

Bad Neuenahr-Ahrweiler, den 09.11.2020

## Tischvorlage zu TOP 2

### Neues Energiekonzept Abfallwirtschaftszentrum "Auf dem Scheid" - Sachstandsbericht

#### Sachverhalt:

In der Sitzung vom 14.10.2019 wurden dem Werksausschuss die Potentiale für eine energetische Weiterentwicklung der Betriebsstätte Abfallwirtschaftszentrum „Auf dem Scheid“ in Niederzissen dargelegt und die Überlegungen für die Erarbeitung eines Energiekonzeptes vorgestellt. Bzgl. des Sachverhaltes wird auf die Beschlussvorlage AWB/381/2019 verwiesen.

Mit Beschlussvorlage AWB/400/2020 zur Sitzung am 16.06.2020 wurde der Werksausschuss darüber informiert, dass zur Erarbeitung eines Realisierungskonzeptes das Planungsbüro HPI Himmen Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG, Kirchberg 59 aus 56626 Andernach seitens der Verwaltung beauftragt wurde.

Der Standort liegt mitten im Wald nahe des Gewerbegebiets „Auf dem Scheid“. Wegen seiner abgesonderten Lage lassen sich am Standort nur wenige Möglichkeiten realisieren. Es wird ein Konzept rund um den elektrischen Strom aus jetziger Sicht als vorteilhaft realisierbar erachtet. Es fusst auf 4 Säulen:

- I. Einsparungen durch Ertüchtigung der Beleuchtung des Standorts
- II. Einsparungen durch Speicherung von erzeugter Energie zur Abgabe zur Beleuchtungszeit
- III. Erzeugung von Strom aus PV-Dachanlagen am Standort in 4 Bauabschnitten
  - a. Zum Eigenstromverbrauch (Einsparung des Strombezugs)
  - b. Zur Einspeisung der Überschüsse (Einnahmen durch Einspeisung)
- IV. Errichtung von E-Ladestellen für Kfz und EBikes (Einnahmen durch Vermarktung)
  - a. Intern
  - b. Extern

Im Rahmen der EMAS-Zertifizierung trägt es zur kontinuierlichen Verbesserung unserer Umwelleistung bei, da der AWB mit den Maßnahmen zu I. und III im BA 1 bereits 40 t CO<sub>2</sub> pro Jahr einspart.

#### 1. Aufgabenstellung:

Zielsetzung des Energiekonzeptes ist eine ganzheitliche Betrachtung des Abfallwirtschaftszentrums „Auf dem Scheid“ in Niederzissen hinsichtlich der Energieeffizienz zur Prüfung eines möglichen Einsparpotentials und elektrische Versorgung des Standortes mit erneuerbaren Energien.

Insbesondere folgende Aspekte wurden/werden in einem ersten Schritt geprüft:

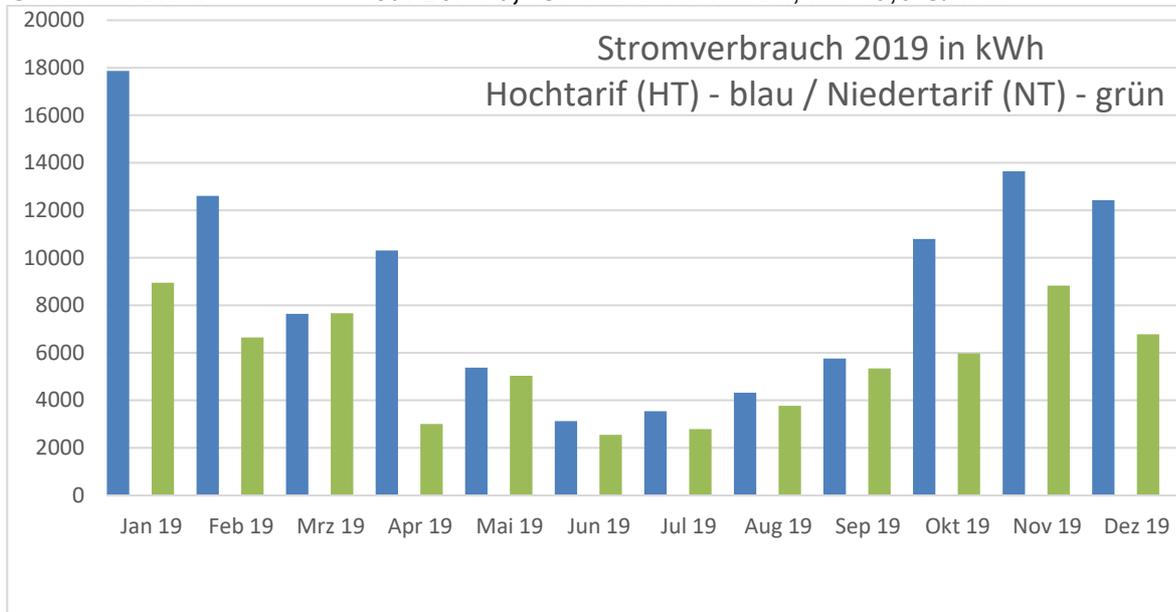
- Stromverbrauchsanalyse
- Optimierung Außenbeleuchtung durch Einsatz von LED-Technik
- PV Konzept auf Dachflächen mit Eigenstromnutzung
- Speicherung der von der PV Anlage erzeugten Energie in entsprechenden modernen Speichersystemen
- Ladeinfrastruktur für E Mobilität
- Realisierungskonzept

## 2. Aufnahme / Verbrauchsermittlung am Beispiel der Jahre 2019 und 2020

### 2.1 Betriebsjahr 2019

Gesamt im Jahr 2019: **ca. 175.000 kWh**

Gesamtkosten: **ca. 23.170,- € netto ohne MwSt., mit 13,6 C/kWh**

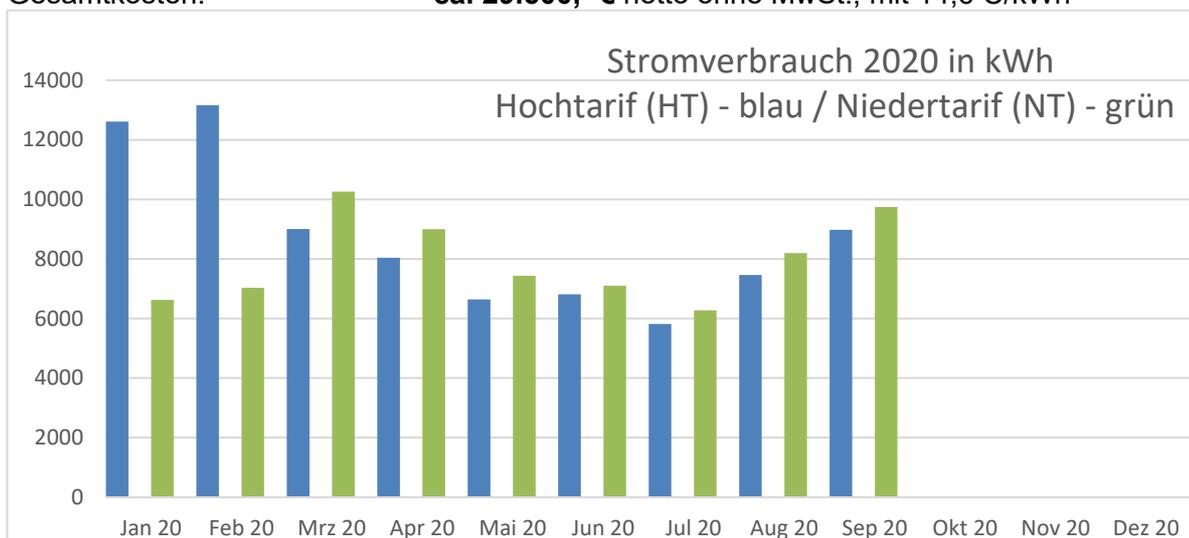


### 2.2 Betriebsjahr 2020

Gesamt im Jahr 2020 bis Sep.: **ca. 150.000 kWh**

Hochgerechnet auf das komplette Jahr: **208.000 kWh**

Gesamtkosten: **ca. 29.500,- € netto ohne MwSt., mit 14,6 C/kWh**



Es ist eindeutig zu erkennen, dass der Stromverbrauch mit Nettokosten von 20.000,- bis 30.000,- /a ein erheblicher Energiekostenverursacher ist.

Der Strombedarf hat sich durch die Vergrößerung der Betriebsstätte und Erhöhung der Mitarbeiteranzahl in den vergangenen Jahren etwa verdoppelt. Der Hauptstrombedarf ist der primär der Innen- und

Außenbeleuchtung, der Heiz-, Klima- und Lüftungstechnik, der Werkstatt sowie den Büroarbeitsplätzen zuzuordnen.

Das größte Einsparpotential wird hier im Rahmen der Detailanalyse bei der Außenbeleuchtung diagnostiziert. Insofern wird hier das Einsparpotential bewertet und darauf aufbauend eine Eigenstrombedarfsanalyse erstellt.

### 3. Empfehlungen zur Ertüchtigung und Erneuerung der Außenbeleuchtung auf dem Betriebsgelände

Die derzeitige im Altbereich der Anlage verbauten Beleuchtung (Natriumdampflampen bzw. HQL Leuchten) soll durch LED-Technik ersetzt werden. In den Kosten enthalten ist die Lampe (einfache Ausführung mit Reflektor), das Leuchtmittel, Vorschaltgerät und Montage.

Die besonderen Merkmale der LED-Beleuchtung liegen im Vergleich zu herkömmlichen Leuchtmitteln zum einen in deren geringem Stromverbrauch bei gleicher Lichtausbeute und Intensität. Die Lebensdauer der LED beträgt im Schnitt 30.000 Betriebsstunden. LED-Leuchten sind wartungsfrei und haben keinen Nutzungsverlust, welcher bei HQL Leuchten durchaus vorkommt.

Die Kosten dieser Maßnahme werden auf ca. 60.000,- € veranschlagt. Es wird von einer Mindestnutzungsdauer von 15-20 Jahren ausgegangen. Wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt, würde sich die Umrüstung der derzeitigen Beleuchtung auf eine effizientere Beleuchtung nach gut neun Jahren bezahlt machen.

Weitere Vorteile sind:

- größere Lichtleistung bei geringerem Stromverbrauch
- elektronisches Vorschaltgerät, daher nur sehr wenig Abwärme
- durch elektronische Drosselpule flimmerfreies Licht
- hohe Lebensdauer (24.000 Stunden)

**TABELLE 1: BESTAND BELEUCHTUNG**

Standort	Beleuchtung	Leuchtmittel	Einzelleistung [W]	Anzahl	Installierte Leistung [kW]	Jahresverbrauch [kWh/a]
Zufahrt	Straßenlampe	Natriumlampe	150	15	2.250	1350
Betriebsgelände	Straßenlampe	Natriumlampe	150	59	8.850	5.310
Umladehalle	kleiner Strahler	HQL Lampe*	460	12	5.520	3.312
Umladehalle	großer Strahler	HQL Lampe*	1.060	42	44.520	26.712
Waage	Kleiner Strahler	HQL Lampe*	460	2	920	552
Waage	großer Strahler	HQL Lampe*	1.060	9	9540	5.724

Privatrampe	Röhre	Neonröhre	68	35	2.380	1.428
<b>Gesamt:</b>			<b>3.408</b>	<b>174</b>	<b>73.980</b>	<b>44.388</b>

**TABELLE 2: OPTIMIERUNG BELEUCHTUNG**

Standort	Beleuchtung	Leuchtmittel	Einzelleistung [W]	Anzahl	Installierte Leistung [kW]	Jahresverbrauch [kWh/a]
Zufahrt	Straßenlampe	LED	56	15	840	504
Betriebsgelände	Straßenlampe	LED	56	59	3.304	1.982,4
Umladehalle	kleiner Strahler	LED HiBay	100	12	1.200	720
Umladehalle	großer Strahler	LED HiBay	150	42	6.300	4.599
Waage	Kleiner Strahler	LED HiBay	100	2	200	120
Waage	großer Strahler	LED HiBay	150	9	1.350	810
Privatrampe	Röhre	T5 Leuchte	49	35	1.715	1.029
<b>Gesamt:</b>			<b>661</b>	<b>174</b>	<b>14.909</b>	<b>9.764,40</b>

**TABELLE 3: VERGLEICH BELEUCHTUNG**

Vergleich-IST-Zustand-Optimierung	Ist-Zustand		Optimierung	
Installierte Leistung	73,98	[kW]	14,9	[kW]
Gesamtverbrauch	44.388	[kW/a]	9.796,4	[kW/a]
Stromkosten	0,14	[€/kWh/h]	0,14	[€/kWh/h]
Betriebsstunden	2	[h/Tag]	2	[h/Tag]
Stromkosten gesamt	8.433,72	[€/a]	1.855,24	[€/a]
Tage im Jahr	300	[Tage/a]	300	[Tage/a]
Kosten LED-Straßenlampe	-		29.600,-	
Kosten LED-Lampe klein	-		4.900,-	
Kosten HiBay Lampe groß	-		22.950,-	
T5 Leuchte	-		2.100,-	
Gesamtkosten (Anschaffungskosten)			59.550,-	[€]

<b>Kostenersparnis Strom</b>			<b>6.578,48</b>	<b>[€/a]</b>
<b>Amortisation (bei gleichbl. Strompreis)</b>			<b>9,05</b>	<b>[Jahre]</b>

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung geht hier von geschätzten Werten aus, die in einer detaillierten Fachplanung weiter konkretisiert werden müssen. Die Lampenpreise sind marktüblich angenommen, können aber je nach Qualität und Ausstattung variieren.

Die Zusammenstellung der Tabelle 3 zeigt das Einsparpotential mit Reduzierung des Strombedarfes für die Außenbeleuchtung von 44.388 kW/a auf ca. 9.700 kW/a.

#### 4. Empfehlungen zum Batteriespeichersystem

Grundsätzlich wird der Einsatz eines Batteriespeichersystems für die Nutzung am Standort empfohlen:

- Lastspitzen die im täglichen Arbeitsablauf z.B. durch die Nutzung der Klima-, Lüftungs- und Heizungsanlage oder insbesondere der Außenbeleuchtung entstehen, können mit diesen Systemen abgefiltert bzw. ausgeglichen werden.
- Darüber hinaus dienen diese Systeme mit Ihren sehr hohen Sicherheitsstandart, nach DIN 2510-50 als Not und Ersatzstromanlagen.
- Eine Erstinstallation ist beliebig ausbaubar und modular erweiterbar.

In der Wirtschaftlichkeitsberechnung wurde zur Abdeckung des aktuellen Energiebedarfes ein Speicher mit 22 KW Leistung ermittelt. Eine mögliche Förderung wird, sofern verfügbar, beantragt, bleibt jedoch im Rahmen dieser Kostenbetrachtung unberücksichtigt. Sie würde diese ggf. noch positiv beeinflussen.



#### 5. Empfehlungen zur Errichtung einer Ladeinfrastruktur für den Betrieb von KFZ und BIKE Ladestationen auf dem Betriebsgelände

In der Ausbaustufe des ersten Bauabschnittes soll eine Infrastruktur für KFZ- und BIKE- Ladestationen ausgeführt werden.

Bedingt durch die günstige Anbindung im Bereich der unterirdischen Rohrsysteme, ist die Erschließung der im Entwurfsplan eingebrachten Ladestationen sehr gut möglich. In einer ersten Wirtschaftlichkeitsberechnung sind 3 KFZ-Doppel-Ladestationen mit 22KW Leistung und 3 BIKE Ladestationen enthalten. Eine der Stationen dient als öffentliche 24/7 Ladestation und ist auch für den Kunden und externen Besucherkehr angedacht. Innerhalb des Geländes ist es geplant, je eine Doppelladestation vor der Umweltschule und auf dem Mitarbeiterparkplatz im Eingangsbereich einzurichten. Eine Erhöhung der Anzahl an Ladestationen zu einem späteren Zeitpunkt ist baulich und mit Blick auf die zur Verfügung stehenden Anschlussleistung möglich.

Für die Errichtung und auch den Betrieb stehen unterschiedliche Fördermöglichkeiten und Betreibermodelle zur Verfügung. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung erfolgt aktuell noch ohne Förderquote. Im Zuge der Fortschreibung des Energiekonzeptes erfolgt die Prüfung und Beantragung möglicher Förderungen sowie die verbindliche Abstimmung mit dem Netzbetreiber.

## 6. PV-Konzept / Potential

### 6.1 Vorbemerkung

Auf Grund der nach Südwesten bzw. Südosten orientierten Dachflächen und der weitestgehend unverschatteten Lage, bietet sich am Standort des AWZ's eine Prüfung zu Nutzung von Photovoltaik auf verschiedenen Dachflächen an.

Folgende Gebäude stehen grundsätzlich für eine potenzielle Photovoltaiknutzung zur Verfügung:

- Betriebsgebäude alt
- Werkstatt
- Zusatzhalle neu
- Umschlaghalle neu
- Überdachung Wertstofframpe
- Umschlaghalle alt

Aus dem Flächenbestand, dem aktuellen und prognostizierten Eigenstrombedarf ergibt sich eine Empfehlung zur Realisierung eines möglichen PV Ausbaus im Rahmen von Bauabschnitten in den kommenden Jahren in Abhängigkeit der wirtschaftlichen Marktentwicklung und des tatsächlichen Strombedarf:

### 6.2 Bauabschnitt 1 – Überdachung Wertstofframpe

Für die neue (aufgrund Brandereignis 2017) zu errichtende Dachfläche im Bereich der Wertstofframpe für Selbstanlieferer, **Bauabschnitt 1**, wurde insgesamt eine Anlagengröße von 60 kW<sub>peak</sub> mit kristallinen PV-Modulen ermittelt. Es wurden vorab geeignete bzw. optimierte Konfigurationen ausgewählt. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass dieser Standort durch die Auswahl angepasster Anlagenkonfigurationen sowohl wirtschaftlich als auch technisch gut geeignet ist. Zusätzlich entspricht diese Anlagengröße und der prognostizierte Ertrag dem tatsächlichen Eigenstrombedarf inkl. Berücksichtigung der Beleuchtungsoptimierung.

### 6.3 Bauabschnitt 2 – Verladehalle neu

Die bestehende Dachfläche der neuen Verladehalle hat mit brutto 2.000 m<sup>2</sup> das größte zusammenhängende Flächenpotential und wird als eigener **Bauabschnitt 2** betrachtet. Hier wurde insgesamt eine Anlagengröße von bis zu 200 kW<sub>peak</sub> mit kristallinen PV-Modulen ermittelt.

### 6.4 Bauabschnitt 3 – Verladehalle alt

Die bestehende Dachfläche der alten Verladehalle Hallen wird als **Bauabschnitt 3** vorgesehen. Die Stahlhallenkonstruktion ist aufgrund der Lage und Ausrichtung grundsätzlich sehr gut für eine Belegung geeignet. Die Machbarkeit steht jedoch noch unter dem Vorbehalt einer statischen Überprüfung und einer Sanierung des Bestandes, der für 2021 vorgesehen ist. Insgesamt wurde eine Anlagengröße von 60 kW<sub>peak</sub> mit kristallinen PV-Modulen ermittelt.

### 6.5 Bauabschnitt 4 – Gebäudegruppe Betriebsgebäude alt, Werkstatt, Zusatzhalle

Die verbleibenden Gebäude, d.h. das alte Betriebsgebäude, die Werkstatt und die neue Zusatzhalle, wird aufgrund der Größe möglicher Teilanlagen als Gruppe in einem **Bauabschnitt 4** zusammengefasst. Hier wurde eine Anlagengröße von insgesamt 50 kW<sub>peak</sub> mit kristallinen PV-Modulen ermittelt.

## 7. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung – Bauabschnitt 1

In diesem Entwurfsstadium wird zunächst nur der Bauabschnitt 1 betrachtet.

Dieser Bauabschnitt sieht zunächst zur Abdeckung der ersten Grundversorgung die Errichtung einer ersten Teilanlage mit einer Größe von 60 kWpeak auf der Überdachung der Wertstofframpe, ein 22 kW Stromspeicher und 3 Ladepunkte für KFZ und E-Bikes vor.

Aus der Zusammenfassung der Tabelle 2 ergibt sich ein Gesamtinvestitionsbedarf in Höhe von netto 98.460,- € ohne Berücksichtigung einer möglichen Förderung für Ladestationen und Stromspeicher.

**TABELLE 4: WIRTSCHAFTLICHKEIT PV KONZEPT BA 1 - 60 kWPEAK**

BA 1: Wirtschaftlichkeit Energiekonzept AWZ „Auf dem Scheid“ in Niederzissen		
Technische Daten		
BA 1 Anlagengröße Standort Überdachung Wertstofframpe	60	kW
BA 2 Anlagengröße Standort Verladehalle neu	200	kW
BA 3 Anlagengröße Standort Verladehalle alt	60	kW
BA 4 Anlagengröße Standort Gebäudegruppe	50	kW
Anlagengröße gesamt	60	kW
Jahresertrag (Annahme 950 kWh/kWpeak)	57.000	kWh
Vermiedene CO <sub>2</sub> Emissionen	22,9	t/Jahr
Wirtschaftliche Daten (netto)		
Errichtungskosten	57.460,-	€
Geschätzte Netzanschlusskosten	19.000,-	€
Batteriespeicher 22 KW	11.500,-	€
<b>Gesamtkosten A) PV inkl. Speicher</b>	<b>87.960,-</b>	<b>€</b>
Amortisationszeit ab 2021, ca.	12	Jahre
Einnahmen/Einsparung durch den direkten Eigenverbrauch und Überschusseinspeisung nach Abzug der Gestehungs- und Betriebskosten als Ø für 20a	3.476,-	€/a
Derzeitige Vergütung durch das EEG bei Inbetriebnahmen in 2021	0,0742	€/kW
Zusätzliche Investkosten		
E Mobilität 3 x BIKE - Ladesäule	4.000,-	€
E Mobilität 3 x KFZ – Ladesäule, 22 KW	6.500,-	€
<b>Gesamtkosten B) Zusatzinvest</b>	<b>10.500,-</b>	<b>€</b>
<b>Gesamtkosten A+B) BA1:</b>	<b>98.460,-</b>	<b>€</b>

## 8. Zusammenfassung – Zwischenergebnis

Im Rahmen dieses Zwischenberichtes wurden die geplanten Maßnahmen für den 1. Bauabschnitt zur Umsetzung des Energiekonzeptes am Standort des AWZ's dargestellt.

Diese lassen sich wie folgt zusammenfassen:

**TABELLE 1: MAßNAHMENPLAN BAUABSCHNITT 1 IN 2021 (VORL.)**

Maßnahme	Kostensparnis/ Einnahmen	CO <sub>2</sub> - einsparung	Energie- Einsparung	Netto- Investiti- ons- kosten
PV-Konzept	3.476 [€/a]	22,9 [to/a]	57.000 kWh/a]	98.460,- €
Effiziente Beleuch- tung	6.600 [€/a]	17,3 [to/a]	43.100 kWh/a]	59.550,- €
	10.076 [€/a]	40,2 [to/a]	100.100 [kWh/a]	<b>158.010,- €</b>

Die entsprechenden Mittel für den Bauabschnitt 1 sind bereits im Wirtschaftsplan 2021 als Beschluss-empfehlung berücksichtigt.

Die Netto-Investitionskosten für die weiteren Bauabschnitte werden derzeit auf Grundlage des aktuellen Kostenniveaus wie folgt abgeschätzt:

Bauabschnitt 2: ca. 240.000,- €

Bauabschnitt 3: ca. 75.000,- €

Bauabschnitt 4: ca. 67.500,- €

Zzgl. evtl. Kosten für einen weiteren Ausbau der Stromspeichereinheit und/oder der Ladeinfrastruktur, wenn dies gewünscht ist.

Im Zuge der Fortschreibung des Energiekonzeptes werden folgende Fragestellung im kommenden Jahr sukzessive weiterentwickeln:

- Gesamtwirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit Bauabschnitte 2 bis 4
- Speicher-/ Nutzungsmöglichkeit von Überschussenergie zur Warmwasseraufbereitung als Redundanz oder als Ersatz der Hackschnitzelheizung z.B. im Sommerhalbjahr
- Bedarfsabhängige modulare Erweiterungsmöglichkeit der Speichereinheiten und Ladepunkte für KFZ und E-BIKE
- Bedarfsabhängige modulare Erweiterungsmöglichkeit der Ladepunkte für Maschinen und LKW, je nach Entwicklungsstand und Wirtschaftlichkeit, z.B. Stapler, Baumaschinen, Sammelfahrzeuge, Zugmaschinen im Zuge einer möglichen Dekarbonisierung des Betriebes

Jeder Einsatz dieser Energieeinsparpotenziale birgt eine Verbesserung unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten. Daher gilt es, besonders alternative und Ressourcen-schonende Energien in das Aufgabengebiet des Energiemanagements eines Energie- und CO<sub>2</sub>-sparenden Abfallwirtschaftsbetriebs zu integrieren.