssten jedoch vermehrt Gewerbeabfälle getrennt erfasst oder zumindest einer Vorbehandlung zugeführt werden (vgl. §§ 3 und 4 GewAbfV). Diese Vorbehandlung liegt zwar nicht im Hoheitsbereich der öRE, könnte aber dennoch von deren Anlagen am freien Entsorgungsmarkt angeboten werden. Falls die MBA Linkenbach in der vorgeschlagenen Form aufgerüstet wird (vgl. Maßnahme S_12), könnten dort in separaten Chargen auch Gewerbeabfälle sowie Bau- und Abbruchabfälle vorbehandelt werden. Die technischen Anforderungen für die Anlagenkonfiguration gibt die Anlage zur GewAbfV vor. Sortieranalysen zeigen, dass in gemischten Gewerbeabfällen deutlich mehr Wertstoffe enthalten sind als im Hausabfall. Die Lage der MBA Linkenbach im REK-Gebiet ist geografisch und logistisch günstig, um Gewerbeabfälle über alle REK-Mitglieder zu akquirieren. Da es sich um keine öffentlich-rechtliche Aufgabe handelt, ist eine Übertragung nicht möglich aber dennoch kann eine Zusammenarbeit vereinbart werden. So könnte unter dem Dach der REK eine Kommunikationsstrategie für die Ansprache der Gewerbebetriebe erfolgen, welche dann von den einzelnen öRE durchzuführen ist. Die Maßnahme würde dem Ziel der Abfallhierarchie dienen, durch Steigerung des Recyclings Treibhausgasemissionen einsparen und die Sortiertechnik der MBA besser auslasten.</p> <p>Bei einem langfristigen Weiterbetrieb der MBA Singhofen, ist die Maßnahme grundsätzlich auch für diese eine Option.</p> </div> </div>		
<b>Akteursgruppen:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied REK ÖRE der REK	
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)	
<b>Hemmnisse:</b>	Der Zugang zum privatwirtschaftlichen Entsorgungsmarkt stellt keine öffentlich-rechtliche Aufgabe dar, weswegen voraussichtlich eine Trennung vom Gebührenhaushalt notwendig wird. Es ist zu prüfen, ob die Akquisition gewerblicher Abfälle langfristig ein Geschäftsfeld darstellt.	
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Ein Teil der anlagentechnischen Voraussetzungen wird durch die Maßnahme S_12 zur Aussortierung von Kunststoffen geschaffen.	
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es ist juristisch zu prüfen, ob weitere Voraussetzungen (z. B. manuelle Sortierung) für die Vorbehandlung gemischter Gewerbeabfälle zu erfüllen sind. Die Wirtschaftlichkeit hängt außerdem vom Akquisitionsaufwand und Marktpotenzial der potenziellen Mengen ab.	
<b>Indikator / Kennwert</b>		
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung	kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>		k. A.

<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung		X	
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Abstimmung mit den Kooperationspartnern, Marktuntersuchung und Potenzialstudie, Entwicklung einer Akquisitionsstrategie für Gewerbeabfälle, Ggf. Anpassungen an der MBA und Realisierung		
<b>Best Practice:</b>	<a href="http://www.nuernberg.de/internet/abfallwirtschaft/gewerbemuell.html">www.nuernberg.de/internet/abfallwirtschaft/gewerbemuell.html</a>		

<b>Maßnahme A_25</b>	AWZ Singhofen: Wiederinstandsetzung und Modernisierung BHKW
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis (AWZ Singhofen)
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhandenes BHKW hat einen technischen Defekt</li> <li>• Untersuchung, ob eine Modernisierung unter aktuellen Rahmenbedingungen sinnvoll ist</li> <li>• Reduzierung Netzbezug durch Eigenstromnutzung</li> <li>• Wärmenutzung aus BHKW-Prozess</li> </ul> <p>Maßnahme: Das defekte BHKW wird ohne Veränderung der Einbindungssituation instandgesetzt und weiterhin modernisiert. Wesentliche Teile, die die Effizienz verbessern, werden ersetzt. Es wird davon ausgegangen, dass wieder ein KWK-Zuschlag für 15.000 Betriebsstunden gewährt wird.</p> <p>Es wird angenommen, dass sich an der Ausgangssituation nichts ändert. Die Laufzeit des BHKW wird durchschnittlich mit ca. 5.000 Stunden jährlich angenommen. Die KWK-Wärme wird durchschnittlich zu 55% genutzt. Daraus ergibt sich ein durchschnittlicher KWK-Jahresnutzungsgrad von ca. 75%. Der Betrachtungszeitraum / die Nutzungsdauer wird auf 10 Jahre festgelegt. Auf den selbst erzeugten und genutzten Strom muss derzeit keine EE-Umlage gezahlt werden. Daran würde sich nach aktuellem KWK-Gesetz nichts ändern, sofern eine Wiederinbetriebnahme des BHKW am selben Standort noch im Jahr 2017 erfolgt. Erfolgt die Inbetriebnahme erst 2018 müssen 20% der EEG-Umlage je kWh entrichtet werden. Die KWK-Nutzwärme, die im BA-Prozess zur Vorerwärmung der Prozessluft genutzt wird, wird zunächst ohne Wert (0 €/kWh) angesetzt.</p>	
<b>Akteursgruppen:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis Anlagenbauer Anlagenplaner
<b>Beginn:</b>	Maßnahme ist abgeschlossen
<b>Hemmnisse:</b>	
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wechselwirkungen können bezüglich weiterer vorhandener bzw. zukünftig installierter Eigenstromerzeugungsanlagen entstehen. Beispielsweise kann eine möglicherweise geplante PV-Anlage den Strom-Grundlastbedarf zeitweise reduzieren (vgl. Maßnahmen A_28 und A_32), sodass nicht mehr die gesamte BHKW Stromleistung intern verwendet werden kann. Andererseits erhöht Maßnahme A_31 den Strombedarf am Standort. Dies sollte bei Relevanz untersucht werden.

<p><b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b></p>	<p>Die Investitionen belaufen sich laut Angebot auf ca. 61.200 €. Die jährlichen variablen Kosten, bestehend aus Wartung, Versicherung und Erdgaskosten betragen ca. 85.000 €/a. Aus dem eingesparten Netzbezug, der erstattungsfähigen Energiesteuer und des KWK-Zuschlags ergeben sich Erlöse von ca. 105.500 €/a, sodass im Ergebnis eine jährliche Kosteneinsparung von ca. 20.700 € zu erwarten ist. Die erzeugte Energie kann zu 100% intern genutzt werden, sodass kein Strom in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden muss. Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 2 Jahre. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit. Eine langfristig zu erwartende Strompreissteigerung für den Netzbezug bleibt in der Wirtschaftlichkeitsberechnung unberücksichtigt, führt jedoch direkt zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.</p>																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="533 562 1433 607">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="533 613 1082 651">Gesamtinvestition</td> <td data-bbox="1086 613 1433 651">61.192 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 658 1082 696">Erlöse</td> <td data-bbox="1086 658 1433 696">105.433 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 703 1082 741">variable Kosten</td> <td data-bbox="1086 703 1433 741">84.713 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 748 1082 786">Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td data-bbox="1086 748 1433 786">20.720 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 792 1082 831">Statische Amortisation</td> <td data-bbox="1086 792 1433 831">2,0 a</td> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="533 837 1433 904">weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 6% ; Nutzungsdauer 10 Jahre</th> </tr> <tr> <td data-bbox="533 911 1082 949">Nettobarwert</td> <td data-bbox="1086 911 1433 949">97.737 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 956 1082 994">interne Verzinsung</td> <td data-bbox="1086 956 1433 994">32,7%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 1001 1082 1039">dynamische Amortisation</td> <td data-bbox="1086 1001 1433 1039">2,2 a</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	61.192 €	Erlöse	105.433 €/a	variable Kosten	84.713 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	20.720 €/a	Statische Amortisation	2,0 a	weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 6% ; Nutzungsdauer 10 Jahre		Nettobarwert	97.737 €	interne Verzinsung	32,7%	dynamische Amortisation	2,2 a
Wirtschaftlichkeit																							
Gesamtinvestition	61.192 €																						
Erlöse	105.433 €/a																						
variable Kosten	84.713 €/a																						
Ergebnis (Kosteneinsparung)	20.720 €/a																						
Statische Amortisation	2,0 a																						
weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 6% ; Nutzungsdauer 10 Jahre																							
Nettobarwert	97.737 €																						
interne Verzinsung	32,7%																						
dynamische Amortisation	2,2 a																						
<p><b>Indikator / Kennwert</b></p>	<p>Primärenergieeinsparung: ca. 0 (Ersatzinvestition) Verringerung Netzbezug : ca. 688.500 kWh</p>		<p>kWh/a kWh/a</p>																				
<p><b>Endenergieeinsparung:</b></p>	<p>Keine Endenergieeinsparung</p>		<p>kWh/a</p>																				
<p><b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b></p>	<p>0 (Ersatzinvestition)</p>		<p>t CO<sub>2</sub>/a</p>																				
<p><b>Bewertung:</b></p>	<p><b>Gering</b></p>	<p><b>mittel</b></p>	<p><b>hoch</b></p>																				
<p>CO<sub>2</sub>-Minderung</p>																							
<p>Investitionen</p>	<p>X</p>																						
<p>Kosten/Nutzen</p>			<p>X</p>																				
<p><b>Weiteres Vorgehen:</b></p>	<p>Rücksprache mit BAFA, ob KWK-Zuschlag weiterhin gewährt wird, Planung, Umsetzung</p>																						
<p><b>Best Practice:</b></p>	<p>Standardmaßnahme</p>																						

<b>Maßnahme A_26</b>	AWZ Singhofen: Laufzeiterhöhung BHKW zur Erhöhung der Eigenstromnutzung und Wärmenutzung		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis (AWZ Singhofen)		
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhandenes BHKW hat einen KWK-Nutzungsanteil von ca. 55%</li> <li>• Untersuchung, ob eine Erhöhung des Anteils möglich ist</li> <li>• Weitere Reduzierung des Netzbezugs durch erhöhte Eigenstromnutzung</li> <li>• Erhöhung der Wärmenutzung aus dem BHKW-Prozess</li> </ul> <p>Maßnahme: Es sollte geprüft werden, ob beim modernisierten BHKW aus Maßnahme A_25 eine Erhöhung der Wärmenutzung möglich ist. Durch die längere Laufzeit des BHKWs kann sich der Netzbezug aus dem Stromnetz weiter reduzieren und signifikante Kosteneinsparungen können erzielt werden. Dazu müssten vorhandene Wärmesenken am Standort identifiziert werden, die für die BHKW-Wärmenutzung geeignet wären.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	Rhein-Lahn-Kreis Abfallwirtschaft Energieberater Anlagenbauer zur Umsetzung		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)		
<b>Hemmnisse:</b>	Beraterkosten, zur Identifizierung möglicher Wärmesenken am Standort Aufwand Wärmesenken mit dem BHKW zu verbinden		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wechselwirkungen können bezüglich weiterer vorhandener bzw. zukünftig installierter Eigenstromerzeugungsanlagen entstehen. Beispielsweise kann eine möglicherweise geplante PV-Anlage den Strom-Grundlastbedarf zeitweise reduzieren (vgl. Maßnahmen A_28 und A_32), sodass nicht mehr die gesamte BHKW Stromleistung intern verwendet werden kann. Andererseits erhöht Maßnahme A_31 den Strombedarf am Standort. Dies sollte bei Relevanz untersucht werden.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es können keine konkreten Aussagen zu einer Wirtschaftlichkeit getroffen werden. Vorab müsste eine nähere Untersuchung im Rahmen einer Beratung erfolgen. Es ist aber davon auszugehen, dass mögliche Investitionen überschaubar sind, der Nutzen durch eine Erhöhung des Eigenstromanteils hingegen aber signifikant ist.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Untersuchung notwendig		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Untersuchung notwendig		t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung	X		
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen			X
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Beauftragung Beratungsleistung zur Identifizierung geeigneter Wärmesenken		
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme		

<b>Maßnahme A_27</b>	AWZ Singhofen: Umrüstung auf LED-Technik in weiteren Hallen inkl. Außenbeleuchtung		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis (AWZ Singhofen)		
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Beleuchtung ist in einigen Hallen und Gebäuden bereits auf LED Technik umgerüstet worden</li> <li>• Es sollten weitere Hallen und die Außenbeleuchtung auf LED-Technik umgerüstet werden</li> <li>• Reduzierung des Strombedarfs und der Kosten</li> </ul> <p>Maßnahme: Es sollte untersucht werden, welche weiteren Hallen einer Umrüstung auf LED-Technik unterzogen werden können. Auch die Außenbeleuchtung sollte einer Prüfung unterzogen werden. Aufgrund der Brenndauer am Standort und der damit verbundenen Wirtschaftlichkeit wird eine Umrüstung empfohlen.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	Rhein-Lahn-Kreis Abfallwirtschaft Energieberater Hersteller bzw. Anbieter zur Umsetzung		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)		
<b>Hemmnisse:</b>	Beraterkosten, zur Identifizierung geeigneter Hallen.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Da diese Maßnahme den Strombedarf des Anlagenstandortes reduziert, können sich geringfügige Auswirkungen auf Maßnahme A_25, A_26, A_28 und A_32 ergeben.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es können keine konkreten Aussagen zu einer Wirtschaftlichkeit getroffen werden. Vorab müsste eine nähere Untersuchung im Rahmen einer Beratung erfolgen, in der die vorhandene Beleuchtung im Detail aufgenommen wird.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Untersuchung notwendig		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Untersuchung notwendig		t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung	X		
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen			X
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Beauftragung Beratungsleistung zur Identifizierung geeigneter Umrüstungsmöglichkeiten		
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme		

<b>Maßnahme A_28</b>	AWZ Singhofen: PV-Eigenstromnutzung Variante 1
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis (AWZ Singhofen)
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PV-Anlage mit polykristallinen Zellen auf MA-Halle und Halle BA mit Belegung der Ost- und Westdachflächen</li> <li>• Ca. 2.092 Module auf ca. 4.080 m<sup>2</sup> Dachfläche, Dachneigung 10°</li> <li>• Ca. 628 kWp Generatorleistung</li> <li>• Ca. 510.000 kWh jährliche Energieerzeugung</li> </ul> <p>Maßnahme: Die Maßnahmen ist identisch zu Variante 1 (siehe gesondertes Maßnahmenblatt A_32), lediglich ist die PV-Anlage leistungsstärker, indem weitere Dachflächen (BA-Halle) mit PV-Modulen belegt werden. Es wird von einer ausreichenden Statik und einer Dachneigung von 10° ausgegangen. Unter Berücksichtigung von z. B. Lichtbändern wird eine Fläche von ca. 4.080 m<sup>2</sup> mit polykristallinen PV-Modulen belegt. Unter diesen Voraussetzungen und Annahmen ergeben sich ca. 628 kWp Generatorleistung und eine daraus resultierende Energieerzeugung von jährlich ca. 510.000 kWh.</p>	
	
<b>Akteursgruppen:</b>	Rhein-Lahn-Kreis Abfallwirtschaft Statiker / Bauingenieure Anlagenplaner
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)
<b>Hemmnisse:</b>	Es muss vorab die Statik des Daches geprüft werden. Es muss ebenfalls geprüft werden, ob ausreichende Lastreserven zur Installation der PV-Module vorhanden sind.
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wechselwirkungen können bezüglich weiterer vorhandener bzw. zukünftig installierter Eigenstromerzeugungsanlagen entstehen. Beispielweise wird der Netzbezug durch die Nutzung des vorhandenen BHKW bereits reduziert. Werden weitere Erzeugungsanlagen installiert und/oder der Netzstrombezug durch Effizienzmaßnahmen oder Verringerung der Anlagenauslastung reduziert, kann der Anteil der Eigenstromnutzung sinken und damit die Wirtschaftlichkeit beeinflusst werden. Synergieeffekte können dadurch entstehen, dass die maximale Netz-Bezugsleistung durch die PV-Anlage reduziert werden kann und damit Einsparungen im Leistungspreis möglich sind.

<p><b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b></p>	<p>Die Investitionen belaufen sich bei entsprechender Anlagengröße und angenommenen Voraussetzungen auf ca. 635.000 € (brutto). Die jährlichen variablen Kosten, bestehend aus Wartung, EEG-Umlage und Versicherung, betragen ca. 20.400 €/a. Aus dem eingesparten Netzbezug ergeben sich Erlöse von ca. 96.200 €/a, sodass im Ergebnis eine jährliche Kosteneinsparung von ca. 75.800 € zu erwarten ist. Die erzeugte Energie kann aufgrund der hohen Grundlast am Standort zu 100% genutzt werden, sodass kein Strom in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden muss. Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 8,7 Jahre. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit. Eine langfristig zu erwartende Strompreissteigerung für den Netzbezug bleibt in der Wirtschaftlichkeitsberechnung unberücksichtigt, führt jedoch direkt zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.</p>																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="536 564 1398 613">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="536 613 1046 658">Gesamtinvestition</td> <td data-bbox="1046 613 1398 658">634.817 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 658 1046 703">Erlöse</td> <td data-bbox="1046 658 1398 703">96.195 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 703 1046 748">variable Kosten</td> <td data-bbox="1046 703 1398 748">20.376 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 748 1046 792">Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td data-bbox="1046 748 1398 792">75.819 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 792 1046 837">Statische Amortisation</td> <td data-bbox="1046 792 1398 837">8,7 a</td> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="536 837 1398 896">weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 5% ; Nutzungsdauer 20 Jahre</th> </tr> <tr> <td data-bbox="536 896 1046 940">Nettobarwert</td> <td data-bbox="1046 896 1398 940">299.176 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 940 1046 985">interne Verzinsung</td> <td data-bbox="1046 940 1398 985">9,9%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="536 985 1046 1030">dynamische Amortisation</td> <td data-bbox="1046 985 1398 1030">11,6 a</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	634.817 €	Erlöse	96.195 €/a	variable Kosten	20.376 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	75.819 €/a	Statische Amortisation	8,7 a	weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 5% ; Nutzungsdauer 20 Jahre		Nettobarwert	299.176 €	interne Verzinsung	9,9%	dynamische Amortisation	11,6 a
Wirtschaftlichkeit																							
Gesamtinvestition	634.817 €																						
Erlöse	96.195 €/a																						
variable Kosten	20.376 €/a																						
Ergebnis (Kosteneinsparung)	75.819 €/a																						
Statische Amortisation	8,7 a																						
weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 5% ; Nutzungsdauer 20 Jahre																							
Nettobarwert	299.176 €																						
interne Verzinsung	9,9%																						
dynamische Amortisation	11,6 a																						
<p><b>Indikator / Kennwert</b></p>	<p>Primärenergieeinsparung: ca. 917.500 kWh/a Verringerung Netzbezug : ca. 509.700 kWh/a</p>																						
<p><b>Endenergieeinsparung:</b></p>	<p>Keine Endenergieeinsparung</p>		<p>kWh/a</p>																				
<p><b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b></p>	<p>Ca. 254</p>		<p>t CO<sub>2</sub>/a</p>																				
<p><b>Bewertung:</b></p>	<p><b>Gering</b></p>	<p><b>mittel</b></p>	<p><b>hoch</b></p>																				
<p>CO<sub>2</sub>-Minderung</p>	<p>X</p>																						
<p>Investitionen</p>	<p>X</p>																						
<p>Kosten/Nutzen</p>			<p>X</p>																				
<p><b>Weiteres Vorgehen:</b></p>	<p>Prüfung der Dachstatik, Angebote unterschiedlicher Hersteller / Planer einholen, optimale Finanzierungsstruktur ermitteln, Umsetzung</p>																						
<p><b>Best Practice:</b></p>	<p>Standardmaßnahme</p>																						

<b>Maßnahme A_29</b>	AWZ Singhofen: Elektromotorentausch MA-Technik		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis (AWZ Singhofen)		
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tausch veralteter ineffizienter Elektromotoren gegen effizientere Motoren</li> <li>• Verminderung Strombezug und daher Einsparung von Energiekosten</li> </ul> <p>Maßnahme: Die MA-Technik ist teilweise auf einem relativ alten Stand. Gerade im Bereich der Elektromotoren sollte eine Prüfung vorgenommen werden, welche Exemplare gegen effizientere ausgetauscht werden können. In diesem Zuge sollte ebenfalls geprüft werden, ob die Regelungstechnik der MA optimiert werden kann.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	Rhein-Lahn-Kreis Abfallwirtschaft Energieberater Hersteller bzw. Anlagenplaner zur Umsetzung		
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)		
<b>Hemmnisse:</b>	Amortisationszeit evtl. länger als Restnutzungsdauer.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Analog zu Maßnahme A_27 können sich geringfügige Auswirkungen auf Maßnahme A_25, A_26, A_28 und A_32 ergeben, da diese Maßnahme den Strombedarf des Anlagenstandortes reduziert,		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es können keine konkreten Aussagen zu einer Wirtschaftlichkeit getroffen werden. Vorab müsste eine nähere Untersuchung im Rahmen einer Beratung erfolgen, in der die vorhandene Technik im Detail aufgenommen wird.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Untersuchung notwendig		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Untersuchung notwendig		t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung		X	
Investitionen		X	
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Beauftragung Beratungsleistung zur Identifizierung geeigneter Umrüstungsmöglichkeiten		
<b>Best Practice:</b>	Standardmaßnahme		

<b>Maßnahme A_30</b>	AWZ Singhofen: Wärmerückgewinnung RTO-Anlage		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis (AWZ Singhofen)		
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoher Energiebedarf zum Betrieb der regenerativen thermischen Oxidation (RTO)</li> <li>• Hoher Anteil thermischer Energie, die bisher ungenutzt ist</li> <li>• Prüfung / Untersuchung, ob eine Abwärmenutzung an der RTO möglich ist, ohne den Prozess negativ zu beeinflussen.</li> </ul> <p>Maßnahme: Die vorhandene RTO-Anlage reduziert die Schadstoffbelastung der Abluft. Dabei muss ihr selbst eine große Menge an Energie in Form von Erdgas oder wie hier in Form von Deponiegas zugeführt werden. Die entstehende thermische Energie verbleibt zum Großteil ungenutzt. Es sollte geprüft werden, inwiefern eine Abwärmenutzung aus der RTO möglich ist, ohne den Prozess negativ zu beeinflussen. In industrieller Anwendung wird die Abwärme einer RTO z. B. genutzt, um ein Thermoöl zu erhitzen, welches dann zu einer Hochtemperaturnutzung zugeführt werden kann. Ebenfalls sollten am Standort andere geeignete Wärmesenken identifiziert werden.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	Rhein-Lahn-Kreis Abfallwirtschaft Energieberater Hersteller bzw. Anlagenplaner zur Umsetzung		
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)		
<b>Hemmnisse:</b>	Evtl. hohe Umrüstkosten und Gefahr, dass der eigentliche Prozess negativ beeinflusst wird.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wechselwirkungen können bezüglich anderer Wärmeerzeuger wie z. B. des vorhandenen BHKW bestehen (vgl. Maßnahmen A_25 und A_26).		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es können keine konkreten Aussagen zu einer Wirtschaftlichkeit getroffen werden. Vorab müsste eine nähere Untersuchung im Rahmen einer Beratung erfolgen, in der die vorhandene Technik im Detail aufgenommen wird und Rücksprache mit dem RTO-Hersteller gehalten werden.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Untersuchung notwendig		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Untersuchung notwendig		t CO <sub>2</sub> /a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung		X	
Investitionen		X	
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Beauftragung Beratungsleistung zur Identifizierung geeigneter Umrüstmöglichkeiten		
<b>Best Practice:</b>	Industrieanwendungen		

<b>Maßnahme A_31</b>	AWZ Singhofen: Elektrobagger zur Sperrabfall-Vorsortierung
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis (AWZ Singhofen))
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Austausch des vorhandenen Dieselbaggers durch elektrobetriebenen Sortierbagger</li> <li>• Stationärer Bagger mit festem Stromanschluss</li> <li>• Niedrigere Energie- und Wartungskosten</li> <li>• Eigenstromnutzung der PV Module (vergleiche Maßnahmenblatt A_28)</li> </ul> <p>Maßnahme: Im Zusammenhang mit der Maßnahme S_19 soll der vorhandene Diesel-betriebene Sortierbagger der Marke Sennebogen „818“ ersetzt werden durch das elektrische Modell Sennebogen „821 M Elektro“. Dazu wird der neue stationäre Sortierbagger über einen Stromanschluss an das Netz angeschlossen. Neben der unterschiedlichen Leistungen von 97 kW des vorhandenen Baggers und 90 kW des Elektrobaggers, ergibt sich die Reduktion von THG Emissionen durch den energieeffizienteren Betrieb des Elektrobaggers mit einem angenommenen Wirkungsgrad von 90% und dem Umstieg auf den im Vergleich zu Diesel klimafreundlicheren Energieträger Strom. Um die Klimarelevanz dieser Maßnahme weiter zu steigern, soll außerdem der vom BHKW oder von den PV Modulen produzierte Strom genutzt werden (vgl. Maßnahmenblätter A_25, A_28 und A_32). Auch wenn der Stromanschluss die Beweglichkeit des Baggers beschränkt, bietet der Elektro-Bagger Vorteile im Arbeitsablauf durch vibrations- und geräuscharme Arbeitsweise bei gleicher Leistung und das Wegfallen der manuellen Betankung. Einige Hersteller arbeiten jedoch auch an autonomen, mobilen Lösungen, die ggf. zu prüfen sind. Der energieeffiziente Betrieb hat neben ökologischen auch ökonomische Vorteile. Bei durchschnittlichen jährlichen Betriebsstunden von 600 h ist der wesentliche Einflussfaktor der Wirtschaftlichkeit die Differenz der Energieverbräuche und Energiekosten von Diesel- und Elektroantrieb. Durch die vergleichsweise einfache Bauart eines Elektrofahrzeuges sinkt zudem der Wartungs- und Serviceaufwand, wodurch zusätzliche Kosten gespart werden können. Ebenfalls entfällt die bei einem Dieselbagger finanziell und logistisch aufwendige Betankung.</p>	
	
<b>Akteursgruppen:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis RSAG Anbieter für Arbeitsmaschinen
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)
<b>Hemmnisse:</b>	Eventuell kleines Elektro-Modell bereits ausreichend Höhere Anschaffungskosten im Vergleich zu einem konventionellen Bagger Beschränkte Beweglichkeit des stationären Elektro-Baggers
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wird der Elektrobagger mit Strom aus der hauseigenen Photovoltaikanlage betrieben, verbessert sich seine Klimabilanz im Vergleich zu einem Dieselbagger noch einmal erheblich (vgl. Maßnahmen A_25, A_28 und A_32) Die RSAG plant an der Sperrabfallsortierung in Troisdorf kurzfristig die Anschaffung eines entsprechenden Elektrobaggers. Ein Erfahrungsaustausch in der REK kann hier hilfreich sein.

<p><b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b></p>	<p>Die Investition für einen Elektrobagger setzen sich aus den Anschaffungskosten des Baggers und den Investitionen in die Infrastruktur (Kabeltrommel, Anschluss etc.) zusammen und belaufen sich auf ca. 422.400 €. Für die Wirtschaftlichkeit wurden allerdings nur die Mehrkosten gegenüber dem konventionellen Dieseldigger betrachtet, welche sich auf ca. 120.000 € belaufen. Die Erlöse ergeben sich zum Großteil aus den eingesparten Energiekosten (bei 1,10 €/l Diesel und 0,17 €/kWh Strom) sowie geringeren Wartungs- und Servicekosten im Vergleich zu einem herkömmlichen diesetriebenen Bagger. Die THG Einsparung durch diese Maßnahme betragen ca. 8 t CO<sub>2</sub>e/a, wobei der Emissionsfaktor für den Strommix in Deutschland zugrunde gelegt wurde. Diese Einsparungen können durch gezielte Eigenstromnutzung deutlich gesteigert werden. Über einen Betrachtungszeitraum von 10 Jahren ist die Anschaffung des Elektrobaggers nicht wirtschaftlich. Stellschrauben der Wirtschaftlichkeit sind vor allem die Betriebsstunden und Größe bzw. Leistung des Elektrobaggers. Es sollten daher Herstellerangebote und langfristig die Auslastung des Baggers geprüft werden.</p>		
<p><b>Indikator / Kennwert</b></p>			
<p><b>Endenergieeinsparung:</b></p>			<p>k. A. kWh/a</p>
<p><b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b></p>			<p>7,6 t CO<sub>2</sub>e/a</p>
<p><b>Bewertung:</b></p>	<p><b>Gering</b></p>	<p><b>mittel</b></p>	<p><b>hoch</b></p>
<p>CO<sub>2</sub>-Minderung</p>	<p>x</p>		
<p>Investitionen</p>		<p>x</p>	
<p>Kosten/Nutzen</p>		<p>x</p>	
<p><b>Weiteres Vorgehen:</b></p>	<p>Vergleich verschiedener Herstellerangebote Ggf. Vergleich von stationären und mobilen Elektrobaggern</p>		
<p><b>Best Practice:</b></p>	<p>RMR Rhein-Main-Rohstoffe GmbH in Frankfurt Deisl Beton GmbH in Hallein (Österreich) AVR Kommunal GmbH in Sinsheim</p>		

<b>Maßnahme A_32</b>	AWZ Singhofen: PV- Eigenstromnutzung Variante 2
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis (AWZ Singhofen)
<b>Handlungsfeld:</b>	Erneuerbare Energien / Energieeffizienz
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PV-Anlage mit polykristallinen Zellen auf MA-Halle mit Belegung der Ost- und Westdachflächen</li> <li>• Ca. 1.400 Module auf ca. 2.750 m<sup>2</sup> Dachfläche, Dachneigung 10°</li> <li>• Ca. 420 kWp Generatorleistung</li> <li>• Ca. 345.000 kWh jährliche Energieerzeugung</li> </ul> <p>Maßnahme: Aus der Analyse des Energiebezugs des Standorts lässt sich schließen, dass elektrischer Strom der maßgebliche Energieträger ist. Die Auswertung des Stromlastgangs zeigt zudem einen dauerhaft hohen Grundleistungsbedarf. Diese Gegebenheiten sind gute Voraussetzungen für die Installation einer PV-Anlage zur Reduzierung des Strombezugs aus dem öffentlichen Versorgungsnetz. Beispielhaft wird daher die Belegung der Dachfläche der MA-Halle auf der Ost- sowie auf der Westdachfläche untersucht und aufgezeigt, welche Vorteile sich daraus ergeben. Es wird von einer ausreichenden Statik und einer Dachneigung von 10° ausgegangen. Unter Berücksichtigung von z. B. Lichtbändern wird eine Fläche von ca. 2.750 m<sup>2</sup> mit ca. 1.400 polykristallinen PV-Modulen belegt. Unter diesen Voraussetzungen und Annahmen ergeben sich ca. 420 kWp Generatorleistung und eine daraus resultierende Energieerzeugung von jährlich ca. 360.000 kWh. Die Maßnahme ist alternativ zu Maßnahme A_28 zu verstehen.</p>	
	
<b>Akteursgruppen:</b>	Rhein-Lahn-Kreis Abfallwirtschaft Statiker / Bauingenieure Anlagenplaner
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)
<b>Hemmnisse:</b>	Es muss vorab die Statik des Daches geprüft werden. Es muss ebenfalls geprüft werden, ob ausreichende Lastreserven zur Installation der PV-Module vorhanden sind.
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wechselwirkungen können bezüglich weiterer vorhandener bzw. zukünftig installierter Eigenstromerzeugungsanlagen entstehen. Beispielweise wird der Netzbezug durch die Nutzung des vorhandenen BHKW bereits reduziert. Werden weitere Erzeugungsanlagen installiert und/oder der Netzstrombezug durch Effizienzmaßnahmen oder Verringerung der Anlagenauslastung reduziert, kann der Anteil der Eigenstromnutzung durch eine erhöhte Netzeinspeisung sinken und damit die Wirtschaftlichkeit beeinflusst werden. Synergieeffekte können dadurch entstehen, dass die maximale Netz-Bezugsleistung durch die PV-Anlage reduziert werden kann und damit Einsparungen im Leistungspreis möglich sind.

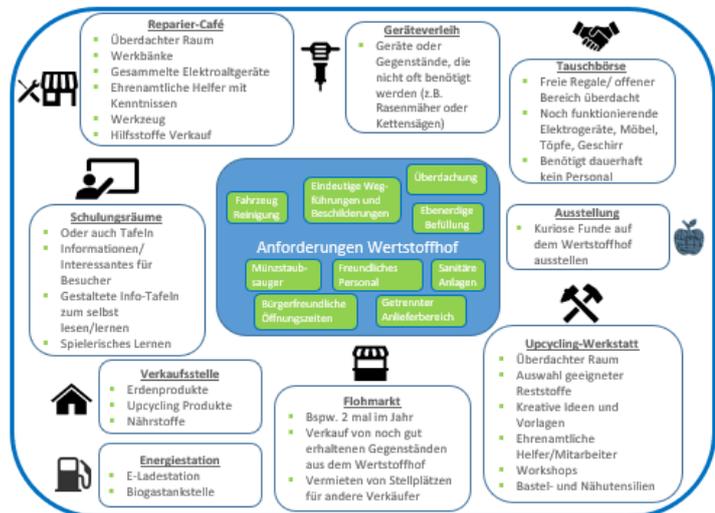
<p><b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b></p>	<p>Die Investitionen belaufen sich bei entsprechender Anlagengröße und angenommenen Voraussetzungen auf ca. 428.800 € (brutto). Die jährlichen variablen Kosten, bestehend aus Wartung, EEG-Umlage und Versicherung, betragen ca. 14.800 €/a. Aus dem eingesparten Netzbezug ergeben sich Erlöse von ca. 65.000 €/a, sodass im Ergebnis eine jährliche Kosteneinsparung von ca. 50.200 € zu erwarten ist. Die erzeugte Energie kann aufgrund der hohen Grundlast am Standort zu 100% genutzt werden, sodass kein Strom in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden muss. Die statische Amortisationszeit beläuft sich auf ca. 8,8 Jahre. Nachfolgende Tabelle enthält einen Überblick über die Wirtschaftlichkeit. Eine Maßnahmenumsetzung wird unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Bewertungskriterien kurz- bis mittelfristig empfohlen. Eine langfristig zu erwartende Strompreissteigerung für den Netzbezug bleibt in der Wirtschaftlichkeitsberechnung unberücksichtigt, führt jedoch direkt zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.</p>																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>428.775 €</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>65.012 €/a</td> </tr> <tr> <td>variable Kosten</td> <td>14.812 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>50.200 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>8,8 a</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 5% ; Nutzungsdauer 20 Jahre</th> </tr> <tr> <td>Nettobarwert</td> <td>191.452 €</td> </tr> <tr> <td>interne Verzinsung</td> <td>9,7%</td> </tr> <tr> <td>dynamische Amortisation</td> <td>11,8 a</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	428.775 €	Erlöse	65.012 €/a	variable Kosten	14.812 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	50.200 €/a	Statische Amortisation	8,8 a	weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 5% ; Nutzungsdauer 20 Jahre		Nettobarwert	191.452 €	interne Verzinsung	9,7%	dynamische Amortisation	11,8 a
Wirtschaftlichkeit																							
Gesamtinvestition	428.775 €																						
Erlöse	65.012 €/a																						
variable Kosten	14.812 €/a																						
Ergebnis (Kosteneinsparung)	50.200 €/a																						
Statische Amortisation	8,8 a																						
weitere dynamische wirtschaftliche Bewertungskriterien Kapitalzins 5% ; Nutzungsdauer 20 Jahre																							
Nettobarwert	191.452 €																						
interne Verzinsung	9,7%																						
dynamische Amortisation	11,8 a																						
<p><b>Indikator / Kennwert</b></p>	<p>Primärenergieeinsparung: ca. 620.073 kWh/a Verringerung Netzbezug : ca. 344.500 kWh/a</p>		<p>kWh/a kWh/a</p>																				
<p><b>Endenergieeinsparung:</b></p>	<p>Keine Endenergieeinsparung</p>		<p>kWh/a</p>																				
<p><b>CO<sub>2</sub>e-Minderung:</b></p>	<p>Ca. 172</p>		<p>t CO<sub>2</sub>e/a</p>																				
<p><b>Bewertung:</b></p>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>																				
<p>CO<sub>2</sub>e-Minderung</p>	X																						
<p>Investitionen</p>	X																						
<p>Kosten/Nutzen</p>			X																				
<p><b>Weiteres Vorgehen:</b></p>	<p>Prüfung der Dachstatik, Angebote unterschiedlicher Hersteller / Planer einholen, optimale Finanzierungsstruktur ermitteln, Umsetzung</p>																						
<p><b>Best Practice:</b></p>	<p>Standardmaßnahme</p>																						

<b>Maßnahme A_33</b>	Weiterentwicklung der Wertstoffhöfe zu Ressourcenzentren
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Verantwortliche für Wertstoffhöfe bei den einzelnen öRE
<b>Handlungsfeld:</b>	Ressourceneffizienz, Öffentlichkeitsarbeit

**Kurzbeschreibung:**

- Modularer Aufbau und gemeinsame Entwicklung im REK zur höheren stofflichen Verwertung,
- Moderne Wertstoffhöfe nach neuesten Standards (Eindeutige Wegführung und Beschilderungen, Überdachung, ebenerdige Befüllung, bürgerfreundliche Öffnungszeiten, freundliches Personal, getrennter Anlieferbereich, sanitäre Anlagen, Münzstaubsauger und Fahrzeugreinigung)
- Getrennte Annahme von: holzigem und krautigem Grünschnitt, Altholz A1, upcyclbare Wertstoffe und Elektroaltgeräte (getrennte, abschließbare Container zur Datensicherheit und Sichtung der Altgeräte durch einen Mitarbeiter für das Upcycling oder Repair-Cafe),
- Module wie Repair-Cafe, Upcycling-Workshops, Geräteverleih, Schulungsraum, Tauschbörse, Wertstoff-Verkauf, Gebrauchtmöbel-Verkauf, Energiestation etc.
- Räumlichkeit für Events und wiederkehrende Aktionen (z.B. Sammelaktionen, Flohmärkte, ...)
- Ausstattung zum Dienstleistungszentrum (Münzstaubsauger, Verkaufsstelle, ...)
- Regenwassersammlung, unter anderem zur Fahrzeugreinigung

Maßnahme: Viele der Wertstoffhöfe der REK Mitglieder weisen bereits einen hohen Standard auf, der modular weiterentwickelt und ergänzt werden kann, um Abfälle zu vermeiden und eine höherwertige Verwertung von Abfällen zu erzielen. Grundlage für viele Module bei der Entwicklung zum Ressourcenzentrum (wie Verkaufsstelle für Produkte, Upcycling Werkstatt, Repair-Café, Geräteverleih, Tauschregale und Flohmarkt) ist die Bereitstellung einer ausreichend großen, überdachten Räumlichkeit mit Stromanschluss, Werkbänken, Werkzeug, Regalen und Lern-tafeln. Bei der Getrenntannahme von holzigem und krautigem Grünschnitt, A1 Holz und der Kommunikationselektronik müssen Bereiche/Plätze/Räume auf dem Wertstoffhof bereitgestellt werden. Zusätzlich sollte es einen Mitarbeiter zur Aussortierung upcyclbarer Wertstoffe geben, wie bspw. an der Sperrabfallsortierung in Troisdorf (vgl. Maßnahme S\_19). Nachfolgend befindet sich eine Übersicht über die REK-Mitglieder, welche Module bereits umgesetzt wurden, welche ergänzt werden könnten und mit welchen Partnern eine Zusammenarbeit denkbar wäre.



REK-Mitglied	Besonderheiten / Ausgangssituation	Ergänzende Module / Maßnahmen	Mögliche Partner
<b>Rhein-Sieg-Kreis</b>	- Elektrokleinteilemobil - Online Gebrauchtwarenborse - Nachhaltigkeitskarte	- Weihnachtsbaumabfuhr	
Troisdorf	-Wird neu geplant	- Verkaufsstelle, Tauschbörse, Repair-Cafe, Schulungsraum, Upcycling, Geräteverleih	Rhein Sieg Werkstätten, Diakonie Sieg Rhein
Sankt Augustin	- Standortentwicklung bereits in Planung (mit Freizeit- und Schulungsbereich)	Upcycling, Geräteverleih	Rhein Sieg Werkstätten, Diakonie Sieg Rhein
Eitorf	- getrennte Annahme aller Fraktionen	Getrennte Erfassung von Fraktionen für Repair-Café/Upcycling	Rhein Sieg Werkstätten, Diakonie Sieg Rhein
Bornheim	- Annahme von Grünabfällen, EAG & Sickerwasser	Getrennte Erfassung von Fraktionen für Repair-Café/Upcycling	Rhein Sieg Werkstätten, Diakonie Sieg Rhein
<b>Stadt Bonn</b>	- Upcycling - Tausch- & Verschenktmarkt - Nachhaltigkeitskarte	- Getrennte Erfassung von Fraktionen für Repair-Café/Upcycling, Repair Cafe, Tauschbörse	Bonner Werkstätten (kreatives Gestalten), Repair-Cafes Bonn (7)
<b>Landkreis Neuwied</b>			Sozialkaufhaus Neuwied
Neuwied	- Sozialkaufhaus - Repair-Cafe	Getrennte Erfassung von Fraktionen für Repair-Café/Upcycling	Repair Café Neuwied
Linkenbach	- Außerschulischer Lernort (ASL)	Getrennte Erfassung von Fraktionen für Repair-Café/Upcycling, ASL erweitern	
Linz	- getrennte Annahme aller Fraktionen	Getrennte Erfassung von Fraktionen für Repair-Café/Upcycling	
<b>Rhein-Lahn-Kreis</b>	- Gebrauchtwarenborse		Stiftung Scheuern
Singhofen		Upcycling	Stiftung Scheuern
Dachsenhausen	- getrennte Annahme verschiedener Fraktionen	- Repair-Cafe, Tauschbörse, Verkaufsstelle	
<b>Landkreis Ahrweiler</b>	- Online Gebrauchtwarenborse - Baustoffbörse/ Sperrmüllbörse		
Niederzissen	- Außerschulischer Lernort - Bauschuttzubereitung - Kompostwerk	- Upcycling, Repair-Cafe, Tauschbörse, Verkaufsstelle	Repair Cafe des Kultur und Heimatvereins
Leimbach	- getrennte Annahme aller Fraktionen	- Upcycling, Repair-Cafe, Tauschbörse	
<b>Akteursgruppen:</b>	Lokale Partner (Behindertenwerkstätten Rhein-Sieg-Kreis, Stiftung Scheuern Rhein-Lahn-Kreis, Sozialkaufhaus Neuwied, ...) Motivierte Bürger als ehrenamtliche Helfer Kooperation und Austausch aller REK Mitglieder		
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)		
<b>Hemmnisse:</b>	Platzmangel am Wertstoffhof, Unvorteilhafte Lage, mangelnde Akzeptanz der Bürger, Personeller und finanzieller Aufwand, Langfristige Planungsaufwand		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Eine REK-Kooperation ist hier wünschenswert, sodass nicht jeder alle Module implementiert, sondern bestehende Formate in den verschiedenen Landkreisen genutzt werden und Materialien (Wertstoffe, Altgeräte, Möbel...) zu dem jeweiligen Standort transportiert werden. Des Weiteren können die öRE voneinander profitieren durch den Austausch von Erfahrungen und umgesetzten Konzepten, die ggf. übernommen werden können.		

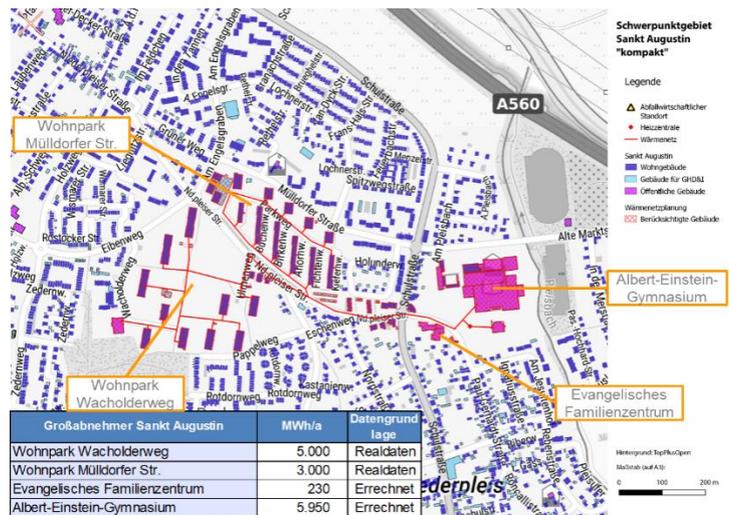
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Der finanzielle sowie personelle Aufwand eines jeden Moduls richtet sich stark nach der geplanten Umsetzung. Durch die Zusammenarbeit mit ehrenamtlichen oder sozialen Einrichtungen kann der finanzielle Aufwand und auch die Komplexität der Umsetzung für den öRE begrenzt werden. So ist zum Beispiel in vielen Modulen von Seiten des öRE lediglich eine zusätzliche Personalstelle zu besetzen, die sich der sachgerechten Aussortierung möglicher Stoffe widmet.			
	<b>Modul / Maßnahme</b>	<b>Komplexität und Aufwand</b>	<b>Betriebskosten</b>	<b>Personal-aufwand</b>
	<b>Modernisierung Wertstoffhof</b>			
	Ebenerdiges Abladen	hoch	einmalig	1 Stelle
	Überdachung	mittel	einmalig	
	Getrennte Annahme holziger Grünschnitt	gering	einmalig	
	Getrennte Erfassung von Fraktionen für Repair-Café/Upcycling	gering	Strom	
	getrennte Annahme A1 Holz	gering	einmalig	
	Bürgerfreundliche Öffnungszeiten	gering	-	
	Eindeutige Wegführung und Beschilderung	gering	einmalig	
	Fahrzeugreinigung mit Regenwasser	gering	einmalig	
	Münzstaubsauger	gering	einmalig	
	Sanitäre Anlagen	mittel	Strom/Wasser	
	Getrennte Annahme Kommunikationselekt.	gering	Räumlichkeit, Strom	1 Stelle
	<b>Modul außerschulischer Lernort</b>			
	Schulungsraum	gering	Heizung, Strom, Wasser	0,5 Stelle
	Informationsmaterial		Infomaterial	
	Lerntafeln		einmalig	
	<b>Modul Verkaufsstelle</b>			
	Regale	gering	einmalig	1 Stelle (Vertrauenswürdiges Verkaufspersonal)
Raum	Heizung, Wasser, Strom			
Infotafeln	einmalig			
Kasse	einmalig			
<b>Modul Werkstatt</b>				
Werkzeug	mittel	Materialien & Werkzeug	1 Stelle (Aussortierung von geeigneten Abfällen & Dingen)	
Werkbänke		einmalig		
Raum		Heizung, Wasser, Strom		
Regale		einmalig		
<b>Modul Upcycling</b>				
Raum	gering	Heizung, Wasser, Strom	1 Stelle (Aussortierung von geeigneten Abfällen & Dingen)	
Werkbänke		einmalig		
Werkzeug		Werkzeug & Maschinen/ Utensilien		
<b>Indikator / Kennwert</b>				
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung			kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>				
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>	
CO <sub>2</sub> -Minderung	X			
Investitionen			X	
Kosten/Nutzen		X		
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Datenerfassung zum Nutzerverhalten an Standorten (Frequenz einzelner Standorte, Mengenaufkommen), Prüfung von möglichen Kooperationen mit lokalen Partnern und REK-intern, Definition des jeweils interessanten Stoffstroms und Moduls (oder interessanten Modulen) je Partner, technische und ökonomische Anforderungen prüfen.			
<b>Best Practice:</b>	Recyclinghof Plus – München, Wertstoffzentrum Kiel, Recyclinghof Bahrenfeld			

<b>Maßnahme W_01</b>	Wärmenetz St Augustin "kompakt", Grüngut-Feuerung
<b>Teilkonzept</b>	Integrierte Wärmenutzung
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG
<b>Handlungsfeld:</b>	Regionale Wärmeversorgung mit Grüngut

**Kurzbeschreibung:**

- Wärmeversorgung der beiden Wohnkomplexe des Niederpleiser Wohnparks und des Albert-Einstein-Gymnasiums mit Grünschnitt
- Produzierte Biogas am Standort Sankt Augustin steht für Wärmeerzeugung nicht zur Verfügung, sondern wird im Bereich nachhaltige Mobilität verwendet
- Heizzentrale am Albert-Einstein-Gymnasium
- Spitzenlastkessel mit Erdgas

Maßnahme: In der nebenstehenden Abbildung ist eine Variante zum Entwurf eines Wärmenetzes mit regionalen Stoffen aus der Abfallwirtschaft in Sankt Augustin ersichtlich. Alle rot markierten Gebäude werden in diesem Entwurf an ein mögliches Wärmenetz angeschlossen. Die Wärmebedarfsermittlung erfolgte hauptsächlich über Kennwerte nach Nutzungsart und die im GIS ermittelten Grundflächen und Gebäudehöhen. Daraus ergibt sich in dieser Variante, dass für die Abnahme der 13:800 MWh Wärme aus Grüngut nur die beiden Großabnehmer Niederpleiser Wohnpark und Albert-Einstein-Gymnasium angeschlossen werden müssten. Sonstige Anlieger entlang des Wärmenetzverlaufs wurden dennoch angeschlossen, sodass sich eine Anschlussquote von 86% ergibt. Als Energieträger wird in dieser Variante ausschließlich Grüngut in Kombination mit Erdgas zur Deckung der Spitzenlast eingesetzt. Es wurde außerdem eine weitere Variante mit Nutzung des Biogases aus der geplanten Biogasanlage am abfallwirtschaftlichen Standort Sankt Augustin skizziert, die ebenfalls wirtschaftlich ist. Da das anfallende Biogas jedoch prioritär im Bereich Mobilität genutzt werden soll, wird diese Variante nicht weiter beschrieben. Die technischen Parameter des Wärmenetzes auf Basis von Grüngut sind in folgender Tabelle ersichtlich:



Während die Nachfrage des Wärmenetzes dem über die Kennwerte ermittelten Bedarf der berücksichtigten Gebäude entspricht, stellt die Wärmeverteilung das tatsächliche Angebot an Energie dar, das zur Befuerung des Netzes eingesetzt wird. Damit ist berücksichtigt, dass sich ggf. nicht alle Anlieger der Wärmetrasse auch tatsächlich an das Verteilnetz anschließen lassen möchten.

Technische Kennzahlen	
Wärmeangebot Grüngut	13.800 MWh/a
Wärmeangebot Spitzenlastkessel	2.400 MWh/a
Nachfrage Wärmenetz	18.900 MWh/a
Wärmeverteilung	16.200 MWh/a
Anschlussquote	86%
Wärmeleistung Grüngutkessel	3.400 kW <sub>th</sub>
Wärmeleistung Spitzenlastkessel	5.100 kW <sub>th</sub>
Wärmenetzlänge	2.500 m

Während die Nachfrage des Wärmenetzes dem über die Kennwerte ermittelten Bedarf der berücksichtigten Gebäude entspricht, stellt die Wärmeverteilung das tatsächliche Angebot an Energie dar, das zur Befuerung des Netzes eingesetzt wird. Damit ist berücksichtigt, dass sich ggf. nicht alle Anlieger der Wärmetrasse auch tatsächlich an das Verteilnetz anschließen lassen möchten.

<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG Stadtwerke Siegburg Albert-Einstein-Gymnasium Niederpleiser Wohnpark
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)

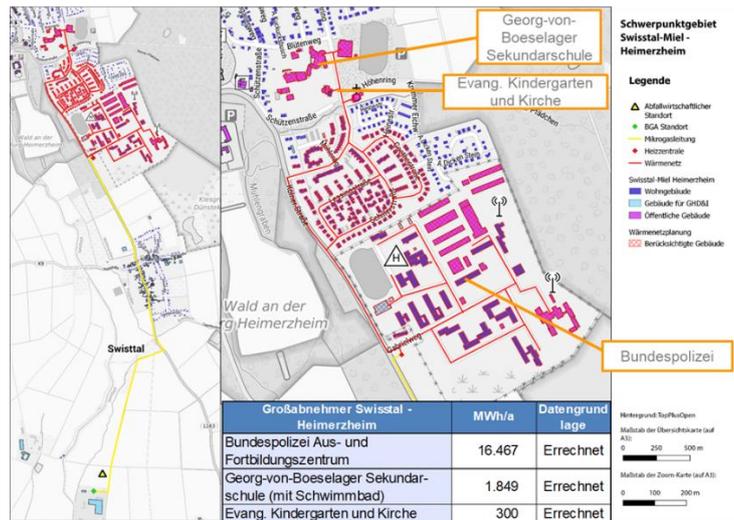
<b>Hemmnisse:</b>	Der Niederpreiser Wohnparkbetreiber hat bereits Interesse an einer Zusammenarbeit signalisiert, die jedoch weiter konkretisiert und hinsichtlich der Machbarkeit geprüft werden muss. Zusätzlich müssen Betreibermodelle diskutiert und die tatsächliche Verfügbarkeit der Wärmeträger verifiziert werden.														
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Zukünftig soll das rechtsrheinisch anfallende Grüngut aus Bonn und dem Rhein-Sieg-Kreis am abfallwirtschaftlichen Standort Sankt Augustin zu Brennstoff aufbereitet werden. Um die Entsorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Regionalität zu gewährleisten und gleichzeitig die Klimabilanz zu verbessern, ist eine energetische Verwertung zur Wärmebereitstellung in Sankt Augustin sinnvoll.														
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Eine Übersicht über relevante Positionen der Wirtschaftlichkeit findet sich in untenstehender Tabelle. Die Gesamtinvestitionen setzen sich aus dem Kosten des Wärmenetzes und der Investitionen für Heizzentrale (Grüngut und Spitzenlastkessel sowie Nebeneinrichtungen) sowie Planungskosten von pauschal 20% der Gesamtinvestitionen zusammen. Die Kostenposition der Hausanschlüsse fällt in dieser Variante weg, da die beiden Großabnehmer bereits über ein internes Verteilsystem verfügen und somit die existierende Infrastruktur weitergenutzt werden könnte. Die Jahreskosten von 720.000 € inkludieren Betriebs- und Verbrauchskosten. In den Verbrauchskosten befinden sich die Kosten für die Bereitstellung der Energieträger, die mit ca. 14 €/MWh für Grüngut und 70 €/MWh für Erdgas beziffert wurden. Dem gegenüber stehen Erlöse von ca. 1,3 Mio. €, die sich aus der Wärmevermarktung zu 9 ct pro kWh ergeben. Unter diesen Annahmen kann ein Überschuss von jährlich ca. 215.000 € realisiert werden, wodurch sich die Investitionen nach ca. 8 Jahren amortisieren.</p> <table border="1" data-bbox="529 952 1294 1238"> <thead> <tr> <th colspan="2"><b>Wirtschaftlichkeitsabschätzung</b> (alle Preise/Kosten netto)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>4.520.000 €</td> </tr> <tr> <td>Jahreskosten</td> <td>720.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>1.270.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>215.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>8,3 Jahre</td> </tr> </tbody> </table>			<b>Wirtschaftlichkeitsabschätzung</b> (alle Preise/Kosten netto)		Gesamtinvestition	4.520.000 €	Jahreskosten	720.000 €/a	Erlöse	1.270.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	215.000 €/a	Statische Amortisation	8,3 Jahre
<b>Wirtschaftlichkeitsabschätzung</b> (alle Preise/Kosten netto)															
Gesamtinvestition	4.520.000 €														
Jahreskosten	720.000 €/a														
Erlöse	1.270.000 €/a														
Ergebnis (Kosteneinsparung)	215.000 €/a														
Statische Amortisation	8,3 Jahre														
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung ca. 13.300		MWh/a												
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung														
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	3.100		t CO <sub>2</sub> e/a												
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>												
CO <sub>2</sub> -Minderung			X												
Investitionen			X												
Kosten/Nutzen		X													
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Akteursgespräche Machbarkeitsstudie Betreibermodell Nutzung von Fördermitteln, z. B. KfW														
<b>Best Practice:</b>	Rhein-Hunsrück-Kreis														

<b>Maßnahme W_02</b>	Wärmenetz Swisttal & Heimerzheim, Biogas-BHKW und Grüngut-Feuerung
<b>Teilkonzept</b>	Integrierte Wärmenutzung
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG
<b>Handlungsfeld:</b>	Regionale Wärmeversorgung mit Biogas und Grüngut

**Kurzbeschreibung:**

- Wärmeversorgung des Aus- und Fortbildungszentrums der Bundespolizei und der Georg-von-Boeselager Sekundarschule in Heimerzheim mit Biogas und Grünschnitt
- Mikrogasleitung von Biogasanlage in Swisttal-Miel nach Heimerzheim mit einer Länge von ca. 3 km
- Heizzentrale am Aus- und Fortbildungszentrum der Bundespolizei
- Grüngutkessel für die Mittellast

Maßnahme: In der nebenstehenden Abbildung ist eine Variante zum Entwurf eines Wärmenetzes mit regionalen Stoffen aus der Abfallwirtschaft in Heimerzheim ersichtlich. Alle rot markierten Gebäude werden in diesem Entwurf an ein mögliches Wärmenetz angeschlossen. Die Wärmebedarfsermittlung erfolgte hauptsächlich über Kennwerte nach Nutzungsart und die im GIS ermittelten Grundflächen und Gebäudehöhen. Daraus ergibt sich in dieser Variante, dass die Hauptabnehmer Wohngebäude inkl. der Wohneinheiten am Aus- und Fortbildungszentrum (ca. 65% der Gesamtwärmenachfrage) und öffentliche Gebäude (ca. 34%) sind. Als Energieträger werden hauptsächlich Biogas aus einer möglichen Biogut-Vergärung in Swisttal-Miel und Grüngut eingesetzt, welche durch einen Gaskessel zur Deckung der Spitzenlast ergänzt werden. Die technischen Parameter dieses Wärmenetzes sind in folgender Tabelle ersichtlich:



Technische Kennzahlen	
Wärmeangebot Biogas	11.100 MWh/a
Wärmeangebot Grüngut	15.300 MWh/a
Wärmeangebot Spitzenlastkessel	1.400 MWh/a
Nachfrage Wärmenetz	27.700 MWh/a
Wärmeverteilung	27.750 MWh/a
Anschlussquote	100%
Wärmeleistung Biogas	1.900 kW <sub>th</sub>
Wärmeleistung Grüngutkessel	3.800 kW <sub>th</sub>
Wärmeleistung Spitzenlastkessel	8.900 kW <sub>th</sub>
Wärmenetzlänge	4.860 m

Während die Nachfrage des Wärmenetzes dem über die Kennwerte ermittelten Bedarf der berücksichtigten Gebäude entspricht, stellt die Wärmeverteilung das Angebot an Energie dar, die zur Befuerung des Netzes eingesetzt wird.

<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG Gemeinde Bundespolizei Heimerzheim Georg-von-Boeselager Sekundarschule
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)

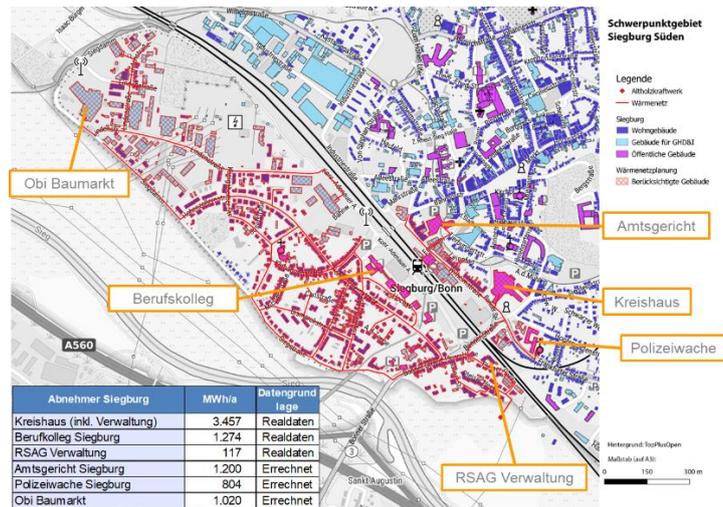
<b>Hemmnisse:</b>	Die bisherige Betrachtung basiert größtenteils auf einer groben Bedarfsanalyse mittels Kennwerten, sodass tatsächliche Wärmebedarfe abweichen können. Außerdem ist die Anschlussquote in der betrachteten Variante 100%, sodass alle betrachteten Gebäude auch tatsächlich angeschlossen werden müssten. Zusätzlich müssen Betreibermodelle diskutiert und die tatsächliche Verfügbarkeit der Wärmeträger verifiziert werden.														
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wie im dezentralen Biogasanlagenkonzept vorgesehen, wird in der zukünftigen BGA Swisttal-Miel der linksrheinisch anfallende Bioabfall aus dem Rhein-Sieg-Kreis und der Stadt Bonn sowie die Gesamtmenge des Landkreises Ahrweiler verwertet (vgl. Maßnahme S_04). Die wirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Verwendung der Wärme aus dem BHKW kommt somit im Zuge der Behandlungskosten des Bioabfalls allen beteiligten REK-Mitgliedern zugute. Auch die Klimabilanz des Bioabfalls kann somit verbessert werden.														
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Eine Übersicht über relevante Positionen der Wirtschaftlichkeit findet sich in untenstehender Tabelle. Die Gesamtinvestitionen setzen sich aus den Kosten der Wärme- und Gasleitungen und der Investitionen für Heizzentrale (Grüngut und Spitzenlastkessel sowie Nebeneinrichtungen) sowie Planungskosten von pauschal 20% der Gesamtinvestitionen zusammen. Das Biogas-BHKW wird finanziell der Biogasanlage zugerechnet. Zusätzlich wurden Hausanschlüsse und Hausübergabestationen miteinberechnet, die jedoch am gesamten Investitionsvolumen nur einen geringen Anteil haben. Die Jahreskosten von 1,3 Mio. € inkludieren Betriebs- und Verbrauchskosten. In den Verbrauchskosten befinden sich die Kosten für die Bereitstellung der Energieträger, die mit 30 €/MWh für Biogas, ca. 14 €/MWh für Grüngut und 70 €/MWh für Erdgas beziffert wurden. Dem gegenüber stehen Erlöse von 2,2 Mio. €, die sich aus der Wärmevermarktung zu 9 ct pro kWh ergeben. Unter diesen Annahmen kann ein Überschuss von jährlich ca. 863.000 € erwartet werden, wodurch sich die Investitionen nach ca. 10 Jahren amortisieren.</p> <table border="1" data-bbox="529 1077 1294 1361"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeitsabschätzung (alle Preise/Kosten netto)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>8.650.000 €</td> </tr> <tr> <td>Jahreskosten</td> <td>1.310.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>2.170.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>863.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>10 Jahre</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeitsabschätzung (alle Preise/Kosten netto)		Gesamtinvestition	8.650.000 €	Jahreskosten	1.310.000 €/a	Erlöse	2.170.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	863.000 €/a	Statische Amortisation	10 Jahre
Wirtschaftlichkeitsabschätzung (alle Preise/Kosten netto)															
Gesamtinvestition	8.650.000 €														
Jahreskosten	1.310.000 €/a														
Erlöse	2.170.000 €/a														
Ergebnis (Kosteneinsparung)	863.000 €/a														
Statische Amortisation	10 Jahre														
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung ca. 26.100		MWh/a												
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung														
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	6.000		t CO <sub>2</sub> e/a												
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>												
CO <sub>2</sub> -Minderung			X												
Investitionen			X												
Kosten/Nutzen		X													
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Akteursgespräche Machbarkeitsstudie Betreibermodell Nutzung von Fördermitteln, z. B. KfW														
<b>Best Practice:</b>	Rhein-Hunsrück-Kreis, Umwelt-Campus Birkenfeld														

<b>Maßnahme W_03</b>	Wärmenetz Siegburg Süd, Altholz-Heizkraftwerk
<b>Teilkonzept</b>	Integrierte Wärmenutzung
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	RSAG
<b>Handlungsfeld:</b>	Regionale Wärmeversorgung mit Altholz

**Kurzbeschreibung:**

- Alternative zur Altholzfeuerung an der MVA Bonn und Wärmenetz in Bonn Beuel Süd
- Variante in Puderbach und Raubach mit Metsä Tissue nicht wirtschaftlich, daher Siegburg als zweite Vorzugsvariante der regionalen Wärmeversorgung mit Altholz
- Möglicher Standort des Altholzkraftwerks am Ende der Pleiser Hecke

Maßnahme: Zusätzlich zur Vorzugsvariante der Altholzverwertung in der MVA Bonn einschließlich einer Ausweitung des Fernwärmenetzes Bonn, wurden Möglichkeiten der regionalen Altholzverwertung in Siegburg sowie in Puderbach und Raubach geprüft. Letztere Variante ist aufgrund der geringen Dichte der Wärmenachfrage wirtschaftlich nicht interessant, weshalb im Folgenden die alternative Altholzverwertung zum Betrieb eines Wärmenetzes im südlichen Siegburg weiter analysiert wird. In der nebenstehenden Abbildung ist eine Variante zum Entwurf eines Wärmenetzes in Siegburg ersichtlich. Alle rot markierten Gebäude werden in diesem Entwurf an ein mögliches Wärmenetz angeschlossen. Die Wärmebedarfsermittlung erfolgte hauptsächlich über Kennwerte nach Nutzungsart und die im GIS ermittelten Grundflächen und Gebäudehöhen. Daraus ergibt sich in dieser Variante, dass die Großabnehmer hauptsächlich die kreiseigenen Liegenschaften, d. h. Kreishaus, Berufskolleg und Amtsgericht sind. Diese Abnehmer machen jedoch nur 8% der gesamten theoretischen Wärmenachfrage aus, daher müssten weitere – jedoch nicht alle in dieser Variante ausgewählten - Gebäude ebenfalls angeschlossen werden, um die Ausbaustufe und damit Wirtschaftlichkeit zu erreichen. Als Energieträger wird das zu Hackschnitzeln aufbereitete Altholz aus der Altholzaufbereitung in Troisdorf nach Siegburg transportiert, welches durch einen Gaskessel zur Deckung der Spitzenlast ergänzt wird. Anders als in der Variante in Bonn ist bei dieser Variante ein Spitzenlastkessel eingeplant, da nicht an ein bereits vorhandenes Wärmenetz mit Infrastruktur angeschlossen wird. Die technischen Parameter dieses Wärmenetzes sind in folgender Tabelle ersichtlich:



Technische Kennzahlen	
Wärmeangebot Altholz	47.200 MWh/a
Wärmeangebot Spitzenlastkessel	2.500 MWh/a
Nachfrage Wärmenetz	71.000 MWh/a
Wärmeverteilung	49.700 MWh/a
Anschlussquote	70%
Wärmeleistung Altholz	19.700 kW <sub>th</sub>
Wärmeleistung Spitzenlastkessel	6.400 kW <sub>th</sub>
Wärmenetzlänge	8.600 m

Während die Nachfrage des Wärmenetzes dem über die Kennwerte ermittelten Bedarf der berücksichtigten Gebäude entspricht, stellt die Wärmeverteilung das Angebot an Energie dar, die zur Befuerung des Netzes eingesetzt wird.

<b>Akteursgruppen:</b>	RSAG Stadtwerke Siegburg Öffentlichen und kreiseigenen Liegenschaften Gewerbegebiet Zange
<b>Beginn:</b>	Langfristig (bis 2030)

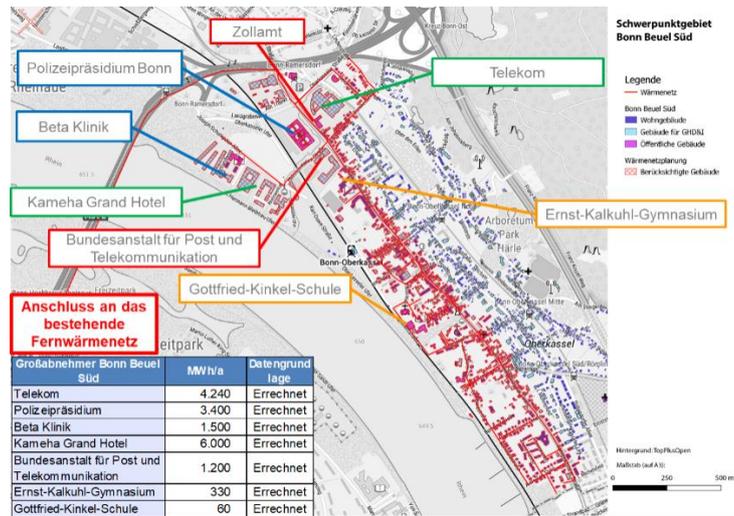
<b>Hemmnisse:</b>	Die bisherige Betrachtung basiert größtenteils auf einer groben Bedarfsanalyse mittels Kennwerten, sodass tatsächliche Wärmebedarfe abweichen können. Zudem ist das Interesse der gewerblichen Abnehmer und vorhandene Strukturen zu prüfen. Zusätzlich müssen Betreibermodelle diskutiert und die tatsächliche Verfügbarkeit der Wärmeträger verifiziert werden.														
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wie im Teilkonzept Abfall beschrieben, sollen zukünftig alle Mengen getrennt erfasstes Altholz und holzreicher Sperrabfall der REK-Mitglieder gemeinsam in Troisdorf behandelt und aufbereitet werden (vgl. Maßnahme S_21). Zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme und zur regionalen Verwertung sollten die produzierten Altholz-hackschnitzel im REK zur Wärmebereitstellung genutzt werden. Auch die Klimabilanz des Sperrabfalls bzw. der Altholzverwertung innerhalb des REK kann somit verbessert werden.														
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Eine Übersicht über relevante Positionen der Wirtschaftlichkeit findet sich in untenstehender Tabelle. Die Gesamtinvestitionen setzen sich aus den Kosten des Wärmenetzes und der Investitionen für Heizzentrale sowie Planungskosten von pauschal 20% der Gesamtinvestitionen zusammen. Die Investition der Altholzfeuerung wurde dabei mit 26 Mio. € eingepreist. Zusätzlich wurden Hausanschlüsse und Hausübergabestationen miteinberechnet, die jedoch am gesamten Investitionsvolumen nur einen kleinen Anteil haben. Die Jahreskosten von ca. 3,2 Mio. € inkludieren Betriebs- und Verbrauchskosten. In den Verbrauchskosten befinden sich die Kosten für die Bereitstellung der Energieträger, die jedoch für Altholz zum Zeitpunkt der Berechnung nicht veranschlagt werden, da der Marktpreis EUWID derzeit bei null stagniert. Für Erdgas wurden Kosten von 70 €/MWh angesetzt. Dem gegenüber stehen Erlöse von ca. 7,4 Mio. €, die sich aus der Wärmevermarktung zu 9 ct pro kWh ergeben. Unter diesen Annahmen kann ein Überschuss von jährlich ca. 4,2 Mio. € realisiert werden, wodurch sich die Investitionen nach ca. 11 Jahren amortisieren.</p> <table border="1" data-bbox="529 1077 1294 1361"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeitsabschätzung (alle Preise/Kosten netto)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>46.190.000 €</td> </tr> <tr> <td>Jahreskosten</td> <td>3.210.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>7.430.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>4.220.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>10,9 Jahre</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeitsabschätzung (alle Preise/Kosten netto)		Gesamtinvestition	46.190.000 €	Jahreskosten	3.210.000 €/a	Erlöse	7.430.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	4.220.000 €/a	Statische Amortisation	10,9 Jahre
Wirtschaftlichkeitsabschätzung (alle Preise/Kosten netto)															
Gesamtinvestition	46.190.000 €														
Jahreskosten	3.210.000 €/a														
Erlöse	7.430.000 €/a														
Ergebnis (Kosteneinsparung)	4.220.000 €/a														
Statische Amortisation	10,9 Jahre														
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung ca. 46.700		MWh/a												
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung														
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	10.700		t CO <sub>2</sub> e/a												
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>												
CO <sub>2</sub> -Minderung			X												
Investitionen			X												
Kosten/Nutzen		X													
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Akteursgespräche Machbarkeitsstudie Betreibermodell Nutzung von Fördermitteln, z. B. KfW														
<b>Best Practice:</b>	Altholzkraftwerk der OIE AG mit Wärmelieferung an Umwelt-Campus Birkenfeld u.a.														

<b>Maßnahme W_04</b>	Fernwärmeausbau Bonn-Beuel "Süd", Altholz-Linie MVA
<b>Teilkonzept</b>	Integrierte Wärmenutzung
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	MVA Bonn, Stadtwerke Bonn
<b>Handlungsfeld:</b>	Regionale Wärmeversorgung mit Altholz

**Kurzbeschreibung:**

- Anschluss des rechtsrheinischen Stadtteils Bonn Beuel an das Fernwärmenetz und Ergänzung der thermischen Altholzverwertung in entsprechender Größenordnung
- Altholzfeuerung an der MVA Bonn in separater Linie
- Wärmenetz entlang der Königswinterer Straße

Maßnahme: In der nebenstehenden Abbildung ist eine Variante zum Entwurf eines Wärmenetzes mit dem regionalen Stoffstrom Altholz aus der Abfallwirtschaft im südlichen Bonn Beuel ersichtlich. Alle rot markierten Gebäude werden in diesem Entwurf an ein mögliches Wärmenetz angeschlossen. Die Wärmebedarfsermittlung erfolgte hauptsächlich über Kennwerte nach Nutzungsart und die im GIS ermittelten Grundflächen und Gebäudehöhen. Daraus ergibt sich in dieser Variante, dass die Hauptabnehmer im Norden des Wärmenetzes liegen, wie beispielsweise die Telekom-Zentrale und das Kameha Grand Hotel. Auch öffentliche Liegenschaften wie das Polizeipräsidium, die Bundesanstalt für Post und Telekommunikation und das Ernst-Kalkuhl-Gymnasium liegen entlang der Verkehrsachse. Zum Anschluss an das bestehende Fernwärmenetz muss eine Wärmeleitung über den Rhein gelegt werden, in dieser Variante an der Konrad-Adenauer-Brücke. Als Energieträger wird die Gesamtmenge des im REK anfallenden Altholzes aus der getrennten Erfassung und dem Sperrabfall eingesetzt, welche in Troisdorf zu Hackschnitzeln aufbereitet wurde. Die technischen Parameter dieses Wärmenetzes sind in folgender Tabelle ersichtlich:



Technische Kennzahlen	
Wärmeangebot Altholz	47.200 MWh/a
Nachfrage Wärmenetz	63.000 MWh/a
Wärmeverteilung	47.200 MWh/a
Anschlussquote	75%
Wärmeleistung Altholz	19.700 kW <sub>th</sub>
Wärmenetzlänge	9.600 m

Während die Nachfrage des Wärmenetzes dem über die Kennwerte ermittelten Bedarf der berücksichtigten Gebäude entspricht, stellt die Wärmeverteilung das Angebot an Energie dar, die zur Befehuerung des Netzes eingesetzt wird.

<b>Akteursgruppen:</b>	MVA Bonn Stadtwerke Bonn Großabnehmer und Anlieger RSAG
<b>Beginn:</b>	Langfristig (bis 2030)
<b>Hemmnisse:</b>	Die bisherige Betrachtung basiert größtenteils auf einer groben Bedarfsanalyse mittels Kennwerten, sodass tatsächliche Wärmebedarfe abweichen können. Außerdem ist zum Erreichen der Anschlussquote neben den Großabnehmern auch ein Anschluss vieler kleiner Gebäude notwendig, deren tatsächliches Interesse durch Akteursgespräche eruiert werden muss. Zusätzlich muss die tatsächliche Verfügbarkeit der Wärmeträger verifiziert werden.

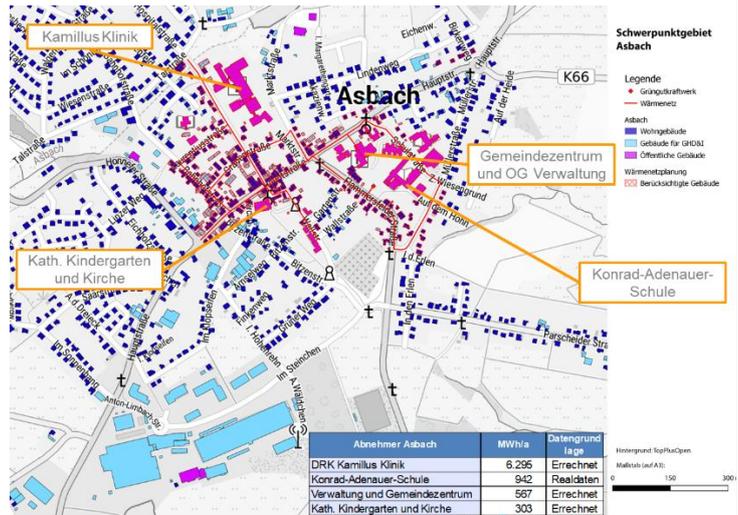
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wie im Teilkonzept Abfall beschrieben sollen zukünftig alle Mengen getrennt erfasstes Altholz und holzreicher Sperrabfall der REK-Mitglieder gemeinsam in Troisdorf behandelt und aufbereitet werden (vgl. Maßnahme S_21). Zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme und zur regionalen Verwertung sollten die produzierten Altholzhackschnitzel im REK zur Wärmebereitstellung genutzt werden. Auch die Klimabilanz des Sperrabfalls bzw. der Altholzverwertung innerhalb des REK kann somit verbessert werden.														
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Eine Übersicht über relevante Positionen der Wirtschaftlichkeit findet sich in untenstehender Tabelle. Die Gesamtinvestitionen setzen sich aus den Kosten des Wärmenetzes und der Investitionen der Heizzentrale sowie Planungskosten von pauschal 20% der Gesamtinvestitionen zusammen. Die Investitionen der Altholzfeuerung wurde dabei mit 26 Mio. € eingepreist, wobei nicht berücksichtigt wurde, dass einige Infrastruktur bereits an der MVA Bonn vorhanden ist. Zusätzlich wurden Hausanschlüsse und Hausübergabestationen miteinberechnet, die jedoch am gesamten Investitionsvolumen nur einen kleinen Anteil haben. Die Jahreskosten von fast 3 Mio. € inkludieren Betriebs- und Verbrauchskosten. In den Verbrauchskosten befinden sich die Kosten für die Bereitstellung der Energieträger, die jedoch für Altholz zum Zeitpunkt der Berechnung nicht veranschlagt werden, da der Marktpreis EUWID derzeit bei Null stagniert. Dem gegenüber stehen Erlöse von fast 7 Mio. €, die sich aus der Wärmevermarktung zu 9 ct pro kWh ergeben. Unter diesen Annahmen kann ein Überschuss von jährlich ca. 4 Mio. € realisiert werden, wodurch sich die Investitionen nach ca. 11 Jahren amortisieren.														
	<table border="1" data-bbox="533 949 1289 1220"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="533 949 1289 1016"><b>Wirtschaftlichkeitsabschätzung</b> (alle Preise/Kosten netto)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="533 1023 943 1061">Gesamtinvestition</td> <td data-bbox="948 1023 1289 1061">44.470.000 €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 1068 943 1106">Jahreskosten</td> <td data-bbox="948 1068 1289 1106">2.920.000 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 1113 943 1151">Erlöse</td> <td data-bbox="948 1113 1289 1151">6.940.000 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 1158 943 1196">Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td data-bbox="948 1158 1289 1196">4.020.000 €/a</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 1202 943 1220">Statische Amortisation</td> <td data-bbox="948 1202 1289 1220">11,1 Jahre</td> </tr> </tbody> </table>			<b>Wirtschaftlichkeitsabschätzung</b> (alle Preise/Kosten netto)		Gesamtinvestition	44.470.000 €	Jahreskosten	2.920.000 €/a	Erlöse	6.940.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	4.020.000 €/a	Statische Amortisation	11,1 Jahre
<b>Wirtschaftlichkeitsabschätzung</b> (alle Preise/Kosten netto)															
Gesamtinvestition	44.470.000 €														
Jahreskosten	2.920.000 €/a														
Erlöse	6.940.000 €/a														
Ergebnis (Kosteneinsparung)	4.020.000 €/a														
Statische Amortisation	11,1 Jahre														
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung ca. 47.200		MWh/a												
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung														
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	10.700		t CO <sub>2</sub> e/a												
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>												
CO <sub>2</sub> -Minderung			X												
Investitionen			X												
Kosten/Nutzen		X													
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Akteursgespräche Machbarkeitsstudie Betreibermodell Nutzung von Fördermitteln, z. B. KfW														
<b>Best Practice:</b>	Altholzkraftwerk der OIE AG mit Wärmelieferung an Umwelt-Campus Birkenfeld u.a.														

<b>Maßnahme W_05</b>	Wärmenetz Asbach "kompakt", Grüngut-Feuerung
<b>Teilkonzept</b>	Integrierte Wärmenutzung
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft LK Neuwied
<b>Handlungsfeld:</b>	Regionale Wärmeversorgung mit Grüngut

**Kurzbeschreibung:**

- Wärmeversorgung des Ortskerns von Asbach inklusive Schul- und Gemeindezentrum und Kamillus-Klinik mit Grünschnitt aus dem Landkreis Neuwied
- Möglicher Standort der Heizzentrale am Schulzentrum
- Große Variante mit geringerer Anschlussquote wurde geprüft, ist aber nicht wirtschaftlich

Maßnahme: In der nebenstehenden Abbildung ist eine Variante zum Entwurf eines Wärmenetzes mit regionalen Grünguthackschnitzeln der Abfallwirtschaft Neuwied in Asbach ersichtlich. Alle rot markierten Gebäude werden in diesem Entwurf an ein mögliches Wärmenetz angeschlossen. Die Wärmebedarfsermittlung erfolgte hauptsächlich über Kennwerte nach Nutzungsart und die im GIS ermittelten Grundflächen sowie Annahmen zur Stockwerksanzahl. Daraus ergibt sich in dieser Variante, dass die Hauptabnehmer die großen öffentlichen Gebäude, wie Schul- und Gemeindezentrum sowie Kamillus-Klinik (ca. 54% der Gesamtwärmenachfrage) und Wohngebäude (ca. 36%) sind. Als Energieträger wird das zu Hackschnitzeln aufbereitete Grüngut aus Linkenbach nach Asbach transportiert, welches durch einen Gaskessel zur Deckung der Spitzenlast ergänzt wird. Die technischen Parameter dieses Wärmenetzes sind in folgender Tabelle ersichtlich:



Technische Kennzahlen	
Wärmeangebot Grüngut	12.900 MWh/a
Wärmeangebot Spitzenlastkessel	2.300 MWh/a
Nachfrage Wärmenetz	17.200 MWh/a
Wärmeverteilung	15.150 MWh/a
Anschlussquote	88%
Wärmeleistung Grüngutkessel	3.200 kW <sub>th</sub>
Wärmeleistung Spitzenlastkessel	4.800 kW <sub>th</sub>
Wärmenetzlänge	2.800 m

Während die Nachfrage des Wärmenetzes dem über die Kennwerte ermittelten Bedarf der berücksichtigten Gebäude entspricht, stellt die Wärmeverteilung das Angebot an Energie dar, die zur Befuerung des Netzes eingesetzt wird. Den grundlegenden Unterschied zur großen geprüften Variante macht die Netzlänge aus, welche bei einer Anschlussquote von 48% mit 9.000 m ca. dreimal so lang war wie in der hier beschriebenen „kompakten“ Vorzugsvariante.

<b>Akteursgruppen:</b>	Abfallwirtschaft Neuwied Gemeinde Öffentliche Liegenschaften Kamillus-Klinik
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)

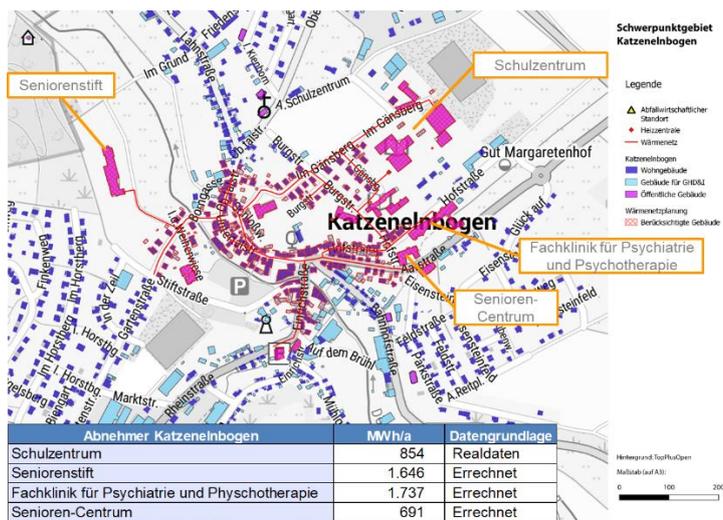
<b>Hemmnisse:</b>	Die bisherige Betrachtung basiert abgesehen vom Schulzentrum auf einer groben Bedarfsanalyse mittels Kennwerten, sodass tatsächliche Wärmebedarfe abweichen können. Außerdem ist die Anschlussquote in der betrachteten Variante relativ hoch, sodass fast alle betrachteten Gebäude auch tatsächlich angeschlossen werden müssten. Zusätzlich müssen Betreibermodelle diskutiert und die tatsächliche Verfügbarkeit der Wärmeträger verifiziert werden.														
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Durch die hochwertige regionale Nutzung des Grünguts aus dem Landkreis Neuwied, ergeben sich vor allem auf interner Ebene Synergieeffekte zwischen der Grüngut Strategie (vgl. Maßnahme S_08) und dem Wärmekonzept. Durch die Landkreis-interne Nutzung kann eine hochwertige Entsorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit gewährleistet werden und zusätzlich ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.														
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Eine Übersicht über relevante Positionen der Wirtschaftlichkeit findet sich in untenstehender Tabelle. Die Gesamtinvestitionen setzen sich aus den Kosten der Wärme- und Gasleitungen und der Investitionen für Heizzentrale (Grüngut und Spitzenlastkessel sowie Nebeneinrichtungen) sowie Planungskosten von pauschal 20% der Gesamtinvestitionen zusammen. Das Wärmenetz mit 2,2 Mio. € ist dabei die größte Kostenposition. Zusätzlich wurden Hausanschlüsse und Hausübergabestationen miteinberechnet, die jedoch nur 12% des gesamten Investitionsvolumens ausmachen. Die Jahreskosten von 740.000 € inkludieren Betriebs- und Verbrauchskosten. In den Verbrauchskosten befinden sich die Kosten für die Bereitstellung der Energieträger, die mit ca. 14 €/MWh für Grüngut und 70 €/MWh für Erdgas beziffert wurden. Dem gegenüber stehen Erlöse von 1,1 Mio. € jährlich, die sich aus der Wärmevermarktung zu 9 ct pro kWh ergeben. Unter diesen Annahmen kann ein Überschuss von jährlich ca. 360.000 € realisiert werden, wodurch sich die Investitionen nach ca. 15 Jahren amortisieren.</p> <table border="1" data-bbox="531 1048 1294 1335"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeitsabschätzung (alle Preise/Kosten netto)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>5.290.000 €</td> </tr> <tr> <td>Jahreskosten</td> <td>740.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>1.100.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>360.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>15 Jahre</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeitsabschätzung (alle Preise/Kosten netto)		Gesamtinvestition	5.290.000 €	Jahreskosten	740.000 €/a	Erlöse	1.100.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	360.000 €/a	Statische Amortisation	15 Jahre
Wirtschaftlichkeitsabschätzung (alle Preise/Kosten netto)															
Gesamtinvestition	5.290.000 €														
Jahreskosten	740.000 €/a														
Erlöse	1.100.000 €/a														
Ergebnis (Kosteneinsparung)	360.000 €/a														
Statische Amortisation	15 Jahre														
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung ca. 12.400		MWh/a												
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung														
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	2.900		t CO <sub>2</sub> e/a												
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>												
CO <sub>2</sub> -Minderung			X												
Investitionen			X												
Kosten/Nutzen		X													
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Akteursgespräche Machbarkeitsstudie Betreibermodell Nutzung von Fördermitteln, z. B. KfW														
<b>Best Practice:</b>	Rhein-Hunsrück-Kreis														

<b>Maßnahme W_06</b>	Wärmenetz Katzenelnbogen, Grüngut-Feuerung
<b>Teilkonzept</b>	Integrierte Wärmenutzung
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis
<b>Handlungsfeld:</b>	Regionale Wärmeversorgung mit Grüngut

**Kurzbeschreibung:**

- Wärmeversorgung des Schulzentrums, des Seniorenstifts und der Fachklinik im Ortskern von Katzenelnbogen mit Grünschnitt-Feuerung
- Verwertung des gesamten Grüngut-Potenzials aus dem Rhein-Lahn-Kreis in dieser Variante
- Möglicher Standort der Heizzentrale am Schulzentrum

Maßnahme: In der nebenstehenden Abbildung ist eine Variante zum Entwurf eines Wärmenetzes mit regionalen Stoffen aus der Abfallwirtschaft in Katzenelnbogen ersichtlich. Alle rot markierten Gebäude werden in diesem Entwurf an ein mögliches Wärmenetz angeschlossen. Die Wärmebedarfsermittlung erfolgte hauptsächlich über Kennwerte nach Nutzungsart und die im GIS ermittelten Grundflächen sowie Annahmen zur Stockwerksanzahl. Daraus ergibt sich in dieser Variante, dass die Hauptabnehmer das Schulzentrum, die Fachklinik für Psychiatrie und Psychotherapie und das Senioren-Centrum sowie der etwas außerhalb liegende Seniorenstift sind. Diese Abnehmer machen bereits



41% der gesamten theoretischen Wärmenachfrage aus. Dennoch müssen in dieser Variante die entlang des Wärmenetzes befindlichen Gebäude, hauptsächlich Wohngebäude, ebenfalls größtenteils angeschlossen werden, um die Ausbaustufe und damit Wirtschaftlichkeit zu erreichen. Als Energieträger wird das zu Hackschnitzeln aufbereitete Grüngut aus Singhofen nach Katzenelnbogen transportiert, welches durch einen Gaskessel zur Deckung der Spitzenlast ergänzt wird. Die technischen Parameter dieses Wärmenetzes sind in folgender Tabelle ersichtlich:

Technische Kennzahlen	
Wärmeangebot Grüngut	8.500 MWh/a
Wärmeangebot Spitzenlastkessel	1.500 MWh/a
Nachfrage Wärmenetz	12.300 MWh/a
Wärmeverteilung	10.000 MWh/a
Anschlussquote	82%
Wärmeleistung Grüngutkessel	2.100 kW <sub>th</sub>
Wärmeleistung Spitzenlastkessel	3.200 kW <sub>th</sub>
Wärmenetzlänge	2.600 m

Während die Nachfrage des Wärmenetzes dem über die Kennwerte ermittelten Bedarf der berücksichtigten Gebäude entspricht, stellt die Wärmeverteilung das Angebot an Energie dar, die zur Befuerung des Netzes eingesetzt wird.

<b>Akteursgruppen:</b>	Abfallwirtschaft Rhein-Lahn-Kreis Gemeinde Schulzentrum Fachklinik für Psychiatrie und Psychotherapie
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)

<b>Hemmnisse:</b>	Die bisherige Betrachtung basiert größtenteils auf einer groben Bedarfsanalyse mittels Kennwerten, sodass tatsächliche Wärmebedarfe abweichen können. Außerdem ist die Anschlussquote in der betrachteten Variante sehr hoch, sodass der Großteil der betrachteten Gebäude auch tatsächlich angeschlossen werden müssten. Zusätzlich müssen Betreibermodelle diskutiert und die tatsächliche Verfügbarkeit der Wärmeträger verifiziert werden.														
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Durch die hochwertige regionale Nutzung des Grünguts aus dem Rhein-Lahnkreis, ergeben sich vor allem auf interner Ebene Synergieeffekte zwischen der Grüngut Strategie (vgl. Maßnahme S_09) und dem Wärmekonzept. Durch die Landkreis-interne Nutzung kann eine hochwertige Entsorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit gewährleistet werden und zusätzlich ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. Potenziell könnte auch Grüngut aus dem Landkreis Ahrweiler mitverwertet werden und somit die REK-Kooperation ausgeweitet werden.														
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Eine Übersicht über relevante Positionen der Wirtschaftlichkeit findet sich in untenstehender Tabelle. Die Gesamtinvestitionen setzen sich aus den Kosten der Wärme- und Gasleitungen und der Investitionen für Heizzentrale (Grüngut und Spitzenlastkessel sowie Nebeneinrichtungen) sowie Planungskosten von pauschal 20% der Gesamtinvestitionen zusammen. Zusätzlich wurden Hausanschlüsse und Hausübergabestationen miteinberechnet, die jedoch am gesamten Investitionsvolumen nur einen kleinen Anteil haben. Die Jahreskosten von 540.000 € inkludieren Betriebs- und Verbrauchskosten. In den Verbrauchskosten befinden sich die Kosten für die Bereitstellung der Energieträger, die mit ca. 14 €/MWh für Grüngut und 70 €/MWh für Erdgas beziffert wurden. Dem gegenüber stehen Erlöse von 790.000 €, die sich aus der Wärmevermarktung zu 9 ct pro kWh ergeben. Unter diesen Annahmen kann ein Überschuss von jährlich ca. 250.000 € realisiert werden, wodurch sich die Investitionen nach ca. 18 Jahren amortisieren.</p> <table border="1" data-bbox="531 1077 1294 1361"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeitsabschätzung (alle Preise/Kosten netto)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>4.430.000 €</td> </tr> <tr> <td>Jahreskosten</td> <td>540.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Erlöse</td> <td>790.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>250.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>18,3 Jahre</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeitsabschätzung (alle Preise/Kosten netto)		Gesamtinvestition	4.430.000 €	Jahreskosten	540.000 €/a	Erlöse	790.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	250.000 €/a	Statische Amortisation	18,3 Jahre
Wirtschaftlichkeitsabschätzung (alle Preise/Kosten netto)															
Gesamtinvestition	4.430.000 €														
Jahreskosten	540.000 €/a														
Erlöse	790.000 €/a														
Ergebnis (Kosteneinsparung)	250.000 €/a														
Statische Amortisation	18,3 Jahre														
<b>Indikator / Kennwert</b>	Primärenergieeinsparung ca. 8.200		MWh/a												
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Endenergieeinsparung														
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	1.900		t CO <sub>2</sub> e/a												
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>												
CO <sub>2</sub> -Minderung			x												
Investitionen			x												
Kosten/Nutzen		x													
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Akteursgespräche Machbarkeitsstudie Betreibermodell Nutzung von Fördermitteln, z. B. KfW														
<b>Best Practice:</b>	Rhein-Hunsrück-Kreis														

<b>Maßnahme M_01</b>	Ersatz Diesel-LKW durch Elektro-Fahrzeuge am Beispiel Bonn													
<b>Teilkonzept</b>	Mobilität													
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Bonnorange													
<b>Handlungsfeld:</b>	Sammlung und Transport													
<b>Kurzbeschreibung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umstellung von 36 Sammelfahrzeugen (LKW)</li> <li>• Errichtung von 18 Ladesäulen für Elektro-LKW</li> </ul> <p>Maßnahme: Diese Maßnahme beschäftigt sich mit dem Ersatz von herkömmlichen Dieselfahrzeugen durch Elektro-LKWs in der Stadt Bonn. Die Umsetzung wird ab dem Jahr 2025 empfohlen, da sich der Markt noch in der Entwicklung befindet. Neben den Fahrzeugen müssen auch Ladesäulen angeschafft werden, da eine Vielzahl von Fahrzeugen gleichzeitig aufgeladen werden muss. Zur Umsetzung der Maßnahme wird eingangs eine Testphase in der Stadt Bonn empfohlen, insbesondere um die Kompatibilität der Reichweiten der Fahrzeuge mit der Routenplanung zu eruieren. Der Elektroantrieb bietet gerade im Stadtbetrieb den Vorteil, dass keine Luftschadstoffe (Feinstaub, Stickoxide) mehr emittiert werden.</p>														
<b>Akteursgruppen:</b>	Bonnorange, Fahrzeughersteller, Infrastrukturanbieter (Händler für Ladesäulen)													
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)													
<b>Hemmnisse:</b>	Hohe Investitionskosten in Fahrzeuge und Infrastruktur, Überprüfung der Kompatibilität von Reichweiten, Arbeitskomfort, Funktionalität und Routenplanung													
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Bei erfolgreichem Pilotversuch können Erfahrungen mit anderen REK Mitglieder ausgetauscht werden bzw. der E-Mobilitätsgedanke auf andere Fahrzeuge ausgeweitet werden. Zudem kann die Klimarelevanz der Maßnahme verbessert werden, indem der Strom lokal aus Erneuerbaren Energiequellen gewonnen wird (siehe Maßnahme M_02). Diese Maßnahme ist alternativ zu anderen Antriebstechnologien zu verstehen (vgl. MaßnahmenM_03 und M_04).													
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Der Austausch von 36 Diesel-LKWs mit Elektro-LKWs und die dazugehörige Ladeinfrastruktur ist mit Investitionen von 4,4 Mio. € verbunden, wobei ein Preis von 3.400 € je Ladesäule angesetzt wurde. Für die Anschaffung der Elektro-LKWs wurden nur die Mehrkosten gegenüber einem konventionellen Fahrzeug zum Ansatz gebracht, welche sich auf 120.000 € pro LKW belaufen. Die Erlöse ergeben sich aus den Einsparungen an Dieseldieselkraftstoff gegenüber den Stromkosten, wobei mit einem Strompreis von 17,1 ct/kWh und einem Dieselpreis von 115,6 ct/l gerechnet wurde. Die Maßnahme ist derzeit nicht wirtschaftlich, mit einer statischen Amortisation von ca. 18 Jahren. Steigende Kraftstoffpreise, geringere Stromkosten durch Eigenstromerzeugung oder bessere Auslastung der Fahrzeuge beeinflussen die Wirtschaftlichkeit maßgeblich, sodass bei einer Änderung der Rahmenbedingungen eine Umsetzung künftig interessant sein kann.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>4.400.000 €</td> </tr> <tr> <td>Kraftstoffkosten Strom</td> <td>132.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Kraftstoffkosten Diesel</td> <td>379.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>247.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>18 a</td> </tr> </tbody> </table>		Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	4.400.000 €	Kraftstoffkosten Strom	132.000 €/a	Kraftstoffkosten Diesel	379.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	247.000 €/a	Statische Amortisation	18 a
Wirtschaftlichkeit														
Gesamtinvestition	4.400.000 €													
Kraftstoffkosten Strom	132.000 €/a													
Kraftstoffkosten Diesel	379.000 €/a													
Ergebnis (Kosteneinsparung)	247.000 €/a													
Statische Amortisation	18 a													
<b>Indikator / Kennwert</b>	Vermeidung von Diesel als Kraftstoff: ca. 330.000	l/a												
<b>Endenergieeinsparung:</b>														
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	655	t CO <sub>2</sub> e/a												

<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung		X	
Investitionen			X
Kosten/Nutzen	X		
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Regelmäßige Prüfung des Marktgeschehens Kontaktaufnahme Fahrzeughersteller Konzepterstellung und Pilotversuch		
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme M_02</b>	Ersatz Diesel-LKW durch Elektro-Fahrzeuge am Beispiel Bonn i. V. m. PV-Eigenstromnutzung																
<b>Teilkonzept</b>	Abfall und Mobilität																
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Bonnorange																
<b>Handlungsfeld:</b>	Sammlung u. Transport																
<b>Kurzbeschreibung:</b>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basis ist die Umstellung der Fahrzeugflotte nach Maßnahme M_01</li> <li>• Zusätzlich Eigenstromnutzung aus PV-Anlage mit 770 kW<sub>p</sub></li> <li>• Standort ist noch zu akquirieren, Flächenbedarf beträgt ca. 5.100 m<sup>2</sup></li> </ul> <p>Maßnahme: Im Zuge der Umstellung von 36 Sammelfahrzeugen der bonnorange auf Elektrofahrzeuge kann durch eine Eigenstromnutzung die Klimarelevanz und Ökonomie weiter verbessert werden. Dazu soll zukünftig Strom aus PV Anlagen genutzt werden. Die Dimensionierung mit 770 kW<sub>p</sub> ist bilanziell auf den jährlichen Strombedarf der Fahrzeuge ausgerichtet. Dafür müsste eine Fläche von 5.100 m<sup>2</sup> mit PV-Modulen belegt werden. Die Fläche, auf der die PV Module installiert werden, wurde noch nicht definiert, wobei ein Fokus bei der Standortwahl im städtischen Gebiet auf die effiziente Flächennutzung und gleichzeitig Kompatibilität mit der Lade-Infrastruktur gelegt werden sollte.</p>																	
<b>Akteursgruppen:</b>	Bonnorange Stadtwerke Bonn Fahrzeughersteller, PV-Anlagenhersteller, Bauunternehmen																
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)																
<b>Hemmnisse:</b>	Hohe Kosten für Fahrzeuge, Technologieumstellung, Reichweite, Platzbedarf und Machbarkeit im Stadtgebiet. insbesondere im Hinblick auf Lade-Infrastruktur																
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Diese Maßnahme ergänzt Maßnahme M_01 um die Energieversorgung mit Erneuerbaren Energien aus der eigenen Hand.																
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Hier wurden Stromgestehungskosten aus der PV-Anlage von 9,84 ct/kWh berechnet und von einem Dieselpreis von 115,6 ct/l ausgegangen. Die Investitionen für Fahrzeuge wurden mit Mehrkosten von 120.000 €/Stk. berücksichtigt und die Kosten für 18 Ladesäulen mit 3.400 €/Stk. angenommen. Die Investitionskosten für die PV-Anlage betragen 850 €/kW<sub>p</sub>. In der folgenden Tabelle ist die Wirtschaftlichkeitsabschätzung aus Maßnahme M_01 um die Kosten für eine PV-Anlage ergänzt. Auch dann liegt die Amortisationsdauer allerdings über der üblichen Nutzungsdauer für die Sammelfahrzeuge</p> <table border="1" data-bbox="539 1462 1303 1794"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>5.050.000 €</td> </tr> <tr> <td>Betriebskosten PV</td> <td>27.500 €/a</td> </tr> <tr> <td>Kraftstoffkosten Diesel</td> <td>379.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>351.500 €/a</td> </tr> <tr> <td>CO<sub>2</sub>-Einsparung</td> <td>1.009 t CO<sub>2</sub>e</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>14 a</td> </tr> </tbody> </table> <p>Eine Betrachtung der Sensitivität hat hier ergeben, dass vor allem die Investitionskosten der Fahrzeuge, sowie die Entwicklung des Dieselpreises eine große Rolle spielen.</p>			Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	5.050.000 €	Betriebskosten PV	27.500 €/a	Kraftstoffkosten Diesel	379.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	351.500 €/a	CO <sub>2</sub> -Einsparung	1.009 t CO <sub>2</sub> e	Statische Amortisation	14 a
Wirtschaftlichkeit																	
Gesamtinvestition	5.050.000 €																
Betriebskosten PV	27.500 €/a																
Kraftstoffkosten Diesel	379.000 €/a																
Ergebnis (Kosteneinsparung)	351.500 €/a																
CO <sub>2</sub> -Einsparung	1.009 t CO <sub>2</sub> e																
Statische Amortisation	14 a																
<b>Indikator / Kennwert</b>	Kraftstoffeinsparung (Diesel): 330.000		l/a														
<b>Endenergieeinsparung:</b>			kWh/a														
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			1.009 t CO <sub>2</sub> /a														
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>Hoch</b>														
CO <sub>2</sub> -Minderung			X														

Investitionen			X
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Überprüfung der Anwendbarkeit im Stadtgebiet Bonn, in Bezug auf die Reichweite und den Verbrauch bei Beladung		
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme M_03</b>	Ersatz von Dieselfahrzeugen durch CNG-Fahrzeuge auf Erdgasbasis													
<b>Teilkonzept</b>	Mobilität													
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Alle REK-Mitglieder, REK-Geschäftsführung													
<b>Handlungsfeld:</b>	Sammlung und Transport													
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umrüstung der Fahrzeugflotte auf CNG-betriebene Fahrzeuge</li> <li>• Ersatz von 187 Sammelfahrzeuge und 20 Pkw</li> </ul> <p>Maßnahme: Aus der Analyse des Fahrzeugbestandes, der für die Sammelvorgänge zur Verfügung steht, ist hervorgegangen, dass in diesem Bereich ausschließlich Dieselfahrzeuge verwendet werden. Dadurch werden große Menge des fossilen Brennstoffs Diesel benötigt. Neben den CO<sub>2</sub>-Emissionen werden noch weitere Stoffe wie z. B Feinstaub oder NO<sub>x</sub> emittiert. Eine Alternative ist derzeit die Verwendung von Erdgas betriebenen Fahrzeugen, da diese weniger Emissionen freisetzen. Diese Erneuerung des Fuhrparks sollte angestrebt werden, um die Klimafreundlichkeit und Ökonomie zu verbessern. Der Kraftstoff zur Betankung der Fahrzeuge stammt aus der fossilen Quelle Erdgas. Hiersollen insgesamt 207 Dieselfahrzeuge ersetzt werden. Dies sind 187 Sammelfahrzeuge und 20 Pkw für Dienststreifen.</p>													
<b>Akteursgruppen:</b>	REK Mitglieder Planer und Ingenieurbüro Tankstellenbauer													
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)													
<b>Hemmnisse:</b>	Erhöhte Investitionskosten für Fahrzeugkauf, Technologieumstellung													
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Hier ist nur die Umstellung auf Bioerdgas CNG vorgesehen, die Nutzung von regenerativem Gas aus Bioabfall ist in Maßnahme M_4 ergänzt.													
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Die Gesamtinvestitionen enthalten die Mehrkosten für den Ersatz der Dieselfahrzeuge in CNG-Fahrzeuge. Die variablen Kosten enthalten die Treibstoffkosten für CNG von der Tankstelle. Dem gegenüber stehen Erlöse von ca. 3 Mio. €/a, welche sich aus vermiedenen Dieseldkosten ergeben. Daraus resultierend kann von einem jährlichen Überschuss von 340.000 € ausgegangen werden. Derzeit liegt die Amortisationszeit deutlich über der Nutzungsdauer, die Wirtschaftlichkeit kann sich jedoch unter vorteilhafteren Rahmenbedingungen, z. B Investitionszuschüsse für Fahrzeuge verändern.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>6.400.000 €</td> </tr> <tr> <td>variable Kosten</td> <td>2.679.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Erlöse / Einsparungen</td> <td>3.019.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>340.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>19 a</td> </tr> </tbody> </table>		Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	6.400.000 €	variable Kosten	2.679.000 €/a	Erlöse / Einsparungen	3.019.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	340.000 €/a	Statische Amortisation	19 a
Wirtschaftlichkeit														
Gesamtinvestition	6.400.000 €													
variable Kosten	2.679.000 €/a													
Erlöse / Einsparungen	3.019.000 €/a													
Ergebnis (Kosteneinsparung)	340.000 €/a													
Statische Amortisation	19 a													
<b>Indikator / Kennwert</b>	Verringerung Dieseldkraftstoff: 2.610.000	l/a												
<b>Endenergieeinsparung:</b>		kWh/a												
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>		k. A. t CO <sub>2</sub> e/a												



<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung		X	
Investitionen			X
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Überprüfung nach Fördermöglichkeiten durch das Ministerium für Verkehr Auswahl Fahrzeugtyp und -hersteller Investitionsrahmen und -bedingungen klären		
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme M_04</b>	Ersatz von Dieselfahrzeugen durch CNG-Fahrzeuge auf Biomethanbasis												
<b>Teilkonzept</b>	Mobilität												
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Alle REK-Mitglieder, REK-Geschäftsführung												
<b>Handlungsfeld:</b>	Sammlung und Transport												
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umrüstung der Fahrzeugflotte auf CNG-betriebene Fahrzeuge</li> <li>• Nutzung von Biomethan, z. B. aus künftigen Biogasanlagen in St. Augustin und Swisttal-Miel</li> </ul> <p>Maßnahme: Analog zur Erneuerung des Fuhrparks durch Umstieg auf CNG-Antrieb (vgl. Maßnahme M_03) soll Bioerdgas statt fossilem Erdgas eingesetzt werden, um die Klimafreundlichkeit und Ökonomie weiter zu verbessern. Der Kraftstoff zur Betankung der Fahrzeuge kann künftig aus der eigenen Biomethanproduktion stammen, die mit Hilfe von Biogas betrieben wird. Das durch die Vergärung des Bioguts in Maßnahmen S_01 und S_04 gewonnene Biogas wird weiter aufbereitet bis es Erdgas-Qualitäten erreicht und so als Substitut genutzt werden kann. Durch die Aufbereitung ist keine weitere Technik im Fahrzeug notwendig, sondern die CNG-Fahrzeugflotte kann sowohl mit Erd- als auch mit aufbereitetem Biogas betankt werden. Zudem können Gas-Tankstellen zentral an den Biogasanlagen-Standorten installiert werden. Alternativ ist auch ein rein bilanzieller Bezug von CNG aus existierenden Erdgastankstellen möglich, welcher der gleichen Menge entspricht, die an anderer Stelle als Biomethan eingespeist wurde.</p>													
<b>Akteursgruppen:</b>	REK Mitglieder Planer und Ingenieurbüro Fahrzeughersteller Tankstellenbauer												
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)												
<b>Hemmnisse:</b>	Erhöhte Investitionskosten für Fahrzeugkauf, Technologieumstellung												
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Zusammenarbeit mit anderen Firmen; Diese Maßnahme baut auf Maßnahme M_03 auf und nutzt das in Maßnahmen S_01, S_04 und S_05 produzierte Biogas im Bereich Mobilität. Diese Maßnahme ist als Alternative zu Maßnahme M_01 zu sehen.												
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Der Aufpreis für einen Lkw im Vergleich zum Dieselantrieb liegt pro Fahrzeug bei rund 34.000 € und ein Pkw verursacht Mehrkosten von ca. 2.000 €. Nur diese Mehrkosten wurden bei den Investitionen berücksichtigt.</p> <p>Bei der Wirtschaftlichkeit sind die Kosten für die Biogasgewinnung (ca. 40 Mio. € Investition und Betriebskosten) mit angesetzt aber auch Erlöse aus dem Gebührenhaushalt für die Verwertung von 90.000 t/a Bioabfall. Zudem ist angenommen, dass ein Biomethanüberschuss in das Erdgasnetz eingespeist und vergütet wird.</p> <p>Allerdings sind noch etliche Unwägbarkeiten enthalten und die Kosten können durch die weitere Projektplanung höher ausfallen.</p> <table border="1" data-bbox="536 1518 1299 1783"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamtinvestition</td> <td>52.700.000 €</td> </tr> <tr> <td>Variable Kosten</td> <td>4.166.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Erlöse / Einsparungen</td> <td>12.152.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Ergebnis (Kosteneinsparung)</td> <td>7.986.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Statische Amortisation</td> <td>6,6 a</td> </tr> </tbody> </table>	Wirtschaftlichkeit		Gesamtinvestition	52.700.000 €	Variable Kosten	4.166.000 €/a	Erlöse / Einsparungen	12.152.000 €/a	Ergebnis (Kosteneinsparung)	7.986.000 €/a	Statische Amortisation	6,6 a
Wirtschaftlichkeit													
Gesamtinvestition	52.700.000 €												
Variable Kosten	4.166.000 €/a												
Erlöse / Einsparungen	12.152.000 €/a												
Ergebnis (Kosteneinsparung)	7.986.000 €/a												
Statische Amortisation	6,6 a												

<b>Indikator / Kennwert</b>	Verringerung Dieseldieselkraftstoff: 2.610.000		l/a
<b>Endenergieeinsparung:</b>			kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			4.400 t CO <sub>2</sub> e/a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			X
Investitionen			X
Kosten/Nutzen			X
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Überprüfung nach Fördermöglichkeiten durch das Ministerium für Verkehr Auswahl Fahrzeugtyp und -hersteller Investitionsrahmen und -bedingungen klären		
<b>Best Practice:</b>	Sydeme (Forbach), BSR Berlin		

<b>Maßnahme M_05</b>	Zusatztechnologie Hydropower für 187 Sammel- / Transportfahrzeuge										
<b>Teilkonzept</b>	Mobilität										
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	REK-Mitglieder mit LKW-Fuhrpark,										
<b>Handlungsfeld:</b>	Sammlung und Transport										
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ergänzung bestehender oder neuer Fahrzeuge um Hydraulikspeicher</li> <li>Nutzung der Bremsenergie zur Verringerung des Energiebedarfs der Fahrzeuge</li> </ul> <p>Maßnahme: Nach Prüfung der vom Zweckverband zur Verfügung gestellten Verbrauchsdaten der innerbetrieblichen Mobilität, wurde festgestellt, dass ein großer Teil der Energie in Form von Diesel zum Betrieb der Sammel- und Transportfahrzeuge gebraucht wird. Um diesen Verbrauch zu reduzieren wird ein System vorgeschlagen, welches die kinetische Energie des Bremsvorgangs mit Hilfe eines Hydraulikspeichers sammelt und zum Betrieb der Aufbauten wieder abgibt. Dadurch werden zwar keine fossilen Brennstoffe direkt substituiert, jedoch kann der Dieserverbrauch um bis zu 14% gesenkt werden.</p>										
<b>Akteursgruppen:</b>	Fuhrparkverantwortliche REK, Hersteller Faun, Werkstätten										
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)										
<b>Hemmnisse:</b>	Erhöhte Investitionskosten für Fahrzeugkauf Technologieumstellung										
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Eventuell ist die Nutzung in anderen Nutzfahrzeugen der REK möglich. Diese Maßnahme kann Maßnahme M_04 ergänzen.										
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Hier wurden durch den Hersteller keine Angaben bezüglich des Investitionspreises gemacht. Aus diesem Grund wurde, ausgehend von einer Nutzungsdauer von 10 Jahren, die Gesamteinsparung berechnet. Mit einem Kapitalzins von 4% wurde ein maximaler Kaufpreis errechnet, bei dem die Gesamtinvestitionssumme inklusive der kapitalgebundenen Kosten die eingesparte Summe nicht oder nur geringfügig übersteigt. Die maximalen Investitionskosten zur Umrüstung eines Fahrzeugs dürfen hier einen Preis von 20.000 € nicht überschreiten.</p> <table border="1" data-bbox="536 1290 1299 1458"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kosteneinsparung pro Fahrzeug</td> <td>2.250 €/a</td> </tr> <tr> <td>Kosteneinsparung gesamt</td> <td>420.000 €/a</td> </tr> <tr> <td>Maximaler Kaufpreis</td> <td>20.000 €</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeit		Kosteneinsparung pro Fahrzeug	2.250 €/a	Kosteneinsparung gesamt	420.000 €/a	Maximaler Kaufpreis	20.000 €
Wirtschaftlichkeit											
Kosteneinsparung pro Fahrzeug	2.250 €/a										
Kosteneinsparung gesamt	420.000 €/a										
Maximaler Kaufpreis	20.000 €										
<b>Indikator / Kennwert</b>	Einsparung Dieseldieselkraftstoff: 362.000		l/a								
<b>Endenergieeinsparung:</b>	3.577.000		kWh/a								
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	1.170		t CO <sub>2</sub> e/a								
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>								
CO <sub>2</sub> -Minderung			X								
Investitionen											
Kosten/Nutzen											
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Kontaktaufnahme mit dem Hersteller Faun, um konkrete Investitionskosten zu berechnen, Testphase mit wenigen Fahrzeugen, um die Einsparungen zu überprüfen										
<b>Best Practice:</b>											

<b>Maßnahme M_06</b>	Zusatztechnologie Dualpower (Hybrid) für 187 Sammel- / Transportfahrzeuge										
<b>Teilkonzept</b>	Mobilität										
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Alle REK-Mitglieder mit LKW-Fuhrpark										
<b>Handlungsfeld:</b>	Sammlung und Transport										
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzung von Hybridfahrzeugen / Auf-/Umrüstung bestehender oder neuer Fahrzeuge</li> </ul> <p>Maßnahme: Nach Prüfung der vom Zweckverband zur Verfügung gestellten Verbrauchsdaten der innerbetrieblichen Mobilität, wurde festgestellt, dass ein großer Teil der Energie in Form von Diesel zum Betrieb der Sammel- und Transportfahrzeuge gebraucht wird. Um diesen Verbrauch zu reduzieren wird ein System vorgeschlagen, welches über zwei unterschiedliche Motoren verfügt. Ein Dieselmotor wird zur Überwindung von weiten Strecken genutzt und im Sammelgebiet schaltet sich ein zweiter Elektromotor zu. Dieser wird zum Betrieb des Aufbaus und zur Fortbewegung im Sammelrevier genutzt. Versorgt wird dieser Motor mit Hilfe eines Diesellaggregates.</p>										
<b>Akteursgruppen:</b>	Fuhrparkverantwortliche REK, Hersteller Faun, Werkstätten										
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)										
<b>Hemmnisse:</b>	Erhöhte Investitionskosten für Fahrzeugkauf Technologieumstellung										
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Eventuell ist die Nutzung in weiteren Nutzfahrzeugen der öRE möglich										
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	<p>Hier wurden durch den Hersteller keine Angaben bezüglich des Investitionspreises gemacht. Aus diesem Grund wurde, ausgehend von einer Nutzungsdauer von 10 Jahren, die Gesamteinsparung berechnet. Mit einem Kapitalzins von 4% wurde ein maximaler Kaufpreis errechnet, bei dem die Gesamtinvestitionssumme inklusive der kapitalgebundenen Kosten die eingesparte Summe nicht oder nur geringfügig übersteigt. Die maximalen Investitionskosten zur Umrüstung eines Fahrzeugs dürfen hier einen Preis von 45.000 € nicht überschreiten.</p> <table border="1" data-bbox="536 1249 1299 1420"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wirtschaftlichkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kosteneinsparung pro Fahrzeug</td> <td>5.300 €/a/</td> </tr> <tr> <td>Kosteneinsparung gesamt</td> <td>991.100 €/a</td> </tr> <tr> <td>Maximaler Kaufpreis</td> <td>45.000 €</td> </tr> </tbody> </table>			Wirtschaftlichkeit		Kosteneinsparung pro Fahrzeug	5.300 €/a/	Kosteneinsparung gesamt	991.100 €/a	Maximaler Kaufpreis	45.000 €
Wirtschaftlichkeit											
Kosteneinsparung pro Fahrzeug	5.300 €/a/										
Kosteneinsparung gesamt	991.100 €/a										
Maximaler Kaufpreis	45.000 €										
<b>Indikator / Kennwert</b>	Einsparung Dieseldieselkraftstoff: 856.000		l/a								
<b>Endenergieeinsparung:</b>	8.452.400		kWh/a								
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	2.770		t CO <sub>2</sub> e/a								
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>								
CO <sub>2</sub> -Minderung			X								
Investitionen											
Kosten/Nutzen											
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Kontaktaufnahme mit dem Hersteller Faun, um konkrete Investitionskosten zu berechnen; Prüfung, welche Fahrzeuge hierfür geeignet sind; Testphase mit wenigen Fahrzeugen, um die Einsparungen zu überprüfen										
<b>Best Practice:</b>											

<b>Maßnahme M_07</b>	Förderung Fahrgemeinschaften		
<b>Teilkonzept</b>	Mobilität		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	REK-Mitglieder selbständig		
<b>Handlungsfeld:</b>	Mitarbeitermobilität		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
Diese Maßnahme dient zur Ideenfindung für verantwortliche Personen der einzelnen Standorte und enthält folgende Komponenten:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einrichtung einer Mitfahrzentrale (Digitale Mitfahrzentrale)</li> <li>• Bevorzugte Parkplätze für Fahrzeuge von Fahrgemeinschaften</li> <li>• Flexiblere Arbeitszeiten, sofern dies möglich ist</li> <li>• Mobilitätsgarantie durch den Arbeitgeber/Organisator</li> <li>• Ggf. Einsatz von Firmenwagen für Fahrgemeinschaften</li> </ul>			
Diese Anreize dienen dazu, die Mitarbeiter für die Teilnahme an einer Fahrgemeinschaft zu motivieren. Die zuständigen Personen müssen je nach Bedarf entscheiden welche Maßnahmen umgesetzt werden.			
<b>Akteursgruppen:</b>	Zuständiger öRE Mitarbeiter, Softwareanbieter (Bsp.: Karzoo, Twogoby SAP oder Comovee)		
<b>Beginn:</b>	kurzfristig (bis 2022)		
<b>Hemmnisse:</b>	Wenig Interesse seitens der Mitarbeiter Bedingt durch Arbeitszeiten keine Teilnahme möglich Mitarbeiter wollen ihre Flexibilität nicht einschränken		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Steigerung der Attraktivität als Arbeitgeber insbesondere für Mitarbeiter ohne Führerschein Innerbetriebliche Wissensaustausch durch Teilnehmer der Fahrgemeinschaft		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Die Kosten orientieren sich stark an der jeweiligen Ausgestaltung der entsprechenden Fördermaßnahmen. So können ohne Mehrkosten zu verursachen, Parkplätze für Fahrzeuge von Fahrgemeinschaften zur Verfügung gestellt werden. Auch die Flexibilisierung der Arbeitszeit führt zu keiner Erhöhung der Kosten. Die Einführung einer Mitfahrzentrale bringt geringe Kosten mit sich. Höhere Kosten sind zu erwarten, wenn das Unternehmen Firmenwagen zur Verfügung stellt oder einen Abholservice einrichtet.		
<b>Indikator / Kennwert</b>	Keine Angabe		
<b>Endenergieeinsparung:</b>	Keine Angabe kWh/a		
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	Die Minderung beim Umstieg beträgt exemplarisch pro Person und Jahr: 650 kg CO <sub>2</sub> /a (zwei Teilnehmer) 875 kg CO <sub>2</sub> /a (drei Teilnehmer) 986 kg CO <sub>2</sub> /a (vier Teilnehmer)		
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung	X		
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Genaue Bedarfserfassung an den einzelnen Standorten Benennung von zuständigen Personen Umfang der Fördermaßnahmen entscheiden		
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme M_08</b>	Förderung der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel		
<b>Teilkonzept</b>	Mobilität		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Alle REK-Mitglieder		
<b>Handlungsfeld:</b>	Mitarbeitermobilität		
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<p>Zur Förderung der öffentlichen Verkehrsmittel sollen Anreize geschaffen werden, welche die Mitarbeiter dazu bewegen von eigenen PKW auf öffentliche Verkehrsmittel umzusteigen, z. B. durch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bessere Anbindung des Arbeitsplatzes an den ÖPNV,</li> <li>• Angepasste Abfahrts-/ Arbeitszeiten</li> <li>• Einführung Jobticket</li> </ul>		
<b>Akteursgruppen:</b>	Zuständiger öre Mitarbeiter, Verkehrsbetriebe		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)		
<b>Hemmnisse:</b>	Wenig Interesse seitens der Mitarbeiter Keine ökonomischen Vorteile; erhöhter Planungsaufwand Mitarbeiter wollen ihre Flexibilität nicht einschränken		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Förderung der Zusammenarbeit mit Verkehrsbetrieben (Wissensaustausch; Absatz Biomethan) Steigerung der Attraktivität als Arbeitgeber insbesondere für Mitarbeiter ohne Führerschein		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Die Kosten richten sich hier stark nach den Bemühungen, die die Einzelmitglieder der REK anstreben wollen. Folgende Kosten können entstehen: Personalkosten, Anreizschaffung durch monetäre Vorteile beim Jobticket, Planungsaufwand durch bessere Anbindung		
<b>Indikator / Kennwert</b>			Keine Angabe
<b>Endenergieeinsparung:</b>			Keine Angabe kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>e-Minderung:</b>	Die Minderung beim Umstieg beträgt pro Person ca. 924 kg		CO <sub>2</sub> e/a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> e-Minderung	X		
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Bedarfsklärung an den Standorten der REK Mitglieder Kontaktaufnahme mit den Verkehrsbetrieben		
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme M_09</b>	Förderung der Nutzung von Fahrrad, E-Bike oder Pedelec		
<b>Teilkonzept</b>	Mobilität		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Alle REK-Mitglieder		
<b>Handlungsfeld:</b>	Mitarbeitermobilität		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
Diese Maßnahme dient zur Ideenfindung für verantwortliche Personen der einzelnen Standorte. Elemente dieser Form der Mitarbeitermobilität sind beispielsweise:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diensträder (Leasing-Rahmenverträge)</li> <li>• Reparaturreinrichtung</li> <li>• Einrichtung von Duschräumen und Umkleiden</li> <li>• Monetäre Anreize</li> </ul>			
Diese Anreize dienen dazu, die Mitarbeiter für die Nutzung von Fahrrädern, E-Bikes und Pedelecs zu motivieren.			
<b>Akteursgruppen:</b>	Zuständiger öRE Mitarbeiter, Leasingdienstleister		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)		
<b>Hemmnisse:</b>	Wenig Interesse seitens der Mitarbeiter Witterungsabhängigkeit		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Steigerung der Attraktivität als Arbeitgeber Verringerung der krankheitsbedingten Fehlzeiten, durch ausreichend Sport der Mitarbeiter Höheres Wohlbefinden		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Die Kosten orientieren sich stark an der jeweiligen Ausgestaltung der entsprechenden Fördermaßnahmen. Für den Abschluss eines Rahmenvertrages für geleaste Diensträder müssen Kosten eingeplant werden. Bauliche Maßnahmen, um Werkstätten, Duschen und Umkleiden zur Verfügung zu stellen, verursachen ebenfalls Kosten.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			Keine Angabe
<b>Endenergieeinsparung:</b>			Keine Angabe kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>e-Minderung:</b>	Die Minderung beim Umstieg beträgt pro Person: 1.280 kg CO <sub>2</sub> /a (E-Bike) 1.290 kg CO <sub>2</sub> /a (Fahrrad)		CO <sub>2</sub> e/a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> e-Minderung	X		
Investitionen	X		
Kosten/Nutzen		X	
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Genauere Bedarfserfassung an den einzelnen Standorten; Benennung von zuständigen Personen; Umfang der Fördermaßnahmen entscheiden		
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme K_01</b>	Teambildung für den Bereich Öffentlichkeitsarbeit
<b>Teilkonzept</b>	Abfall
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Alle REK-Mitglieder
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <p>Um die verbandsinterne Kommunikation zu stärken und die Öffentlichkeitsarbeit der REK mit denen der einzelnen Kooperationspartner abzustimmen, ist die Bildung eines Teams, das für die Öffentlichkeitsarbeit im Zweckverband verantwortlich ist, notwendig.</p> <p>In diesem Team sollte mindestens ein Mitarbeiter eines jeden Abfallwirtschaftsbetriebes der vier Landkreise und der Stadt Bonn vertreten sein. Empfehlenswert wäre es, wenn sich diejenigen Mitarbeiter, die zurzeit für die Öffentlichkeitsarbeit der einzelnen AWB zuständig sind, hierzu melden.</p> <p>Wenn sich das Team für den Bereich Öffentlichkeitsarbeit gebildet hat, müssen Termine für ein regelmäßiges Teammeeting sowie ein Treffpunkt festgelegt werden (z. B. Treffen jeweils einmal im Quartal zu einem Jour Fixe bei der RSAG, um den Planungsaufwand zu minimieren). Es sollte bei jedem Treffen ein Kurzprotokoll verfasst und verschickt werden.</p> <p>Wenn Ort und Datum des 1. Treffens feststehen, müssen folgende Punkte festgelegt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuständigkeiten der einzelnen Mitglieder,</li> <li>• Schwerpunktthemen, die besprochen werden sollen,</li> <li>• Definition, welche Unterlagen vorzubereiten sind.</li> </ul> <p>Themen, die im Zuge eines solchen Treffens angesprochen werden bzw. auf der Agenda stehen sollen, sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kommunikative und öffentlichkeitswirksame Prozesse, die in den einzelnen Abfallwirtschaftsbetrieben bereits betrieben werden → sind diese auf den Zweckverband bzw. andere Mitglieder übertragbar?</li> <li>• Kommunikation durchgeführter bzw. zukünftiger Klimaschutzmaßnahmen/-Kampagnen → Wie können Kampagnen gemeinsam durchgeführt werden?</li> <li>• Welche Pressemitteilungen, Homepagebeiträge, Aktionen usw. müssen zeitnah gemeinsam vorbereitet werden?</li> <li>• Vorbereitung diverser Vortragsinhalte/-botschaften bzgl. REK-Aktivitäten für die Geschäftsführungen</li> <li>• Aufgaben für den nächsten Termin</li> </ul>	
<b>Akteursgruppen:</b>	Mitarbeiter der Öffentlichkeitsarbeit aller 5 REK-Mitglieder
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)
<b>Hemmnisse:</b>	<p>Es stehen nicht von jedem Mitglied Mitarbeiter für dieses Team zur Verfügung oder die Zusammenarbeit in diesem Bereich ist nicht erwünscht.</p> <p>Der erhöhte Zeitaufwand wird negativ bewertet. Auch der Personalaufwand und die damit verbundenen Kosten können Hemmnisse darstellen.</p> <p>Sinn und Zweck der gemeinsamen Kommunikation sind den Mitarbeitern nicht klar.</p>
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	<p>Mit einem regelmäßigen Austausch über aktuelle Themen der Abfallwirtschaft, kommunale Probleme oder Sonstiges, können die einzelnen Akteure voneinander lernen und sich abstimmen. Dadurch kann gemeinsam nach Lösungen und Vorschlägen gesucht werden.</p> <p>Des Weiteren wird die Zugehörigkeit und das Wir-Gefühl gestärkt. Durch die Zusammenarbeit im Bereich der Kommunikation können die Klimaschutz- und Abfallvermeidungsmaßnahmen weit gestreut werden, indem alle fünf Mitglieder die Maßnahmen gleichzeitig in ihrem Zuständigkeitsbereich kommunizieren.</p> <p>Außerdem können durch die gemeinsame Durchführung der Öffentlichkeitsarbeit im Zweckverband, die entstehenden Kosten, die z. B. beim Entwerfen von Informationsbroschüren entstehen, geteilt werden.</p> <p>Diese Maßnahme ist die Grundvoraussetzung für den Großteil der weiteren Kommunikationsmaßnahmen, da das REK-Team Öffentlichkeitsarbeit für die Umsetzung der Maßnahmen zuständig ist.</p>

<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es entstehen Kosten durch den Zeitaufwand der Teammitglieder (2 Stunden pro Quartal à ca. 50 € pro Mitglied ergibt ca. 500 €/a je Mitglied), Kosten für die jeweilige Vor- und Nachbereitung der Sitzungen (1 Stunde pro Mitglied ergibt ca. 250 €/a), evtl. Fahrtkosten, wenn sich die Mitglieder vor Ort treffen. (0,30 € pro km und Mitglied.) Alternativ können die Treffen auch per Telefon-/Videokonferenz stattfinden, sodass keine Kosten für die Anfahrt entstehen.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Befragung der Mitarbeiter zur Bereitschaft der Teilnahme im Öffentlichkeitsarbeits-Team Terminvereinbarung und Planung des ersten Treffens Festlegung der Zuständigkeiten und Organisationsform		
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme K_02</b>	Dissemination und Zentralisierung bestehender Abfallvermeidungsmaßnahmen		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	REK Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<p>Die Tausch- und Verschenkmärkte dienen zur Reduzierung regionaler Abfälle. Empfehlenswert ist es, die einzelnen Tauschbörsen miteinander zu verbinden, sodass eine große Tauschbörse entsteht. Dann könnten z. B. die Bürger aus dem Landkreis Ahrweiler unkompliziert Dinge mit Bürgern aus dem Rhein-Sieg-Kreis tauschen. Dadurch würde ein Beitrag für die Zusammenarbeit im Bereich Abfallvermeidung getan und Ressourcen durch die Vermeidung von Neuanschaffungen geschont. Es sollte ein Menü zur Auswahl der angezeigten Landkreise geben, sodass der Benutzer sich aussuchen kann, ob er im gesamten Zweckverbandsgebiet mit Hilfe der Tauschbörse nach „neuen“ Gegenständen suchen möchte oder ob nur der eigene Landkreis angezeigt werden soll.</p> <p>Auch die Nachhaltigkeitskarten, die bereits in der Kommunikationsstrategie erwähnt wurden, könnten evtl. zusammengeschlossen sowie erweitert werden. Somit könnten im ganzen Zweckverbandsgebiet Repair-Cafés, Second-hand-Läden und Upcycling-Zentren komprimiert in einer Karte angezeigt werden. Dieses Angebot trägt einen großen Wert zur Wiederverwendung von vermeintlichem Abfall bei.</p> <p>Des Weiteren ist zu empfehlen, dass sich die Zweckverbandsmitglieder mit dem Thema Upcycling, wie es bereits die bonnorange durchführt, befassen und eigene Ideen dazu entwickeln. Dadurch kann Abfall vermieden und neue Produkte entwickelt werden.</p>		
<b>Akteursgruppen:</b>	Mitarbeiter der einzelnen REK-Mitglieder Partnerorganisationen		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)		
<b>Hemmnisse:</b>	Schwierigkeiten bei der Umsetzung hinsichtlich Plattform		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Mit Hilfe dieser Tauschbörsen kann die Nutzungsdauer vieler Produkte verlängert werden. Die Maßnahme steht in Wechselwirkung mit Maßnahme K_18. Diese Maßnahme trägt außerdem zur Integrierten Kommunikation bei.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es fallen in erster Linie Personalkosten an und ggf. Kosten für externe Dienstleister		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>			
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme K_03</b>	Bildung einer festen Arbeitsgruppe für den Bereich Lobbyarbeit und Kommunikation		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Alle REK-Mitglieder		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<p>Damit die Anliegen des Zweckverbandes bei den politischen Entscheidungsträgern im Zweckverbands-Gebiet zielgerichtet ankommen, müssen die internen politischen Entscheidungsträger, die in der Verbandsversammlung und im Strukturbeirat vertreten sind, die Interessen und Anregungen an die externen Entscheidungsträger weitergeben. Sowohl die Interessen des Zweckverbandes als auch die Interessen der jeweiligen Organe der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger müssen vertreten werden. → Interessenvertretung in Politik und Gesellschaft</p> <p>Die Aufgaben der Entsorgungs-Kooperation und vor allem anstehende Projekte im Bereich Klimaschutz müssen hierbei in den Köpfen der Politiker verankert werden. → Gewinnung von Unterstützern</p> <p>Aus diesem Grund sollte eine feste Arbeitsgruppe für den Bereich Lobbyarbeit gebildet werden. Mitglieder dieser Arbeitsgruppe sollten die Geschäftsführer oder leitende Angestellte der jeweiligen Abfallwirtschaftsbetriebe sein. Diese sind oftmals politisch engagiert und mit politischen Entscheidungsträgern, Genehmigungsbehörden und Verbänden vernetzt.</p> <p>Das Team der Öffentlichkeitsarbeit ist dafür verantwortlich den Repräsentanten dieser Arbeitsgruppe zuzuarbeiten, indem sie Materialien vorbereiten, die zur Information und Bekanntmachung der REK-Aktivitäten dienen.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	Geschäftsführer oder leitende Angestellte der jeweiligen REK-Mitglieder REK Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)		
<b>Hemmnisse:</b>	Geschäftsführende/leitende Angestellte haben im Tagesgeschäft nicht genügend Zeit, um diesbezüglich strukturiert tätig zu werden..		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	<p>Die Bekanntheitssteigerung des Zweckverbandes bei den externen politischen Entscheidungsträgern, Genehmigungsbehörden sowie Verbänden erfolgt mit Hilfe dieser Arbeitsgruppe zielgerichtet und effizienter. Dadurch können Sinn und Zweck der Entsorgungs-Kooperation sowie Klimaschutzmaßnahmen bundesländerübergreifend kommuniziert werden.</p> <p>Diese Arbeitsgruppe steht im engen Kontakt mit dem Team der Öffentlichkeitsarbeit. Das REK Team Öffentlichkeitsarbeit müsste der Arbeitsgruppe Vorlagen usw. zur Verfügung stellen, damit diese in der Politik Einfluss nehmen können. Diese Maßnahme steht in Wechselwirkung insbesondere mit Maßnahme K_01 und K_04.</p>		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Es entstehen Kosten durch den Zeitaufwand der Mitglieder dieser Arbeitsgruppe. Durch die bereits regelmäßig stattfindenden Treffen der Geschäftsführer hält sich der zusätzliche Aufwand in Grenzen.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	<p>Teambildung</p> <p>Identifikation der Themen, über die politischen Entscheidungsträger informiert werden soll und dies mit dem REK Team Öffentlichkeitsarbeit absprechen.</p> <p>Aktive Lobbyarbeit betreiben</p>		
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme K_04</b>	Integration von Schwerpunktthemen in die Verbandsversammlung		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Alle REK-Mitglieder		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<p>In der Verbandsversammlung sind jeweils Personen aus der kommunalen Politik, Bürgermeister, Landräte, sowie Abgeordnete verschiedener Parteien u. a. vertreten. Innerhalb der Verbandsversammlung sollen daher auch inhaltliche Themen, wie z. B. geplante Klimaschutzaktivitäten vorgestellt und diskutiert werden. Sinn und Zweck ist die Sensibilisierung der politischen Entscheidungsträger zu wichtigen Themen des Klimaschutzes und der damit verbundenen Abfallvermeidung bzw. hochwertigen Verwertung.</p> <p>Durch die Sensibilisierung und Information der internen politischen Entscheidungsträger bzgl. Klimaschutzmaßnahmen und geplanten Kampagnen des Zweckverbandes können diese Maßnahmen/Kampagnen über das Verbandsgebiet hinweg gestreut werden und dadurch eine große Zielgruppe erreichen.</p> <p>Außerdem sollen Dinge innerhalb der Verbandsversammlung besprochen werden, die zur Identifikation mit dem REK dienen. Die Gründe für den Zusammenschluss, Sinn und Aufgaben des Zweckverbandes, sowie die Bedeutung des gemeinsam angestrebten Klimaschutzes können an dieser Stelle gefestigt werden.</p>		
<b>Akteursgruppen:</b>	Arbeitsgruppe Lobbyarbeit, jeweils zuständige Fachabteilungen, ggf. externe Planer/Dienstleister/Fachleute		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)		
<b>Hemmnisse:</b>	Ein ausreichendes Zeitfenster muss in der Verbandsversammlung geschaffen werden, Interessante Themen müssen identifiziert und vorbereitet werden.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Diese Maßnahme steht in Wechselwirkung mit Maßnahme K_01 und K_03.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Personalaufwand für die Vorbereitung und Durchführung		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>			
<b>Best Practice:</b>	Innerhalb einer Aktionärsveranstaltung eines großen Unternehmens wird den Aktionären das neu entwickelte Produkt vorab vorgestellt.		

<b>Maßnahme K_05</b>	Einführung von REK-Newslettern		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	REK Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<p>Die kommunikativen Strukturen der einzelnen Abfallwirtschaftsbetriebe wurden untersucht. Dabei kam u. a. heraus, dass z. B. die RSAG ein Intranet eingerichtet hat sowie regelmäßig eine Mitarbeiterzeitung verteilt. Empfehlenswert für die REK ist es, regelmäßig einen Newsletter oder ein ähnliches Format zu entwickeln, um auf diese Weise alle Mitarbeiter der Abfallwirtschaftsbetriebe über aktuelle Themen und Kampagnen der REK-Ebene zu informieren. Dies unterstützt indirekt die konsistente Außenwirkung des Zweckverbandes. Mit einem solchen Newsletter wird gewährleistet, dass alle Mitarbeiter des Zweckverbandes kontinuierlich informiert werden.</p> <p>Mit Hilfe dieses Newsletters, der per Email an alle Mitarbeiter der Abfallwirtschaftsbetriebe im Zweckverband verschickt werden könnte, sollen kurze Botschaften bekannt gemacht und auf geplante Kampagnen aufmerksam gemacht werden.</p> <p>Neben dem internen Newsletter sollte auch ein externer Newsletter für interessierte Bürger erstellt und kommuniziert werden. Die Bereitstellung eines solchen Newsletters kann auf den Internetseiten der Abfallwirtschaftsbetriebe sowie Internetseiten der Landkreise und der Stadt Bonn erfolgen oder über Apps der Abfallwirtschaftsbetriebe.</p> <p>Der Nutzen für die Bürger ist, dass sie ausführlich informiert werden und dadurch zu Experten werden können. Ob dies gut angenommen wird, kann man anhand der Abonnentenzahl ermitteln.</p>		
			
	Quelle: Abfallwirtschaft Südholstein GmbH		
<b>Akteursgruppen:</b>	Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)		
<b>Hemmnisse:</b>	Das Angebot des Newsletters zur Übermittlung von Informationen an die externen Zielgruppen wird nicht von vielen angenommen.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Das Wir-Gefühl wird gestärkt, weil sich alle Mitarbeiter mit der persönlichen Email angesprochen fühlen. Des Weiteren wird ein neuer Kommunikationskanal geschaffen und der Zweckverband wird nach außen hin transparenter. Außerdem wird damit die Mitarbeiterinformation gewährleistet. Diese Maßnahme steht in Wechselwirkung mit anderen Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Personalkosten für die Erstellung und Aufbereitung des Newsletters		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Entscheidung der REK-Mitglieder und Abstimmung der Inhalte und Format		
<b>Best Practice:</b>	Abfallwirtschaft Südholstein GmbH		

<b>Maßnahme K_06</b>	Ergänzung des REK-Logos um einen Slogan		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Alle REK-Mitglieder		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<p><b>Kurzbeschreibung:</b></p> <p>Momentan erscheint das Corporate Design des Zweckverbandes wie in der Abbildung ersichtlich. Damit sich das Logo in den Köpfen aller Zielgruppen verankern kann, sollte es durch einen Slogan erweitert werden. Diese Wort- und Schriftmarke sollte medienübergreifend eingesetzt werden. Dabei sollte der Slogan relativ kurzgehalten werden und zudem einen Wiedererkennungswert haben. Außerdem sollte er inhaltlich auf den Zweckverband REK passen. (Beispiel: Slogan reimt sich auf R-E-K → regional, kompetent, immer für Sie da.)</p> <p>Die Mitarbeiter des Öffentlichkeitsarbeitsteams sollen sich die Bedeutung des Zweckverbandes vor Augen führen und daraus einen kurzen, inhaltlich treffenden Slogan entwerfen. Auch könnte im Rahmen der Erstellung eines Slogans für den Zweckverband ein Bürger-Wettbewerb ausgeschrieben werden, sodass viele Vorschläge gesammelt werden können und die Bürger sich auf diese Weise mit der REK verbunden fühlen. Das Logo des Zweckverbandes inklusive des Slogans sollte anschließend von allen Mitgliedern auf den Internetseiten eingepflegt werden, sodass die Zugehörigkeit zum Zweckverband verdeutlicht wird.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	Team Öffentlichkeitsarbeit REK-Vorstand		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)		
<b>Hemmnisse:</b>	Keine Einigung bzgl. der Slogan-Wahl; Kosten für einen Grafiker / Werbetexter		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Mit Hilfe eines passenden, gut klingenden Slogans wird die Arbeit des Zweckverbandes greifbarer und verständlicher. Denn einen prägnanten Slogan kann man sich gut merken und dadurch stets mit dem Zweckverband in Verbindung bringen. Dadurch wird der Wiedererkennungswert der REK gesteigert und gleichzeitig Aufmerksamkeit erregt. Diese Maßnahme steht in Wechselwirkung mit Maßnahme K_07.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Layout-Kosten des Slogans. Evtl. Kosten eines Grafikers. Kosten für die Zusammenführung des Logos mit dem Slogan auf allen Printmaterialien. Evtl. Preise oder Prämien für die Wettbewerbsteilnehmer.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Vorschläge für Slogans sammeln und miteinander vergleichen. Den Geschäftsführern und der Verbandsversammlung zur Abstimmung vorlegen.		
<b>Best Practice:</b>	Südbrandenburgischer Abfallzweckverband (SBAZV) 		



<b>Maßnahme K_07</b>	Änderung des Sprachgebrauchs		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	REK Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<p>Oft sind die Begriffe „Abfall“, „Müll“, „Verbrauchen“ und „Entsorgen“ negativ besetzt. Durch die Begriffe „Ressourcen“, „Biomasse“, „Stoffströme“, „Upcycling“ usw. können o. g. tradierte Begriffe der Abfallwirtschaft ersetzt werden. Denn Müll ist nicht gleich Müll. Oft können Teile dieses vermeintlichen Mülls noch stofflich bzw. energetisch weiter genutzt werden.</p> <p>Durch die Veränderung des Sprachgebrauchs im Bereich Abfallwirtschaft und die ausführliche Erläuterung zu den einzelnen Begriffen wird die Arbeit und der Sinn der Abfallwirtschaftsbetriebe für einige Bürger verständlicher.</p> <p>Damit dies gelingt, muss über das einheitliche Wording entschieden werden. Wenn das festgelegt ist, müssen jegliche Werbematerialien, die Beiträge auf den Internetseiten der AWB usw. abgeändert werden. Zeitgleich müssen alle Mitarbeiter der fünf Abfallwirtschaftsbetriebe über den neuen Sprachgebrauch informiert und geschult werden, sodass alle Mitarbeiter diese neuen Begriffe in ihrem Arbeitsalltag nutzen und dadurch gemeinsam dafür sorgen, dass das Thema Abfall für die Gebührenzahler/Bürger in einem positiven Kontext erscheint. Die Information der Mitarbeiter kann mit Hilfe des Intranets oder eines Newsletters erfolgen. Die folgende Liste stellt einen ersten Vorschlag zur Substitution abfallwirtschaftlicher Begriffe dar:</p> <p>Abfallwirtschaft → Kreislaufwirtschaft  Müll, Abfall → Ressourcen, Wertstoffe  Entsorgen → Verwerten, Behandeln  Müllabfuhr → Wertstoffsammlung</p>		
<b>Akteursgruppen:</b>	Alle Mitarbeiter der einzelnen AWB, REK Team Öffentlichkeitsarbeit <u>Zielgruppe:</u> alle Mitarbeiter, Gebührenzahler/Bürger, verbundene Unternehmen		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)		
<b>Hemmnisse:</b>	Schwierigkeiten bei der Benutzung bzw. Einführung neuer Begrifflichkeiten, großer Aufwand der Umstellung. Langer Zeitraum bis sich neue Begriffe etablieren.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Die veränderte Wahrnehmung des Themas „Ressourcenwirtschaft“ kann zu mehr Bewusstsein bei den Zielgruppen führen und somit die Rückführung von Abfällen in den Stoffkreislauf begünstigen. Es kommt zur vermehrten Ressourcenschonung und Abfallvermeidung durch den geänderten Umgang der Menschen mit dem Abfall. Damit einhergehend wird ein Beitrag zum Schutz des Klimas geleistet. Diese Maßnahme steht in Wechselwirkung mit Maßnahme K_06.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Zeitaufwand zur Veränderung des Sprachgebrauchs durch die Neugestaltung der Online- und Printmedien. Hierbei entstehen Kosten, allerdings auf eine begrenzte Dauer bis sämtliche Medien angepasst sind.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>Endenergieeinsparung:</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			t CO <sub>2</sub> e/a
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Gemeinsame Absprachen über die Veränderung der Begrifflichkeiten. Schulung aller Mitarbeiter. Veränderung des Sprachgebrauchs auf Internetseiten und allen Werbematerialien.		
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme K_08</b>	Entwicklung gemeinsamer Printmaterialien		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	REK Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<p>Jeder Abfallwirtschaftsbetrieb kommuniziert bereits heute ähnliche Inhalte; sei es das Abfall-ABC oder die Informationsbereitstellung zur richtigen Mülltrennung. Für in Zukunft geplante Kampagnen sollen vorab Flyer, Plakate usw. vorbereitet werden, die als Vorlage/Rohlinge dienen. Die Platzierungen des Kampagnennamens, des Logos des jeweiligen AWB (zur Benutzung im jeweiligen Gebiet) und des Zweckverbandslogos inkl. Slogan müssen dabei definiert werden. Dann können die Abfallwirtschaftsbetriebe die Rohlinge mit ihrem eigenen Logo versehen und in ihrer Kommune die einzelnen Maßnahmen kommunizieren. Durch die Benutzung einheitlicher Werbemittel wird die Zusammengehörigkeit der einzelnen Zweckverbandsmitglieder nach außen hin sichtbar. Aber die Eigenständigkeit der einzelnen Organe der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger bleibt bestehen. Zudem können Entwicklungskosten für Werbematerialien unter den Mitgliedern geteilt werden.</p>		
<b>Akteursgruppen:</b>	Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)		
<b>Hemmnisse:</b>	Abstimmung der Inhalte und Anwendbarkeit der gemeinsamen Materialien auf eventuell spezifischen Kontext des öRE / der Veranstaltung		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Die einheitliche Gestaltung der Kommunikationsmittel wird gewährleistet. Vorlagen sind für in Zukunft zu erstellende Printmaterialien vorhanden, sodass nur der Text ausgetauscht werden muss. Des Weiteren werden die Kosten eines jeweiligen AWB reduziert, da die Rohlinge nur einmal erstellt werden müssen. Diese Maßnahme steht in Wechselwirkung mit Maßnahme K_06 und K_07 und bildet einen Beitrag zur integrierten Kommunikation.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Kosten entstehen durch die Anlage und Erstellung der Vorlagen. Langfristig sollen durch die Vereinheitlichung allerdings Kosten eingespart werden.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Die Teammitglieder im Bereich Öffentlichkeitsarbeit sollen sich ihre Abfallvermeidungsmaßnahmen in den Teammeetings einander vorstellen und daraufhin Ansatzpunkte entwickeln, wie sie diese miteinander verknüpfen können.		
<b>Best Practice:</b>	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Landesverband Berlin e.V. (BUND Berlin)		

<b>Maßnahme K_09</b>	Nutzung von Müllfahrzeugen als Werbefläche		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Alle REK-Mitglieder		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<p>Die Müllfahrzeuge, die jeder der Abfallwirtschaftsbetriebe besitzt, sind mindestens an 5 Tagen in der Woche unterwegs und kommen dabei an jedem Haushalt bzw. jedem Gebührenzahler vorbei. Die freie Fläche auf den Fahrzeugen bietet eine hervorragende mobile Werbefläche. Dadurch können Kommunikationsbotschaften unkompliziert kommuniziert und weit gestreut werden.</p> <p>Empfehlenswert wäre es, wenn die Müllfahrzeuge einer jeden Kommune mit 2 bis 3 unterschiedlichen Plakaten ausgestattet werden, die sich aber alle auf das gleiche Thema beziehen. Dies könnte z. B. Jahreszeitabhängig geschehen, sodass sowohl für Frühling, Sommer, Herbst und Winter passende Tipps kommuniziert werden. Mit Hilfe eines so großen, präsenten Werbeplakats wird die Aufmerksamkeit der Zielgruppen gewonnen. Daher bietet sich dieses Kommunikationsmedium ebenfalls an, um auf Klimaschutz-/Abfallvermeidungskampagnen aufmerksam zu machen.</p> <p>Die RSAG hat bereits die Werbefläche ihrer Müllfahrzeuge zur Kommunikation eingesetzt. Daher ist schon ein Erfahrungswert innerhalb des Zweckverbandes vorhanden. Daher sollte an dieser Stelle ein Erfahrungsaustausch stattfinden.</p>			
			
	Quelle: Südbrandenburgischer Abfallzweckverband		
<b>Akteursgruppen:</b>	Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)		
<b>Hemmnisse:</b>	Die Botschaften können missverstanden werden. Die Anbringungsmöglichkeiten an den Fahrzeuge sowie Materialanforderungen müssen geprüft werden.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Die öRE können jeweils ihre Fahrzeuge als Werbefläche benutzen, sodass keine weiteren Vermarktungskosten entstehen. Durch die gemeinsame Durchführung von Kampagnen werden die Botschaften, die auf den anderen Maßnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit aufbauen, weit gestreut und die Zusammengehörigkeit der einzelnen REK-Mitglieder wird deutlich.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Die Entwicklung der Plakate ist mit Kosten verbunden, welche davon abhängen, ob nur ein Einzelmotiv oder eine ganze Kampagne gestaltet werden soll. Außerdem spielt es eine Rolle, ob die gestalterischen Ideen von der Werbeagentur stammen oder ob eigene Ideen entwickelt werden. Allerdings wird bei einer größeren Abnahmemenge, durch die Verwendung der Plakate in allen Kommunen, der Stückpreis kleiner. Zudem sind die Werbefläche an sich bereits vorhanden.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>	t CO <sub>2</sub> e/a		
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Das REK Team Öffentlichkeitsarbeit sollte gemeinsam darüber diskutieren, auf welche Themen mit diesem Medium aufmerksam gemacht werden soll.		
<b>Best Practice:</b>	Südbrandenburgischer Abfallzweckverband und RSAG		

<b>Maßnahme K_10</b>	Initiierung gemeinsamer Aktionswochen		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall, Wärmenutzung, Mobilität		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	REK Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<p>Durch die Initiierung gemeinsamer Aktionswochen im gesamten Zweckverbandsgebiet kann <b>konzertiert</b> auf klimaschützende Maßnahmen aufmerksam gemacht. Das Aktionsprogramm kann an unterschiedlichen Orten stattfinden. Mit den Aktionswochen kann in zeitlichen Abständen über ein bestimmtes Themengebiet des Klimaschutzes des Zweckverbandes informiert werden. Dazu sollten die Informationen auf den Internetseiten, in Zeitungsartikeln und Informationsständen thematisch miteinander verbunden sein. Aber auch Informationsveranstaltungen zu dem „Wochenthema“ und Aktionstage in den außerschulischen Lernorten sollen hierzu stattfinden. Hierbei soll nicht nur die klimafreundliche Abfallentsorgung thematisiert werden, sondern auch auf Aspekte der integrierten Wärmenutzung in Kommunen und die klimafreundliche Mobilität eingegangen werden.</p>		
<b>Akteursgruppen:</b>	Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)		
<b>Hemmnisse:</b>	Fehlendes Interesse an einer Initiierung gemeinsamer Aktionswochen, großer Aufwand bei unterschiedlichen Ansprüchen der einzelnen REK Mitglieder		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	<p>Einheitliche Wissensvermittlung, große Streuung von Informationen im Zweckverbandsgebiet, aktive Einbindung der Bürger</p> <p>Diese Maßnahme steht in Wechselwirkung mit den Maßnahmen K_14, K_15 und K_17. Diese Maßnahme trägt einen Beitrag zur Integrierten Kommunikation bei.</p>		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Der Planungsaufwand ist generell hoch, da neben den Inhalten und deren Aufarbeitung auch interaktive Elemente eingebaut werden sollten, sodass die Zielpersonen aktiv eingebunden werden.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Abstimmung des Interesses der Mitglieder, mögliche Themenschwerpunkte und Veranstaltungszeitpunkte, Planung und Erstellung des Konzeptes		
<b>Best Practice:</b>			



<b>Maßnahme K_12</b>	Nutzung der Abfallkalender als Kommunikationsmedium		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Alle REK Mitglieder		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<p>Die Abfallwirtschaftsbetriebe haben alle einen eigenen Abfallkalender, der einmal im Jahr an alle Haushalte verschickt wird. Dieses Medium bietet sich somit an, um einen Rückblick zu geben, was im Vorjahr gemacht wurde, und um einen Überblick zu geben, welche Aktionen/Maßnahmen für das nächste Jahr geplant sind.</p> <p>Die AWB können in ihrer Region über spezifische Themen informieren, aber alle sollten in ihren Abfallkalendern auch über den Zweckverband und dessen Arbeit und Aufgaben in der Kooperation informieren. Somit verbreitet weiterhin jeder AWB seinen eigenen Abfallkalender, lediglich ein paar Seiten sollen dem Zweckverband gewidmet sein.</p>		
<b>Akteursgruppen:</b>	Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)		
<b>Hemmnisse:</b>	Nicht genügend Platz vorhanden um auf spezifische Themen und über den REK zu informieren		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Mit Hilfe dieser Medien können die Organe der örE gemeinsame Artikel, Kampagnen und Maßnahmen kommunizieren. Da der Abfallkalender an jeden Gebührenzahler verteilt wird, kann eine große Zielgruppe erreicht und Informationen können weit gestreut werden. Diese Maßnahme steht in Wechselwirkung mit Maßnahmen K_05 und K_02.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Zusätzliche Kosten entstehen keine, da die Abfallkalender ja bereits von jedem AWB angeboten werden. Lediglich die Kosten für den Druck der Abfallkalender erhöhen sich, sollte sich die Seitenzahl erhöhen.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>			
<b>Best Practice:</b>	Veröffentlichung jährlicher Geschäftsberichte von Privatunternehmen		

<b>Maßnahme K_13</b>	Kooperation im Bereich Bildung		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Alle REK-Mitglieder		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<p>Im Zweckverband gibt es bereits vielfältige Angebote im Bereich der Umweltbildung. Als Beispiele können u. a. die außerschulischen Lernorte, die Bereitstellung von Materialien für die Unterrichtsgestaltung, Führungen durch die verschiedenen Anlagen u. v. m. genannt werden. Durch die Kooperation der regionalen Anbieter im Bereich der Umweltbildung kann die Bildungsschiene ausgebaut werden.</p> <p>Auch sollte es Bildungsmaßnahmen für Fremdsprachler im gesamten Zweckverbandsgebiet geben. Denn diese haben neben der Sprachbarriere auch ggf. ein Unwissen in Sachen Abfalltrennung usw. Diese Barrieren könnten mit Beratungsangeboten vor Ort, an öffentlichen Einrichtungen und Veranstaltungen überwunden werden. Die Bildungsarbeit sollte in unterschiedlichen Sprachen erfolgen, in dem Infomaterialien erstellt und mit Bildern veranschaulicht werden.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)		
<b>Hemmnisse:</b>	Ggf. kann eine Kooperation der REK-Mitglieder sich erschweren, da diese unterschiedliche Rahmenbedingungen haben.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Diese Maßnahme steht in Wechselwirkung mit Maßnahme K_08 und K_11.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Prinzipiell kann der Aufwand für diese Maßnahme gesenkt werden, indem auf bereits vorhandene oder im Maßnahmenkatalog gelistete Aufgaben aufgebaut wird. Zusätzliche Personalkosten fallen an für die Übersetzung.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Die vorhandenen Möglichkeiten zur Umweltbildung sollten miteinander verglichen werden. Daraufhin soll geschaut werden, in welchen Bereichen man kooperieren könnte, sodass das Bildungsangebot eines jeden Abfallwirtschaftsbetriebes vergrößert und optimiert wird.		
<b>Best Practice:</b>	Zusammenarbeit mit einem anderen örE. Die RSAG arbeitet z. B. mit dem Bergischen Abfallwirtschaftsverband (BAV) zusammen, sodass Exkursionen zum Lernort „:metabolon“ angeboten werden können.		

<b>Maßnahme K_14</b>	Entwicklung von Abfallvermeidungsplänen		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	Alle REK-Mitglieder		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<p>Die Entwicklung von Abfallvermeidungsplänen soll dazu dienen, dass die Bürger und ansässige Unternehmen über abfallvermeidendes Verhalten aufgeklärt und zum abfallvermeidenden Verhalten gebracht werden. Anschließend folgen einige Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abfallvermeidende Gestaltung von Veranstaltungen wie „Rhein in Flammen“ in Bonn oder „creole_sommer“ in Neuwied. Der Einsatz von Mehrweg-Geschirr statt Einweg-Geschirr sollte mit den Veranstaltern dieser Großveranstaltungen besprochen werden. Dadurch würde viel weniger Müll entstehen, die Besucher würden sich dadurch evtl. auch wohler fühlen und es wäre ein großer Beitrag zum Schutz des Klimas.</li> <li>- Mit Hilfe der Nachhaltigkeitskarten der RSAG und der bonnorange könnten Produktdienstleistungssysteme wie das Car-Sharing intensiv über die Zweckverbandsmitglieder beworben werden und so alle Bürger über Vorteile des Prinzips „Nutzen satt Besitzen“ aufklären.</li> <li>- Generell sollte die Kommunikation von Abfallvermeidungsmaßnahmen für alle Zielgruppen verständlich gestaltet werden. Um die Maßnahmen an Kinder und nicht-deutschsprachige Bürger zu kommunizieren eignen sich daher am besten Bilder (vgl. Maßnahme K_11). Auch Videos eignen sich sehr gut zur Kommunikation von Abfallvermeidungsmaßnahmen.</li> <li>- Auf das Angebot der Tausch- und Verschenkmärkte sowie der Repair-Cafés und Secondhand-Läden sollte vermehrt aufmerksam gemacht werden. Des Weiteren sollte der Upcycling-Gedanke in den Köpfen der Bürger verankert werden, indem gezeigt wird, welche klimawirksamen Möglichkeiten das Upcycling bietet.</li> <li>- Außerdem sollten alltägliche Situationen, in denen Abfälle vermieden und die Ressourcen geschont werden können, kommuniziert werden. Hierbei eignet sich evtl. die Schaltung einer Zeitungsserie, in der jede Woche eine andere Abfallvermeidungsmaßnahme kommuniziert wird.</li> </ul>			
<b>Akteursgruppen:</b>	Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2020)		
<b>Hemmnisse:</b>	keine		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Wenn Abfallvermeidungsmaßnahmen erfolgreich kommuniziert werden, ist die Umsetzung aussichtsreicher und es kann gemeinsam etwas für den Klimaschutz getan werden. Zudem können durch die gemeinsame Erarbeitung des Themas auf REK-Ebene Synergien genutzt werden und der Aufwand des Einzelnen limitiert werden. Diese Maßnahme steht in Wechselwirkung mit den Maßnahmen K_02 und K_10.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Allgemeine Werbungskosten für die Vermarktung der jeweiligen Abfallvermeidungsmaßnahmen. Kosten für die Entwicklung der Abfallvermeidungspläne durch eigenes Personal oder externe Dienstleister.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>			
<b>Best Practice:</b>	Vorschläge im Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder: <a href="http://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallpolitik/abfallvermeidung">www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallpolitik/abfallvermeidung</a>		

<b>Maßnahme K_15</b>	Kommunikation zur Einführung der hochwertigen Biogut-Verwertung		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	REK Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<p>Die Einführung der Biogut-Vergärung (vgl. Maßnahme S_01, S_04 und S_05) soll kommunikativ begleitet werden. Denn die Gebührenzahler müssen sensibilisiert und auch darüber informiert werden, welchen Beitrag jeder einzelne zu einer effizienten Biogut-Vergärung leisten kann. Dafür könnten Flyer entworfen werden, die an jeden Haushalt verschickt werden, um über die Biogut-Vergärung zu informieren. Außerdem eignet es sich hierzu auch Informationsveranstaltungen durchzuführen, um auf das Thema Biogut und die sich daraus ergebende alternative Energiegewinnung hinzuweisen. Des Weiteren müssen die Bürger, die in der Nähe der Biogut-Vergärungsanlage wohnen in die Planung dieser Anlage involviert werden. Dazu empfiehlt es sich, Besichtigungen von anderen Biogut-Vergärungsanlagen in der Nähe des Zweckverbandsgebiets für alle Interessierte durchzuführen und Infoabende mit Referenten zu gestalten. Den Gebührenzahlern sollte deutlich gemacht werden, dass der Bioabfall hochwertiger genutzt werden kann und mit keinen negativen Auswirkungen auf die Bürger verbunden ist. Des Weiteren könnten die Kinder und Jugendlichen zum Thema Biogut-Vergärung in den außerschulischen Lernorten informiert werden. Hier könnte z. B. innerhalb einer Aktionswoche ein Aktionstag in den außerschulischen Lernorten der AWB stattfinden, bei dem spielerisch erklärt wird, wie sich Biogut zusammensetzt, wie eine Vergärungsanlage aufgebaut ist und welche Vorteile eine solche Anlage für die Umwelt mit sich bringt.</p>		
<b>Akteursgruppen:</b>	Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)		
<b>Hemmnisse:</b>	Mangelnde Akzeptanz der Bürger, Eventuelle Änderungen des Gebührensystems		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Diese Maßnahme steht in Wechselwirkung mit den Maßnahmen K_10, K_16 und K_17. Zudem ist diese Maßnahme ein elementarer Bestandteil der Maßnahmen S_01, S_04 und S_05, da bei der Umsetzung des dezentralen Biogutkonzeptes eine Akzeptanz der Bürger unabdinglich ist.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Auch wenn Informationsveranstaltungen mit Kosten verbunden sind, halten sich diese in Grenzen und sind dem Planungsprozess der Biogut-Vergärung zuzurechnen.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Ausarbeitung des dezentralen Biogut-Konzeptes mit kontinuierlichem Fokus auf Information und Miteinbeziehung der Öffentlichkeit		
<b>Best Practice:</b>	Berliner Stadtreinigungsbetriebe		

<b>Maßnahme K_16</b>	Kommunikation der Strategie zur Verwertung von Bioabfällen im Bereich Nachhaltige Mobilität		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall, Mobilität		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	REK Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<p>Das bei der Biogut-Vergärung entstehende Biogas kann bzw. als Treibstoff für die Sammelfahrzeuge im gesamten Zweckverbandsgebiet und für die kommunale Busflotte eingesetzt werden. Durch die Substitution fossiler Kraftstoffen kann CO<sub>2</sub>e eingespart und ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. Die tatsächliche Klimarelevanz dieser Nutzung könnte im Abfallkalender anhand der CO<sub>2</sub>e-Einsparungen verdeutlicht werden. Mit Hilfe passender Plakate auf den Müllfahrzeugen könnten die Gebührenzahler darauf aufmerksam gemacht werden, dass ihr Bioabfall sinnvoll regional weitergenutzt wird.</p>		
<b>Akteursgruppen:</b>	Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)		
<b>Hemmnisse:</b>	keine		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Diese Maßnahme steht in Wechselwirkung mit den Maßnahmen K_09, K_15 und K_17. Zudem ist diese Maßnahme eng verknüpft mit Maßnahme M_04, da die Umsetzung des Fahrzeugbetriebes mit CNG auf Biomethanbasis durch die entsprechende Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden sollte.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Für diese Maßnahme entstehen keine gesonderten Kosten, da die Inhalte über die anderen Medien der Kommunikation verbreitet werden können, z. B. durch die Werbung direkt am Fahrzeug, den Newsletter oder den Abfallkalender.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>CO<sub>2</sub>e-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> e-Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>			
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme K_17</b>	Kommunikation des Grünschnitt-Konzepts		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall, Wärmenutzung		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	REK Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<p>Die hochwertigen Verwertungswege, die zur Verfügung stehen, wenn der holzartige sowie der krautige Grünschnitt richtig getrennt werden, sollen z. B. anschaulich mit Hilfe eines Videos, das auf den Internetseiten aller AWB sowie des REK veröffentlicht wird, vermittelt werden. Hierbei kann u. a. gezeigt werden wie bei richtigem Trennverhalten aus Grünschnitt Gebäude geheizt werden können. Dazu bietet es sich an, Schulen, Krankenhäuser o. ä. zu besichtigen. Diese Maßnahme könnte auch wieder innerhalb einer Aktionswoche kommuniziert werden. Dazu sollten Beiträge zum richtigen Trennen in den Amtsblättern erscheinen. Mit Hilfe aller verwendeten Kommunikationsmittel sollen die Vorteile der Getrenntsammlung kommuniziert werden. Explizit müssen hierbei Haushalte angesprochen werden, die über einen eigenen Garten verfügen und Grünschnitt zu den Wertstoffhöfen bringen. Dazu müssen die Gebührenzahler ebenfalls auf den Wertstoffhöfen an die getrennte Annahme mit Plakaten hingewiesen werden.</p>		
<b>Akteursgruppen:</b>	Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)		
<b>Hemmnisse:</b>	Unzureichendes Verständnis und Willen zur Getrenntsammlung, Platzbedarf und Umsetzung auf den Wertstoffhöfen		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Diese Maßnahme ist komplementär zu den Maßnahmen der Grüngutbehandlung im Bereich Stoffströme (S_06 bis S_10) und steht in Wechselwirkung mit den Maßnahmen zur Einführung von Kommunikationsmedien (K_05 bis K_12).		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Da diese Maßnahme einen Themenschwerpunkt definiert, der dann über die eingeführten Kommunikationsmedien aufbereitet wird, fallen keine expliziten Kosten für diese Maßnahme an. Die Kosten sind in der jeweiligen Maßnahme zum Kommunikationsmedium beschrieben.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>			
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme K_18</b>	Kommunikation von geplanten Upcycling-Maßnahmen unter REK-Dach		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	REK Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<p>Beim Upcycling werden (gewerbliche und/oder kommunale) Reststoffe stofflich weiter genutzt, indem sie in neuwertige Produkte umgewandelt werden. Deshalb wäre es sinnvoll mit produzierenden Unternehmen in der Region wie z. B. der GKN Walterscheid GmbH oder der Mannstaedt-Werke GmbH &amp; Co. zusammenzuarbeiten. Deren Verwertungs- und Entsorgungskosten können dadurch verringert werden und außerdem entsteht ein positives Image für diese Unternehmen. Des Weiteren müssen Strukturen innerhalb des REK gebildet werden, um Reststoffe in neue Produkte verwandeln zu können. Hierzu eignen sich Kooperationen mit Hochschulen, Sozialunternehmen und Handwerkern aus der Region, um neue Upcycling-Produkte zu entwickeln. Des Weiteren kann durch ein solches Projekt eine nachhaltige Beschäftigung für Langzeitarbeitslose geschaffen werden. Die Upcycling-Maßnahmen sollten mit Hilfe von Beiträgen in den Amtsblättern bekannt gemacht werden. Außerdem sollten Informationsveranstaltungen für die produzierenden Unternehmen und Handwerker in der Region initiiert werden, damit diese über das Vorhaben informiert werden und sich bestenfalls im Bereich Upcycling engagieren möchten. Hinzu sollen die Bürger darüber informiert werden, an welchen Wertstoffhöfen sie ihre Reststoffe abgeben können, damit daraus Upcycling-Produkte werden. Die bonnorange betreibt bereits das Upcycling mit der ausgedienten Arbeitskleidung. Somit können die Mitarbeiter der bonnorange bereits Einblicke in das Gebiet Upcycling weitervermitteln.</p>		
<b>Akteursgruppen:</b>	Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2023)		
<b>Hemmnisse:</b>	Keine ausreichende Qualität und Quantität der Reststoffe, um Upcycling-Produkte herzustellen, sowie keine Kontinuität der upcycling-fähigen Reststoffe		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Diese Maßnahme steht in Wechselwirkung mit den Maßnahmen zur Einführung von Kommunikationsmedien (K_05 bis K_12) und Maßnahme A_33 zur Weiterentwicklung von Wertstoffhöfen. Außerdem können upcyclingfähige Reststoffe im Zuge der Maßnahmen S_19 und S_20 aus dem Sperrabfall aussortiert werden.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Da diese Maßnahme einen Themenschwerpunkt definiert, der dann über die eingeführten Kommunikationsmedien aufbereitet wird, fallen keine expliziten Kosten für diese Maßnahme an. Die Kosten sind in der jeweiligen Maßnahme zum Kommunikationsmedium beschrieben.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>			
<b>Best Practice:</b>	Upcycling Zentrum Neunkirchen (Saar): <a href="http://www.upcycling-saar.de">www.upcycling-saar.de</a>		

<b>Maßnahme K_19</b>	Nahwärmenetzkampagne durchführen		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall, Wärmenutzung		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	REK Team Öffentlichkeitsarbeit, Lokale Projektträger		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<p>Nachdem die Idee der Installation eines Nahwärmenetzes (vgl. Maßnahmen W_01 bis W_06) in der Planung weiter vorangeschritten ist, sollte die Öffentlichkeit über diese Vorhaben aufgeklärt werden. Die Gebührenzahler und Unternehmen sollten darauf aufmerksam gemacht werden, dass es als Alternative zu eigenen Heizanlagen auch das Angebot eines Nahwärmenetzes gibt. Um eine Nahwärmenetzkampagne durchführen zu können, müssen alle in der Region über diese Alternative informiert und bestenfalls davon überzeugt werden, sich an das Nahwärmenetz anzuschließen. Dies könnte mit Verteilung von Flyern an alle Haushalte und Unternehmen im Zweckverbandsgebiet bzw. an die in der Nähe des geplanten Nahwärmenetzes wohnenden Bürger und Gewerbe erfolgen. Dabei sollte herausgestellt werden, dass der eigene biogene Abfall für die Wärmeversorgung in den Häusern eingesetzt werden kann. Somit wird aus dem Abfall ein regional vermarktetes Produkt.</p>		
<b>Akteursgruppen:</b>	Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)		
<b>Hemmnisse:</b>	Das Interesse für regionale Wärmeversorgung mit Hilfe eines Nahwärmenetzes ist limitiert bzw. für Bürger nicht attraktiv.		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Diese Maßnahme steht in Wechselwirkung mit den Maßnahmen der regionalen Wärmeversorgung (W_01 bis W_06) und ist ein wichtiger Bestandteil bei der Umsetzung eines Wärmenetzes, da oftmals Privathaushalte und kommunale Liegenschaften mit angeschlossen werden müssen, um die Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten. Daher ist eine aktive Miteinbeziehung der Öffentlichkeit an dieser Stelle unabdingbar. Zum Einsatz zur Verbreitung dieser Informationen können alle in den Maßnahmen K_05 bis K_12 genannten Kommunikationsmittel kommen.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Da diese Maßnahme einen Themenschwerpunkt definiert, der dann über die eingeführten Kommunikationsmedien aufbereitet wird, fallen keine expliziten Kosten für diese Maßnahme an. Die Kosten sind in der jeweiligen Maßnahme zum Kommunikationsmedium beschrieben.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>			
<b>Best Practice:</b>			

<b>Maßnahme K_20</b>	Einführung eines Spielmobils		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	REK Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<p>Das Spielmobil ist eine mobile Einrichtung, die meist aus einem Kraftfahrzeug, Bauwagen oder ähnlichem besteht. Die Einrichtung des Mobils besteht aus Infotafeln und spielerischen Elementen, um Kindern das Thema Kreislaufwirtschaft, Abfalltrennung und Recycling näher zu bringen. Das Spielmobil fährt in die verschiedenen Landkreise, auf deren Wochenmärkte oder zu Events, an denen Kinder anwesend sind, um ihr Umweltbewusstsein zu schärfen. Spielideen sind z. B.: Würfelspiele mit Fragen und Antworten aus dem Umweltbereich, ein Quiz, Abfallarten richtig zuordnen, ein Wasserspiel zum Umgang mit Wasser im Alltag usw.</p>		
			
<b>Akteursgruppen:</b>	Lokale Partner (vorhandene Spielmobile) Motivierte Bürger als ehrenamtliche Helfer Kooperation und Austausch aller REK Mitglieder		
<b>Beginn:</b>	Mittelfristig (bis 2025)		
<b>Hemmnisse:</b>	Akzeptanz der Bürger Personeller und finanzieller Aufwand zur Anschaffung / Ausbau eines Spielmobils Langfristige Planungsaufwand		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Zum Teil sind schon Infotafeln und spielerische Elemente in den einzelnen Landkreisen oder den außerschulischen Lernorten vorhanden, sodass diese übernommen werden können. Außerdem ist diese Maßnahme eng mit Maßnahme K_10 verbunden, da das Spielmobil auf den Aktionswochen zum Einsatz kommen könnte.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Die Anschaffungskosten für solch ein Spielmobil belaufen sich auf grob 30.000 €. Diese Kosten können jedoch vermieden bzw. gesenkt werden durch Kooperationen mit vorhandenen Spielmobilen, die dann lediglich durch Infotafeln und Abfall-Spiele ergänzt werden. Laufende Kosten fallen dann für Treibstoff, Personal, evtl. Spielmobil-Miete und die neuen Spielmodule an.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Es existieren bereits in allen Landkreisen Spielmobile von verschiedensten Organisationen. Der erste Punkt wäre hier die Prüfung einer möglichen Kooperation zwischen den Spielmobilen und den REK-Mitgliedern. Falls diese Kooperation nicht zustande kommt, könnte ein gemeinsames Spielmobil angeschafft werden, das von allen REK-Mitgliedern eingesetzt werden kann.		
<b>Best Practice:</b>	SuperDrecksKeschtluxemburg, Spielmobil Mettlach, Spielmobil Freiburg		

<b>Maßnahme K_21</b>	Durchführung von Wertstoffevents		
<b>Teilkonzept</b>	Abfall		
<b>Zuständigkeit / Kontakt:</b>	REK Team Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Handlungsfeld:</b>	Öffentlichkeitsarbeit		
<b>Kurzbeschreibung:</b>			
<p>Da viele Gegenstände, die auf den Wertstoffhof gebracht werden, noch intakt sind bzw. noch verwendet werden können, bieten sich Wertstoffevents an. Zu bestimmten Jahreszeiten können Sammelaktionen durchgeführt werden, wie beispielsweise zu Beginn der Gartensaison Rasenmäher, Heckentrimmer, Sägen usw., die von anderen nicht mehr benötigt werden. Interessant wären auch Möbelsammelaktionen zu Semesterbeginn für Studierende oder Spiel-sachen- und Schulranzensammlung für die Einschulung usw. Diese gesammelten Materialien können dann beispielsweise an Bedürftige über ein Sozialkaufhaus weitergegeben werden oder über ein offenes Regal am Wertstoffhof zur Verfügung gestellt werden. Wertstoffevents bieten auch die Möglichkeit, die Besucher und die Öffentlichkeit weiter zu sensibilisieren.</p> <p>An anderen Terminen könnten Flohmärkte auf dem Wertstoffhof stattfinden mit Dingen, die auf dem Wertstoffhof gefunden wurden und noch funktionsfähig sind, aber auch unter Einbindung von Privatpersonen, die auf dem Hof ihren Stand aufstellen.</p>			
<b>Akteursgruppen:</b>	Kooperation und Austausch aller REK Mitglieder Team Öffentlichkeitsarbeit Motivierte Bürger		
<b>Beginn:</b>	Kurzfristig (bis 2022)		
<b>Hemmnisse:</b>	Platzmangel am Wertstoffhof oder unvorteilhafte Lage Mangelnde Akzeptanz der Bürger und hoher personeller Aufwand		
<b>Wechselwirkungen und Synergieeffekte</b>	Hier können Synergieeffekte im Zusammenhang mit Maßnahme K_10 erzielt werden. Außerdem steht diese Maßnahme in Wechselwirkung mit Maßnahmen S_19 und S_20 sowie A_33, da bei der Weiterentwicklung von Wertstoffhöfen gezielt Räumlichkeiten vorgehalten werden können.		
<b>Aussagen zu Kosten, Finanzierung und Wirtschaftlichkeit:</b>	Für Wertstoffevents fallen Personalkosten sowie Kosten für Werbung (Radio, Print..) an, welche allerdings in den in Maßnahmen K_05 bis K_12 enthalten sind. Für einen Flohmarkt fallen ebenfalls Personalkosten an, jedoch können hier auch Einnahmen durch den Verkauf und durch die Vermietung von Stellplätzen generiert werden.		
<b>Indikator / Kennwert</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung:</b>			
<b>Bewertung:</b>	<b>Gering</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
CO <sub>2</sub> -Minderung			
Investitionen			
Kosten/Nutzen			
<b>Weiteres Vorgehen:</b>	Prüfung des vorhandenen Platzes auf den Wertstoffhöfen und welche Standorte sich auf Grund der Entfernung der Bürger lohnen.		
<b>Best Practice:</b>			