



Umsetzungsempfehlungen Energieprojekte Stadt Nordenham



EnergieSynergie

Auftraggeber:

Wirtschaftsförderung Nordenham, Walther-Rathenau-Straße 25, D-26954 Nordenham

Auftragnehmer:

EnergieSynergie, Garveshellmer 1, D-26939 Ovelgönne

Projektbearbeitung:

Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter

Laurence Wagner

Revisionen:

Revision 1, Stand 5. November 2019

Revision 2, Stand 28. November 2019

1. Hintergrund und Ziele, Untersuchungsschwerpunkte/ -branchen, Vorgehen und Methodik
2. Darstellung der Ausgangslage (Ist-Zustand)
3. Beschreibung potentieller Projektideen und Evaluation dieser Projektideen anhand ausgewählter Kriterien
4. Zusammenfassende Priorisierung und Handlungsempfehlungen

1. Hintergrund und Ziele

Hintergrund

EnergieSynergie wurde von der Stadt Nordenham beauftragt potentielle energiewirtschaftliche Projektideen für die Stadt und das TZN vorzuschlagen, zu evaluieren und Empfehlungen auszusprechen.

Neben der Darstellung des Status Quo werden potentielle Projektideen gelistet und Empfehlungen für deren Priorisierungsgrad in der energiewirtschaftlichen Entwicklung am TZN und auch in der Stadt Nordenham ausgesprochen.

Ziele

Erarbeitung von Umsetzungsempfehlungen für Energieprojekte im Technologiezentrum Nordenham (TZN) und der Stadt Nordenham.

1. Untersuchungsschwerpunkte / Schwerpunktbranchen

Für die Untersuchung werden die nachfolgenden Zielbereiche definiert.

Nr.	Zielbereiche
A	Energiewirtschaft, Erneuerbare Energien, Speicher und Grüne Gase
B	Industrie & Gewerbe
C	Mobilität, Transport & Logistik
D	Haushalte & Endverbraucher
E	Kommune
F	TZN

1. Vorgehen und Methodik

Für die genannten Untersuchungsschwerpunkte / Schwerpunktbranchen wird im ersten Schritt der aktuelle Ist-Zustand dargestellt.

Hieraus werden potentielle Projektideen z.B. grüne Gase für Nordenham und das TZN hinsichtlich der nachfolgenden Punkte spezifiziert:

- Bereich
- Beispiel
- Projektbeteiligte, Chancen, Hemmnisse
- Investition
- CO₂-Reduktion & Umweltentlastung
- Zeit

Jedes Projekt wird mit den Faktoren: Investition, CO₂-Reduktion & Umweltentlastung, Zeit, Nutzen für Nordenham und Alleinstellungsmerkmal anschließend in Form eines Rankings gewichtet.

Im Anschluss werden Empfehlungen ausgesprochen.

2. A. Ist-Zustand Energiewirtschaft

Abbildung Windenergieanlagen Nordenham

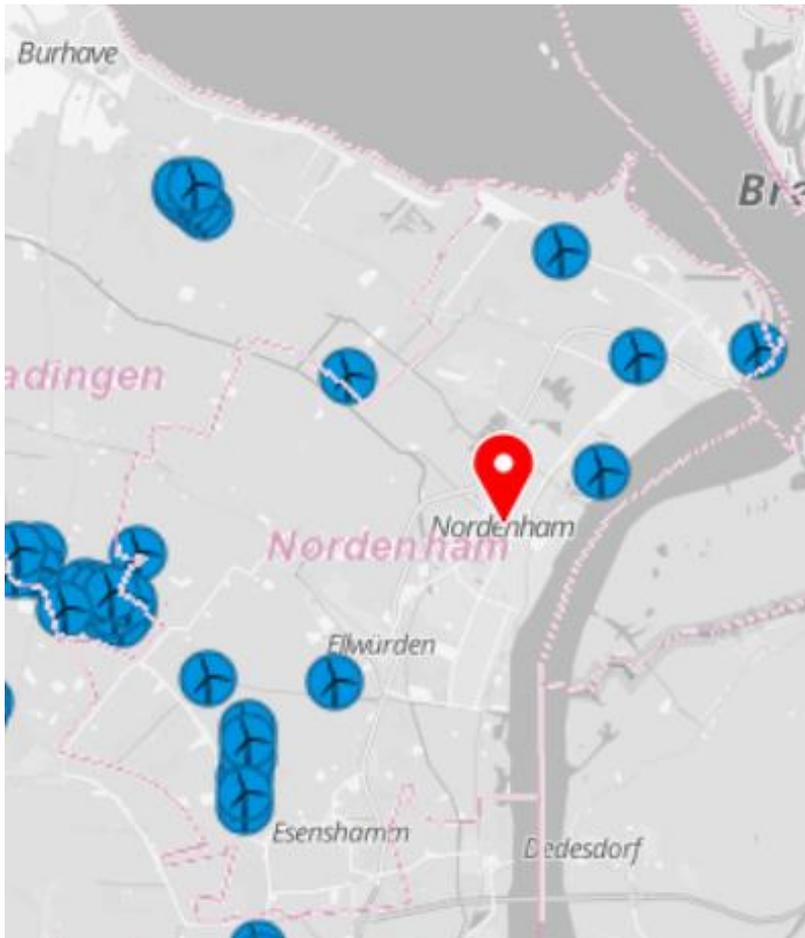
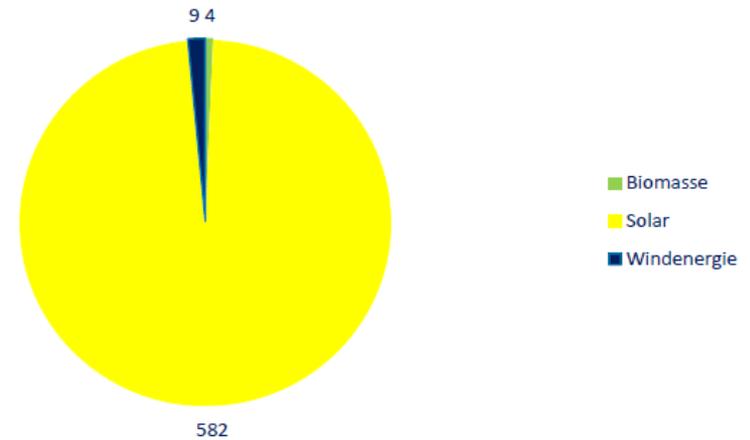


Abbildung Biogasanlagen Nordenham



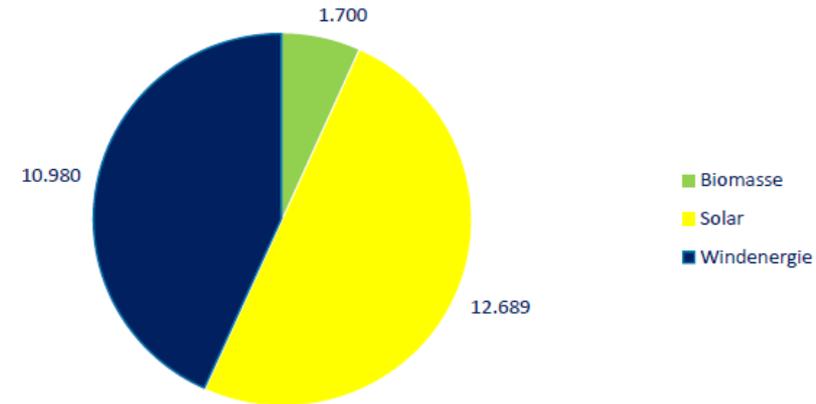
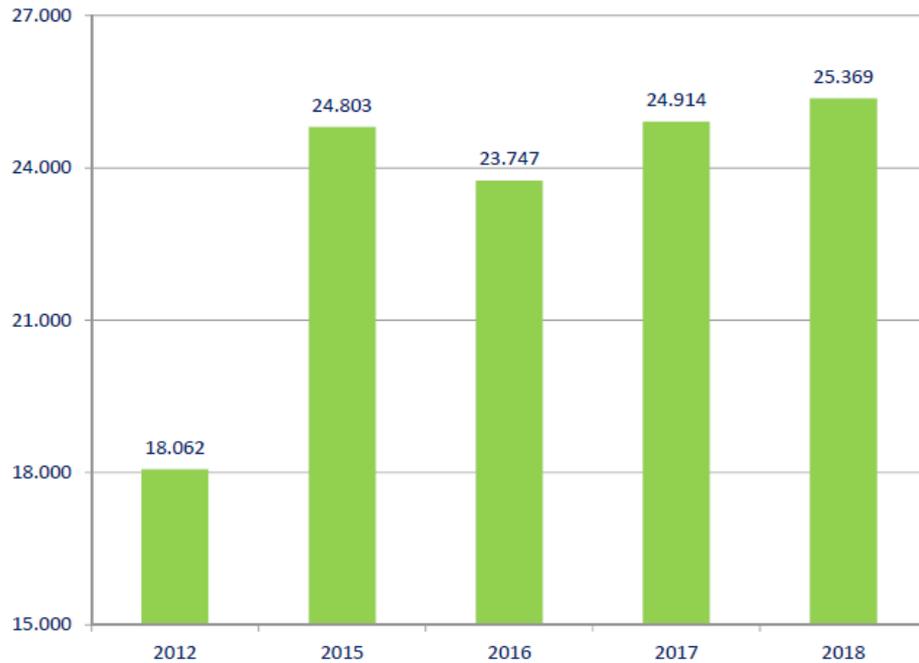
Quelle: [4]

2. A. Ist-Zustand Energiewirtschaft Entwicklung der Stückzahl der Anlagen und Verteilung nach Energieträger



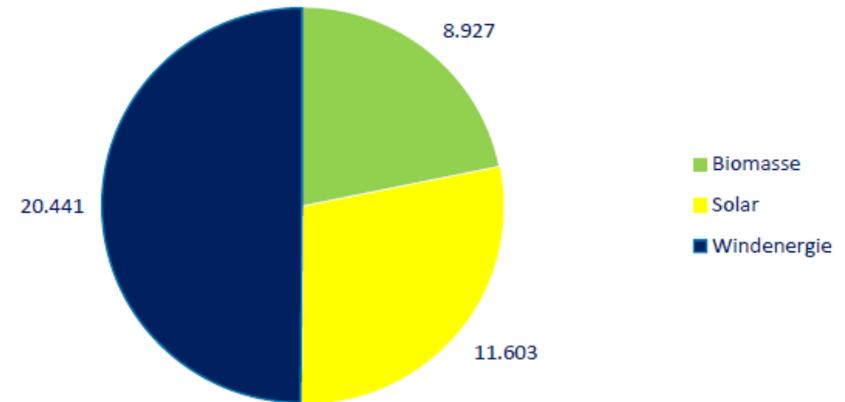
Quelle: [27]

2. A. Ist-Zustand Energiewirtschaft Entwicklung der installierten Leistung und Aufteilung nach Energieträgern in kW



Quelle: [27]

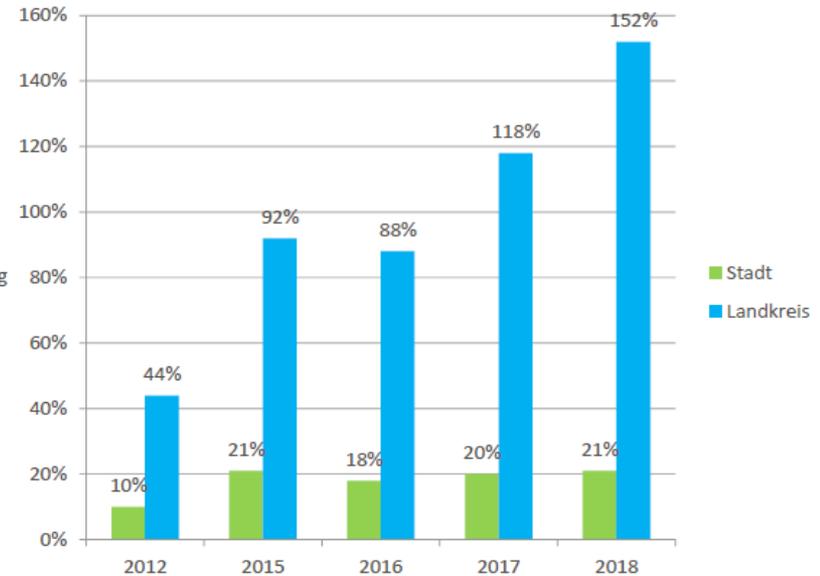
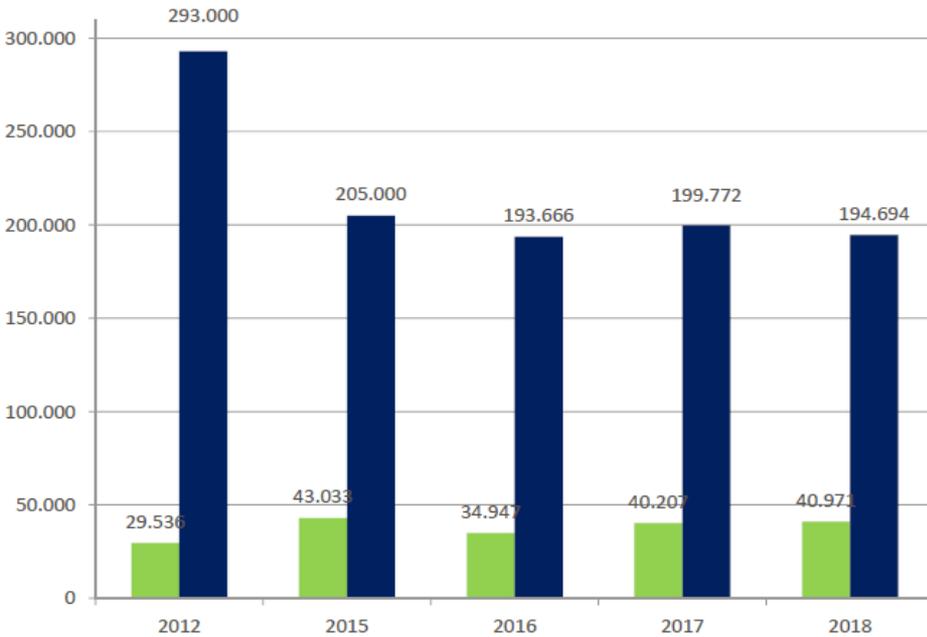
2. A. Ist-Zustand Energiewirtschaft Entwicklung der Einspeisung und Verteilung nach Energieträgern in MWh



Quelle: [27]

2. A. Ist-Zustand Energiewirtschaft

Entwicklung der Verteilung zwischen Erzeugung und Verbrauch in MWh und Vergleich mit Landkreiszahlen in %



Quelle: [27]

2. A. Ist-Zustand Kavernen

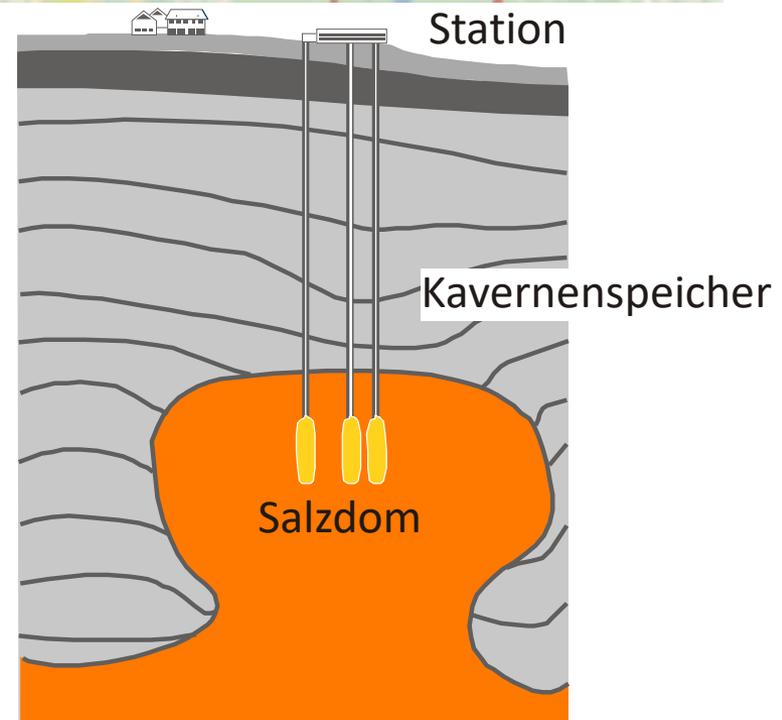
Hintergrund/ Ausgangslage Kavernen:

Die Speicher in Blexen sind die viertgrößten Speicher Deutschlands. Die acht Kavernen dienen der Lagerung von Rohöl/Benzin/ Heizöl für die Bundesrepublik Deutschland [7]:

- Lagerung von Rohöl seit 1976
- Lagerung von Benzin seit 2003
- Revision der Rohrtouren 2017 – 2019

Potentieller zukünftiger Einsatz:

Lagerung von E-Fuels in den Kavernen



Art	Kavernenspeicher für Rohöl, Mineralölprodukte
Ort	Blexen
Gesellschaft	Strategic Storage GmbH (iCON)
Speichertyp	Salzstock-Kavernen
Teufe in m	640 – 1.430
Anzahl	8
Füllung	Rohöl / Benzin / Heizöl
Volumen Mio.m ³	2,2

[7]

Quellen: [8], [26]

2. B. Ist-Zustand Industrie

Hintergrund

Im folgenden wird eine Übersicht über die in Nordenham ansässigen Großbetriebe gegeben. Es liegen, wie in der Tabelle ersichtlich, nur teilweise Daten vor. Die fehlenden Daten sollte in einem zweiten Schritt in Zusammenarbeit mit den Firmen erfasst werden.

Firma	Branche	Energiearten	Energieverbrauch elektrisch (GWh _{el} /a)	Energieverbrauch thermisch (GWh _{th} /a)	CO ₂ Emissionen (t/a)
Premium AEROTEC GmbH	Zulieferer für Flugzeugstrukturen (Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemische Verfahren > 30 m ² [9])	Elektrische Energie Thermische Energie	62,9 (Stand: 2016) [10]	119,7 (Stand: 2016) [10]	24.116 (Stand: 2016) [10]
Nordenhamer Zinkhütte GmbH	Produktion von jährlich 160.000 t Zink (Gewinnung von Nichteisenrohmetallen aus Erzen [9])	Elektrische Energie Erdgas [11] Heizöl [11]	644,282 (Stand: 2018) [11]	17,78 (Erdgas, Stand: 2018) [11] 1,52 (Heizöl, Stand: 2018, 149 m ³ Heizöl [11])	4.436 [11]
Norddeutsche Seekabelwerke GmbH	Hersteller von Nachrichten-, See-Luft-, Energie- und Offshore-kabeln	Elektrische Energie Thermische Energie Erdgas	9,366 (Stand 2011) [28]	8,12 (Erdgas) (Stand: 2011) [28] (832 Tsd m ³ /a)	8.198 (Strom und Wärme) (Stand: 2011) [28]
Kronos Titan GmbH	Produktion von jährlich über 60.000 t Titandioxid (Herstellung von Farbstoffen und Pigmenten) [9]	Elektrische Energie Thermische Energie	> 60,83 [12]		143.000 [9]

2. B. Ist-Zustand Industrie

Firma	Branche	Energiearten	Energieverbrauch elektrisch (GWh _e /a)	Energieverbrauch thermisch (GWh _{th} /a)	CO ₂ Emissionen (t/a)
UTG Unabhängige Tanklogistik GmbH	Tanklager (Beseitigung oder Verwertung von gefährlichen Abfällen > 10 t/d [9])	Elektrische Energie			
Rhenus Midgard GmbH & Co. KG	Privathafen: Umschlag-, Lager-, Stauerei- und Lascharbeiten [13]	Elektrische Energie Thermische Energie			
Stadthafen	Güterumschlag	Elektrische Energie			
Kläranlage Nordenham	Abwasserreinigung	Elektrische Energie Thermische Energie			
Weser-Metall GmbH, Recylex Group	Produktion von 105.000 t Blei jährlich [14] (Gewinnung von Nichteisenrohmetallen aus Erzen [9])	Elektrische Energie Thermische Energie			

2. B. Ist-Zustand Industrie

Firma	Branche	Energiearten	Energieverbrauch elektrisch (GWh _{el} /a)	Energieverbrauch thermisch (GWh _{th} /a)	CO ₂ Emissionen (t/a)
MKV Metall- und Kabelverwertung GmbH	Entsorgungsfachbetrieb spezialisiert auf Kabelzerlegung	Elektrische Energie Thermische Energie			
Steelwind Nordenham GmbH	Hersteller von Offshore Gründungsstrukturen	Elektrische Energie			
A&T Manufacturing GmbH	Fertigung, Logistik, Industrie 4.0 [15]	Elektrische Energie			
ATB Nordenham GmbH	Entwicklung und Produktion von Elektromotoren	Elektrische Energie Thermische Energie			
NKT GmbH & Co. KG	Entwicklung und Herstellung von Kabelgarnituren	Elektrische Energie Thermische Energie			

2. C. Ist-Zustand Mobilität (PKW)

Bundesweit sind zum 01.01.2019, 47.095.784 PKW zugelassen [16]. Der Bestand an Elektro-PKW beträgt zum gleichen Zeitpunkt 83.175 [16]. Zugelassene Hybrid-PKW gibt es zu diesem Zeitpunkt insgesamt 341.411 [16]. Zudem sind 392 Wasserstoff-PKW zugelassen. [17]

PKW Bundesweit	Anzahl
PKW insgesamt	47.095.784
E-PKW	83.175
Hybrid-PKW (inkl. Plug-in)	341.411
Wasserstoff-PKW	392

Bezogen auf die Einwohnerzahl in Nordenham ergeben sich folgende Zahlen:

PKW Nordenham	Anzahl
PKW insgesamt	14.880
E-PKW	26
Hybrid-PKW (inkl. Plug-in)	108
Wasserstoff-PKW	0,12

Die relative Abweichung der Anzahl an berechneten PKW in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen zu dem dortigen tatsächlichen Bestand liegt im Mittel bei $2\% \pm 2\%$. Für die E-PKW liegt die Abweichung bei $16\% \pm 11\%$, und für die Hybrid-PKW bei $17\% \pm 9\%$.

2. C. Ist-Zustand Logistik (LKW)

Bundesweit sind zum 01.01.2019, 3.149.263 LKW zugelassen [16]. Der Bestand an Elektro-LKW beträgt zum gleichen Zeitpunkt 17.598 [16]. Zugelassene Hybrid-LKW gibt es 131 zum 01.01.2019 [16]. Die Anzahl an Wasserstoff-LKW ist nicht bekannt (N/A).

LKW	Anzahl
LKW insgesamt	3.149.263
E-LKW	17.598
Hybrid-LKW (inkl. Plug-in)	131
Wasserstoff-LKW	N/A

Bezogen auf die Einwohnerzahl in Nordenham ergeben sich folgende Zahlen:

LKW	Anzahl
LKW Nordenham insgesamt	995
E-LKW Nordenham insgesamt	5,56
Hybrid-LKW Nordenham insgesamt (inkl. Plug-in)	0,04
Wasserstoff-LKW Nordenham insgesamt	N/A

Die relative Abweichung der Anzahl an berechneten LKW in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen zu dem dortigen tatsächlichen Bestand liegt im Mittel bei $5\% \pm 4\%$. Für die E-LKW liegt die Abweichung bei $99\% \pm 28\%$, und für die Hybrid-LKW bei $40\% \pm 13\%$.

2. C. Ist-Zustand Logistik (Zugmaschinen)

Bundesweit sind zum 01.01.2019, 2.237.428 Zugmaschinen zugelassen [16]. Der Bestand an Elektro-Zugmaschinen beträgt zum gleichen Zeitpunkt 464 [16]. Zugelassene Hybrid-Zugmaschinen gibt es 116 zum 01.01.2019 [16]. Die Anzahl an Wasserstoff-Zugmaschinen ist nicht bekannt (N/A).

Zugmaschinen	Anzahl
Zugmaschinen insgesamt	2.237.428
E-Zugmaschinen	464
Hybrid-Zugmaschinen (inkl. Plug-in)	116
Wasserstoff-Zugmaschinen	N/A

Bezogen auf die Einwohnerzahl in Nordenham ergeben sich folgende Zahlen:

Zugmaschinen	Anzahl
Zugmaschinen Nordenham insgesamt	707
E-Zugmaschinen Nordenham insgesamt	0,15
Hybrid-Zugmaschinen Nordenham insgesamt (inkl. Plug-in)	0,04
Wasserstoff-Zugmaschinen Nordenham insgesamt	N/A

Die relative Abweichung der Anzahl an berechneten Zugmaschinen in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen zu dem dortigen tatsächlichen Bestand liegt im Mittel bei 35 % \pm 47 %. Für die E-Zugmaschinen liegt die Abweichung bei 30 % \pm 21 %, und für die Hybrid-Zugmaschinen bei 96 % \pm 58 %.

2. C. Ist-Zustand Transport (Kraftomnibusse)

Bundesweit sind zum 01.01.2019, 80.519 Kraftomnibusse zugelassen [16]. Der Bestand an Elektro-Kraftomnibussen beträgt zum gleichen Zeitpunkt 228 [16]. Zugelassene Hybrid-Kraftomnibusse gibt es 568 zum 01.01.2019 [16]. Zurzeit sind 2 Wasserstoff-Kraftomnibusse im Betrieb, diese sind in Köln im Einsatz. [29]

Kraftomnibusse	Anzahl
Kraftomnibusse insgesamt	80.519
E-Kraftomnibusse	228
Hybrid-Kraftomnibusse (inkl. Plug-in)	568
Wasserstoff-Kraftomnibusse	2

Bezogen auf die Einwohnerzahl in Nordenham ergeben sich folgende Zahlen:

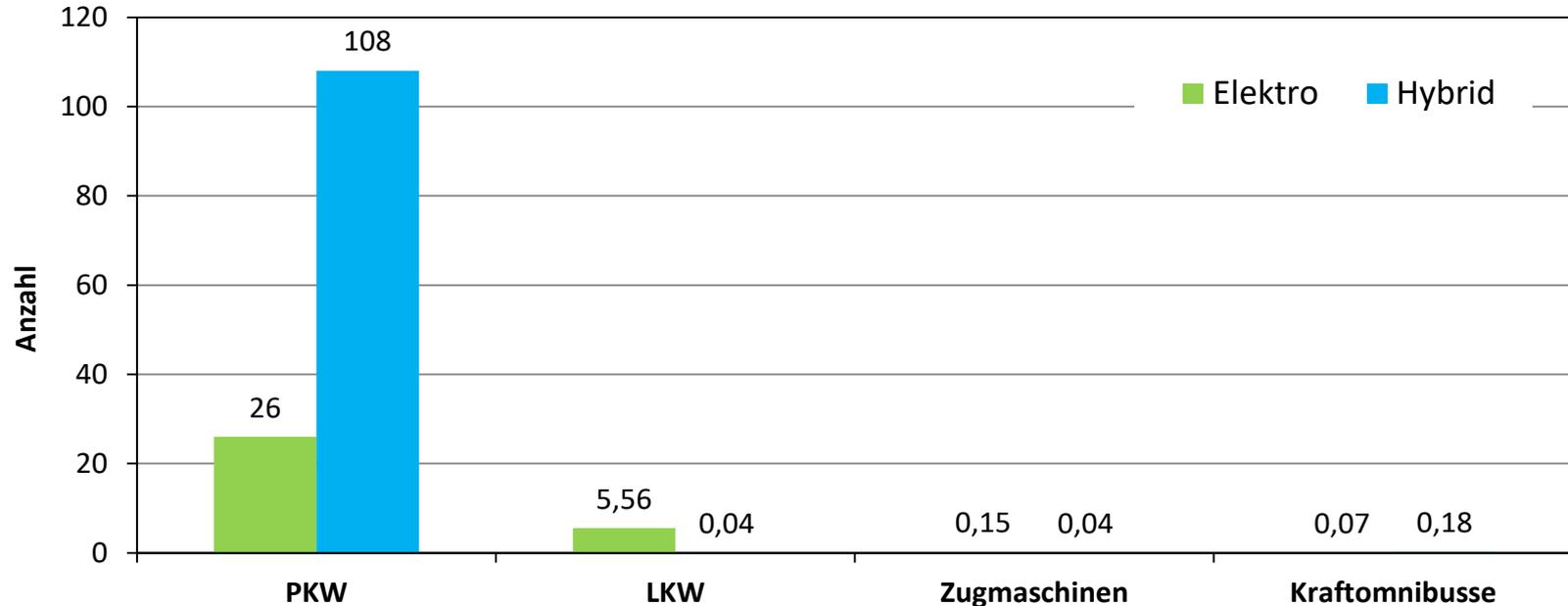
Kraftomnibusse	Anzahl
Kraftomnibusse Nordenham insgesamt	25
E-Kraftomnibusse Nordenham insgesamt	0,07
Hybrid-Kraftomnibusse Nordenham insgesamt (inkl. Plug-in)	0,18
Wasserstoff-Kraftomnibusse Nordenham insgesamt	0,001

Die relative Abweichung der Anzahl an berechneten Kraftomnibussen in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen zu dem dortigen tatsächlichen Bestand liegt im Mittel bei $5\% \pm 5\%$. Für die E-Kraftomnibusse liegt die Abweichung bei $35\% \pm 19\%$, und für die Hybrid-Kraftomnibusse bei $38\% \pm 19\%$.

2. C. Ist-Zustand Mobilität, Logistik, Transport

Zusammenfassung der berechneten Anzahl an Elektro- und Hybrid-PKW, -LKW, -Zugmaschinen und -Kraftomnibusse in Nordenham

Fahrzeugart	Anzahl	
	Elektro	Hybrid (inkl. Plug-in)
PKW	26	108
LKW	5,56	0,04
Zugmaschinen	0,15	0,04
Kraftomnibusse	0,07	0,18



2. D. Ist-Zustand Nordenham

Die Stadt Nordenham liegt im nördlichen Teil des Landkreises Wesermarsch und hat eine Fläche von 88 km², sowie eine Einwohnerzahl von 26.230 (Stand 31.12.2017, [18])

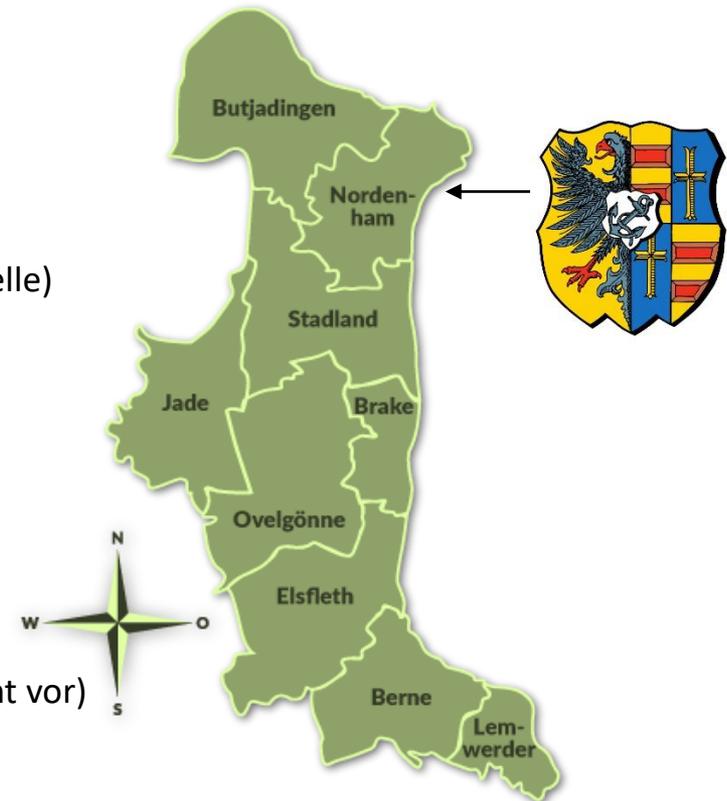
Bildungseinrichtungen [19]:

- 7 Grundschulen
- 2 Oberschulen
- 1 Gymnasium
- 1 Förderschule
- 1 Berufsbildende Schulen (Zweigstelle)
- Kreisvolkshochschule für Erwachsenenbildung (Zweigstelle)

Weitere Einrichtungen:

- 1 städtische Kläranlage
- 2 Schwimmbäder [20]
- Bauhöfe (Informationen liegen nicht vor)
- 1 Rathaus
- 1 Finanzamt
- Anzahl städtischer Fahrzeuge (Informationen liegen nicht vor)
- Weitere städtische Gebäude

Informationen zu elektrischen und thermischen Energieverbräuchen liegen nicht vor und sollten in einem zweiten Schritt erfasst werden.



Quelle: [21]

Elektrische Energie

Die 26.230 Bürger in Nordenham leben in insgesamt 7.932 Wohngebäuden (Stand 31.12.2017) [18]. Nordenham verfügt laut der Daten der EWE [27] über 582 Photovoltaikanlagen auf Dächern von Wohngebäuden und Firmengebäuden mit einer Gesamtleistung von 12.689 kW.

Der jährliche elektrische Energieverbrauch liegt bei durchschnittlich geschätzt 1.250 kWh pro Person und bei 32,8 Mio. kWh insgesamt. Jährlich werden 11,6 Mio. kWh durch Photovoltaik auf Dachflächen in Nordenham gewonnen. Der Anteil an elektrischer Energie aus Photovoltaik liegt somit bei 35,3% (bezogen auf den Endverbraucher), was über dem Bundesdurchschnitt von rund 8,5% liegt. [22]

Für eine 100 % Versorgung mit elektrischer Energie mittels Photovoltaikanlagen im Wohnungsbereich, besteht somit Ausbaupotential zur Deckung Energiebedarfs.

Wärmeenergie

Daten für den Wärmebereich liegen nicht vor. Hier wird im weiteren Verlauf empfohlen diese Daten zu erheben. Bundesweit ist der Wärmebereich mit einem Erneuerbaren-Energien-Anteil von rund 14% stark ausbaufähig [23], somit lässt sich in Nordenham ein ähnliches Bild voraussichtlich zeichnen.

Mobilität

Dieser Sektor wird unter dem Abschnitt *C. Ist-Zustand Mobilität* behandelt.

Hintergrund:

Im Technologiezentrum sind Unternehmen, Hochschulen, Forschungsinstitute, Dienstleister und Zulieferer ansässig, die anwendungsbezogene Entwicklungsstrukturen für die Verbundwerkstoff-Fertigung und Montagetechnologie entwickeln und aufbauen. [24]

Themen und F&E Schwerpunkte:

- Verbund- und Leichtbauwerkstoffe
- Automatisierung und Fertigungstechnologien

Anwendungsgebiete:

- Hauptsächlich Flugzeugbau
- Teilweise Windenergie

Perspektiven der Entwicklung im Bereich der Energiewirtschaft:

- Anwendungsentwicklung grüne Gase
- Anwendungsforschung Energiewirtschaft



TECHNOLOGIE ZENTRUM NORDENHAM
Zukunft ist heute

3. Beschreibung potentieller Projektideen und Evaluation dieser Projektideen anhand ausgewählter Kriterien

Vorgehen

Die Projektideen werden in die Kategorien A-F eingeteilt und themenweise beschrieben.

Nr.	Zielbereiche
A	Energiewirtschaft, Erneuerbare Energien, Speicher und Grüne Gase
B	Industrie & Gewerbe
C	Mobilität, Transport & Logistik
D	Haushalte & Endverbraucher
E	Kommune
F	TZN

Die Projektideen werden auf die Klassen:

- I. **Beschreibung**
- II. **Beispiel**
- III. **Projektbeteiligte / Firmen / Einrichtungen**
- IV. **Chancen**
- V. **Hemmnisse**

untersucht.

3. Beschreibung potentieller Projektideen und Evaluation dieser Projektideen anhand ausgewählter Kriterien

Die Priorisierung der Projektideen erfolgt in den vier Kategorien:

1. **Investition / Kosten (20%) → Abkürzung: Invest**
2. **CO₂-Reduktion / Umweltentlastungseffekt (20%) → Abkürzung: CO₂**
3. **Zeit (20%)**
4. **Potential / Nutzen (40%)**

Die höchste Punktzahl 3 stellt jeweils die beste Option, bzw. die Punktzahl 1 jeweils die schlechteste Option dar.

Zeit	Wertung
kurzfristig	3
mittelfristig	2
langfristig	1

Investition / Kosten	Wertung
Gering	3
Mittel	2
Hoch	1

CO ₂ Reduktion / Umweltentlastungseffekt	Wertung
Hoch	3
Mittel	2
Gering	1

Potential / Nutzen	Wertung
Hoch	3
Mittel	2
Gering	1

Die einzelnen Projektideen werden in den vier Kategorien jeweils mit Ihrem prozentualen Anteil gewichtet und mit dem Alleinstellungsmerkmalskoeffizient multipliziert. Letzterer ist 3 wenn ein Alleinstellungsmerkmal vorliegt, und 1 wenn nicht. Im Anschluss werden die Ergebnisse in einem Ranking normiert.

3. Projektideen und Handlungsempfehlungen

Nr.	A	B	C	D	E	F	Bereich	Beschreibung	Beispiel	Projektbeteiligte / Firmen / Einrichtungen	Chancen	Hemmnisse	Invest (20%)	CO2 (20%)	Zeit (20%)	Nutzen (40%)	Alleinstellungsmerkmal	Ranking
1						x	Forschungscluster und Energieforschung	Aufbau von Forschungsaktivitäten im Bereich der grünen Energiewirtschaft im Technologie Zentrum Nordenham. Einwerbung von Forschungsgeldern für Projekte der grünen Energiewirtschaft.	F&E Beispiele: 1. Speicherung von grünen Gasen in Kavernen, Großforschungsanlage Kaverne - Elektrolyseur - Netzanschluss KKU 2. Simulation der Wertschöpfungskette grüne Gase. Beispiel EnergieSynergie. 3. Zusammenarbeit der umliegenden Institutionen z.B. Herstellung von Synthesegasen aus Gülle UHTH Anlage, https://www.exoy.ch/ 4. Open Data Forschungsanlage. Freier Zugang für F&E Anlage für Forscher aus aller Welt 5. Wasserstoff in der Kläranlage, gekoppelt mit Ozonierung	TZN, MCN, HS Jade, HS Bremerhaven, Gründlandzentrum, Landwirte, OLEC etc.	Interdisziplinärer Zusammenschluss Nutzung der Fläche TZN Am Beispiel UHTH: Reduktion der Nitratbelastung der Böden Bekanntheitsgrad des TZN steigt	Es muss Überzeugungsarbeit zur gemeinsamen Zusammenarbeit über die Bundesländergrenzen hinaus geleistet werden.	3	3	3	3	ja	100%
2	x		x	x	x		Grüne Gase	Minibus + Rufbus App für Nordenham zur Ergänzung der bestehenden ÖPNV-Struktur.	Grüner Transport von Personen z.B. von der Weserfähre zum TZN. MOIA - Ridesharing in Hamburg (Elektrofahrzeuge)	VBW - Verkehrsbetriebe Wesermarsch	Hohe Akzeptanz für den Standort. Stärkung der ÖPNV-Struktur.	nicht bekannt	3	2	3	3	ja	93%
3		x					Infrastruktur, Logistik	Grüne Gase für Flurförderfahrzeuge im Betrieb.	Einsatz von Wasserstoffflurförderfahrzeugen.	Premium Aerotec, Steelwind, Kläranlage, Rhenus Midgard GmbH & Co. KG, etc.	Entlastung der Umweltemissionen. Signifikanter Beitrag zum Erreichen der ambitionierten Klimaschutzziele großer Unternehmen.	nicht bekannt	2	3	3	3	ja	93%
4	x	x	x				Grüne Gase	Nutzung von EEG-Altanlage die das Ende ihrer 20-jährigen Betriebszeit erreicht haben (PPA's) für die Herstellung von Wasserstoff.	Bereits heute könnten jährlich 848.760 Nm ³ Wasserstoff durch Post-EEG-Anlagen (Wind, Biomasse, Erdgas und freiflächen PV-Anlagen) in Nordenham erzeugt werden. Diese Menge wächst in den kommenden Jahren exponentiell an.	Projektentwickler	Entlastung des Netzes. Weiterbetrieb von Anlagen. Umweltentlastung durch CO2 Reduktion dank Sektorenkopplung.	Es fallen bei der Durchleitung von elektrischer Energie Steuern und Umlagen an. Die für den Elektrolyseur bezogen elektrische Energie wird somit wesentlich teurer (2-3 fach).	3	3	3	2	ja	87%
5		x			x		Wasser	Kläranlage liefert Brauchwasser für Industriebetriebe	Projekt Mulit ReUse [25] Zinkhütte bezieht 2018, 738.202 m ³ Frischwasser von OOWV Zinkhütte bezieht 2018, 8.571.440 m ³ Kühlwasser aus Weser	Kläranlage und umliegende Betriebe	Wasserversorgung wird entlastet. Entlastung der Umwelt.	ggf. Versorgungsabhängigkeit zwischen den Industriebetrieben.	2	3	2	3	ja	87%
6					x		Sielentwässerung	Demand-Side-Management Sielentwässerung	Referenzprojekt zur Datenfernübertragung von Schöpfwerken des EV Jade	EnergieSynergie, Kommune	Kostenreduktion, CO2 Reduktion, Betriebssicherheit, Akzeptanz bei den Bürgern.	nicht bekannt	3	2	3	2	ja	80%

3. Projektideen und Handlungsempfehlungen

Nr.	A	B	C	D	E	F	Bereich	Beschreibung	Beispiel	Projektbeteiligte / Firmen / Einrichtungen	Chancen	Hemmnisse	Invest (20%)	CO2 (20%)	Zeit (20%)	Nutzen (40%)	Alleinstellungsmerkmal	Ranking
7		x			x		Wärme	Nutzung der Abwärme aus der Kläranlage.	Kläranlage liefert Abwärme z.B. an Premium Aerotec	Kläranlage und umliegende Betriebe	Reduktion des Wärmeeintrags in die Weser. Entlastung der Umwelt. Substitution von Primärenergie-trägern	ggf. Versorgungsabhängigkeit zwischen den Industriebetrieben	1	3	2	3	ja	80%
8	x		x	x	x		Grüne Gase	Umbau der Fähre auf E-Fuels (Methanol, Wasserstoff) oder direkte Nutzung von GTL	AG - Ems, Neubau Methanol Hafenboot RATSDELFT	Weserfähre GmbH	Hohe Akzeptanz Reduktion der CO2 Emissionen	Wirtschaftlichkeit	1	3	2	3	ja	80%
9	x		x				Strom	Landstromversorgung von Schiffen	Umstellung der Eigenversorgung beim Löschen von Schiffen auf eine externe Landstromversorgung.	Hafenbetrieb	Reduktion der CO2 Emissionen	Wirtschaftlichkeit	3	2	3	2	ja	80%
10	x	x	x	x	x		Kraftstoffe	Umstellung der Fahrzeugflotten (Firmen und Kommune) auf E-Fuels und Förderung von Sharingkonzepten.	Ausbau des Pendlerportals Wesermarsch (Steigerung des Bekanntheitsgrads) https://wesermarsch.pendlerportal.de/ Batteriefahrzeuge sind für Kurzstrecken und Wasserstofffahrzeuge für Mittel- und Langstrecken sehr gut geeignet. Umrüstung des Fahrzeugpools der Gemeinde (Bauhof, Gemeindefahrzeuge, Feuerwehr, Straßenmeister, Abfallsammelfahrzeuge) und Dienste (Polizei, Rettungsdienst)	alle, Firmen, Kommune	Der Einsatz von E-Fuels in Kommunen- und Firmenfahrzeug-flotten kann zu hohen CO2 Einsparungen führen Förderung der NOW: https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-wasserstoff-und-brennstoffzelle/foerderrichtlinien	Wirtschaftlichkeit	2	3	2	2	ja	73%
11	x	x	x				Kavernen	Lagerung von E-Fuels in Kavernen.	Produktion von E-Fuels wie z.B. Methanol oder GTL am ehemaligen Kernkraftwerk Unterweser und Speicherung in den Kavernen in Blexen.	Strategic Storage GmbH (iCON), Kavernenbetreiber, WEA-Betreiber, weitere	Vorbereitung der Stadt Nordenham auf das zentrale Thema der Zukunft der Umstellung aller Sektoren auf EE.	Wirtschaftlichkeit Branche ist konventionell geprägt, es muss ggf. "viel" Überzeugungsarbeit geleistet werden.	1	3	1	3	ja	73%
12	x		x				Grüne Gase	E-Fuels Tankterminal, Wasserstoff, SNG oder LNG auf Basis von grünem Strom.	Schiffsversorgung	Tanklagerbetreiber, Kavernenbetreiber, Hafenbetrieb, Tankstellen-hersteller	Vorbereitung der Stadt Nordenham auf das zentrale Thema der Zukunft der Umstellung aller Sektoren auf EE.	Wirtschaftlichkeit	1	3	1	3	ja	73%

3. Projektideen und Handlungsempfehlungen

Nr.	A	B	C	D	E	F	Bereich	Beschreibung	Beispiel	Projektbeteiligte / Firmen / Einrichtungen	Chancen	Hemmnisse	Invest (20%)	CO2 (20%)	Zeit (20%)	Nutzen (40%)	Alleinstellungsmerkmal	Ranking
13	x	x					Brennstoffe	Substitution von Heizöl und Erdgas.	Untersuchung ob das Erdgas, das in der Zinkhütte zur Herstellung von Legierungen verwendet wird, ersetzt werden kann durch grünes SNG (synthetisches Erdgas). Heizöl wird zum Vorheizen der Röstanlage in der Zinkhütte eingesetzt. Dieser Prozess kann ggf. umgerüstet und mit grünen Gasen realisiert werden.	Zinkhütte	Entlastung der Umweltemissionen Verbesserung der Umweltbilanz des Unternehmens	nicht bekannt	1	3	3	2	ja	73%
14		x					Wärme	Nahwärmeverorgung durch Abwärme aus benachbarten Industriebetrieben.	Zinkhütte liefert Abwärme an Premium Aerotec	Premium Aerotec, Zinkhütte, NKT, Kronos Titan	Reduktion des Energieeinsatzes. Entlastung der Umweltemissionen	ggf. Versorgungsabhängigkeit zwischen den Industriebetrieben	1	3	2	2	ja	67%
15	x	x					Elektrische Energieversorgung	100 % Erneuerbare für Industrie und Gewerbe.	Windstrom PPA für Industriebetriebe	Zinkhütte, Premium Aerotec, Steelwind, Kläranlage, Kranbrücke Rhenus Midgard GmbH, etc.	Derzeitiger Bestand an Erneuerbaren deckt weniger als 1/6 des jährlichen Energieverbrauchs der Zinkhütte.	Begrenzte Fläche, Widerstände der Bevölkerung	1	3	2	2	ja	67%
16	x	x					Grüne Gase	Klimaneutraler Transport von Zulieferteilen und Rohstoffen.	z.B. Zulieferteile Premium Aerotec Stade - Nordenham	Premium Aerotec, Zinkhütte, NKT, Kronos Titan	Reduktion der CO2 Emissionen	Wirtschaftlichkeit	1	2	2	2	ja	60%
17	x	x		x	x		Photovoltaik	Einrichtung eines Solarkataster für Betriebe und Bürger.	Beispiel Osnabrück: https://geo.osnabrueck.de/solar/ Beispiel Bremerhaven: https://solardach.bremerhaven.de/start Beispiel Baden-Württemberg: https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflachen/potenzial-dachflachenanlagen	Haushalte, Endverbraucher, Industrie und Gewerbe	Stärkerer Ausbau PV auf Haus, Gewerbe und Industriedächern	ggf. momentan noch fehlendes Interesse der Bevölkerung aufgrund Investitionskosten für PV-Anlagen.	3	3	3	3	nein	100%
18				x	x		Klima - Bürgerenergie	Beteiligung von Bürgern an Wind- und Photovoltaikprojekten Beteiligung von Bürgern an Klimaprojekten	Entwicklung eines Klimamasterplans – Nordenham, Mitsprache der Bürger was in der Stadt und mit der Stadt passiert. Beispiel Elektrizitätswerke Schönau, Beispiel Nachhaltigkeitspreis Stadt Osnabrück. Beispiel: Projekt "Aktive Bürgerexperten in Klimaschutz und Energiewende (Aktiv BüKE)	Bürger und Kommune	Stärkung der Akzeptanz von EE	nicht bekannt	3	3	3	3	nein	100%
19					x	x	Energie-kommunikation	Aufbau einer Plattform und Netzwerke für den Klimaschutz und die Energiewende sowie grüne energiewirtschaftliche Netzwerke für den Bereich alternative Kraftstoffe. Vorstellung der Forschungsthemen TZN Teilnahme an Messen, Ausstellungen.	Darstellung der Projekte, welche schon durchgeführt wurden. Es wird bei der Recherche nicht klar ob das Projekt Biogasanlage versorgt Schwimmbad in Nordenham noch existiert.	Tue gutes und sprich darüber! Ein großes Energiesparpotenzial wird durch den bewussten Umgang mit Energie erreicht.	Stärkung der Akzeptanz von EE, Bekanntheitsgrad Stadt Nordenham und TZN steigt	nicht bekannt	3	3	3	3	nein	100%

3. Projektideen und Handlungsempfehlungen

Nr.	A	B	C	D	E	F	Bereich	Beschreibung	Beispiel	Projektbeteiligte / Firmen / Einrichtungen	Chancen	Hemmnisse	Invest (20%)	CO2 (20%)	Zeit (20%)	Nutzen (40%)	Alleinstellungsmerkmal	Ranking
20					x	x	EE Energie für die Kommune	Photovoltaik, Wärmepumpe, Energetische Sanierung für öffentliche Gebäude	Beispiel Schule Nordenham versorgt sich 100% mit erneuerbaren Energien.	Projektentwickler, Kommune	100% EE für die öffentlichen Gebäude, Imagegewinn	nicht bekannt	3	3	3	3	nein	100%
21					x	x	Bildung	Klima in der Schule	Projektwoche Klima, Vegetarische Gerichte, Kontinuierlicher Unterricht zum Thema Energie und Klima	Schule, Kommune, ggf. TZN	Frühzeitige Bewußtseinsbildung für den Umgang mit Natur, Umwelt und Energie	nicht bekannt	3	3	3	3	nein	100%
22	x						Photovoltaik	Ausweisung von Flächen für Freiflächenphotovoltaik	PV auf Gipsbergeponie	Projektentwickler	Ziel 100% EE für Nordenham, Wird von Bevölkerung positiv bewertet	ggf. begrenzte und konkurrierende Flächen	3	3	3	3	nein	100%
23	x	x	x	x	x	x	Energie- und Wasserreporting	Aufbau eines Energiereportings in Form eines Onlinetools.	Climacloud: https://www.climacloud.info , Strukturierte, schnelle und einfache Überwachung der Energie- und Wasserverbräuche und Energieflüsse. Bspw. werden Pumpen oder Kühlaggregate mit Energielabel versehen, sie drücken die Energieeffizienz aus. Für Betriebe werden Energiekennzahlen (EnPI) gebildet.	Projektentwickler Kommune	Analyse von Energiesparpotentialen	nicht bekannt	3	3	3	3	nein	100%
24	x	x	x	x	x	x	Energie- und Klimaprojekte Homepage Nordenham	Entwicklung einer Energiedatenbank.	Für eine detaillierte Bearbeitung von Projekten ist es elementar eine solide Ausgangsdatenlagen zu besitzen. Die Idee ist, eine Energiedatenbank für Energieprojekte zu entwickeln. Hier sollen Energieinformationen von Haushalten, Gewerbe und Industrie gesammelt und ausgewertet werden. Ziel ist potentielle Projekte aus diesen Daten zu identifizieren. Beispiel Energieagentur NRW	alle	Vermittlung von Best Practice Beispielen	nicht bekannt	3	2	3	3	nein	93%
25					x	x	Energieeinsparung in Städtischen Gebäuden	Umsetzung von Maßnahmen wie im Klimaschutzkonzept Wesermarsch dargestellt.	LED Beleuchtung Hausmeisterschulung	Kommune	CO2 Reduktion, Kostenreduktion	nicht bekannt	2	3	3	3	nein	93%
26	x		x	x	x		Kraftstoffe	E-Ladesäulen in Nordenham	Bereitstellung von öffentlichen E-Ladesäulen	Kommune, Energieversorger, Gewerbe, Industrie, Haushalte	Ausbau / Zunahme von E-Autos	Wirtschaftlichkeit	2	2	3	3	nein	87%
27	x						Windenergie	Ausweisung von Flächen für Windenergie	Zum momentanen Zeitpunkt wurden keine Daten von der Stadt Nordenham übergeben.	Bürger-energieprojekte	Ziel 100% EE für Nordenham	Begrenzte Flächen, Widerstände der Bevölkerung, ggf. konkurrierende Flächen	3	3	1	3	nein	87%

3. Projektideen und Handlungsempfehlungen

Nr.	A	B	C	D	E	F	Bereich	Beschreibung	Beispiel	Projektbeteiligte / Firmen / Einrichtungen	Chancen	Hemmnisse	Invest (20%)	CO2 (20%)	Zeit (20%)	Nutzen (40%)	Alleinstellungsmerkmal	Ranking
28	x	x		x	x		Solarflächenbörse	Bürger können ihre Dachflächen für die Installation von PV-Anlagen verpachten	Beispiel Energie-Atlas Bayern: https://www.energieatlas.bayern.de/thema_sonne/solarflaechenboerse.html	Haushalte, Endverbraucher, Industrie und Gewerbe	Verstärkter Ausbau der Photovoltaik Es wird einer größeren Anzahl an Bürgern ermöglicht sich am Ausbau der Erneuerbaren zu beteiligen.	eventuell fehlende Nachfrage von Seiten der Bürger für den Erwerb weiterer PV-Flächen	3	3	3	2	nein	87%
29	x	x	x	x	x	x	Klimaaгентur Nordenham	Energiespar-, Photovoltaik-Beratung, etc. für Hausbesitzer, Gewerbegebäude und Industrie Beratung für grüne Wärmeversorgung für Häuser Unterstützung bei der Beantragung von Fördermitteln	Energieagentur NRW	Kommune	Schnellere Ausbau EE Unterstützung zwischen Projektidee und Projektrealisierung	nicht bekannt	2	3	2	3	nein	87%
30	x						Windenergie	Repowering von Altanlagen, Ersatz von Altanlagen	Es wurden eine Vielzahl von Projekten durchgeführt.	Projektentwickler	Wird der heutige Bestand an WEA in Nordenham durch neue WEA der Leistungsklasse 4 MW und Volllaststunden von 3800 h ersetzt, wird sich der Jahresertrag dieses Bestandes um ein 6,5-faches erhöhen	Begrenzte Fläche, Widerstände Bevölkerung	2	3	2	3	nein	87%
31						x	Qualifizierung	Schulung, Weiterbildung, Workshops Energie	Regelmäßige Energiewerkshops zu unterschiedlichen Branchen. Kostenlose Nutzung der Räumlichkeiten für Forscher.	TZN, MCN, HS Jade, HS Bremerhaven, Gründlandzentrum, etc.	Bekanntheitsgrad des TZN steigt Kompetenzen Energiesparmaßnahmen zu erkennen und darauf zu reagieren, werden dadurch verstärkt in den Betrieben vertreten sein, Sensibilisierung der Mitarbeiter.	nicht bekannt	3	2	3	2	nein	80%
32						x	Infrastruktur für Energieforschung	Schaffung spezialisierter Infrastrukturen	Backoffice für die Unterstützung von Antragsstellung	Kommune, TZN	Ansiedlung von Forschern	nicht bekannt	2	2	2	3	nein	80%

3. Projektideen und Handlungsempfehlungen

Nr.	A	B	C	D	E	F	Bereich	Beschreibung	Beispiel	Projektbeteiligte / Firmen / Einrichtungen	Chancen	Hemmnisse	Invest (20%)	CO2 (20%)	Zeit (20%)	Nutzen (40%)	Alleinstellungsmerkmal	Ranking
33	x		x	x	x		Kraftstoffe	Wasserstofftankstelle Nordenham	Integration einer Wasserstofftankstelle an eine bestehende Tankstelle	Tankstellenbetreiber, Projektentwickler, Kommune	Ausbau / Zunahme Wasserstoffautos	Wirtschaftlichkeit, Henne - Ei Problem	2	2	2	3	nein	80%
34	x	x		x	x		100% energieautarke Gemeinde Nordenham	Kombination von WEA, Batteriespeicher und Elektrolyseure	Beispiel: die Stadt Harem im Emsland baut das Energiesystem der Zukunft und möchte sich durch die Kombination von WEA, Batterie und Power-to-Gas zu 100% energieautark versorgen	Kommune, Bürger, Industrie und Gewerbe	Optimierung des Selbstversorgungs-grades von Nordenham	nicht bekannt, ggf Wirtschaftlichkeit	1	3	1	3	nein	73%
35		x					Energie-Scout	Auszubildende untersuchen ihre Betriebe nach Energiesparpotentialen	https://www.mittelstand-energiewende.de/unsere-angebote/energie-scouts-qualifizierung-fuer-azubis	alle Industrie und Gewerbebetriebe	Energieeinsparpotentiale werden von den Betrieben selbst gehoben.	nicht bekannt	3	2	3	1	nein	67%

4. Zusammenfassende Priorisierung und Handlungsempfehlungen

Projekt Nr. 1: Forschungscluster und Energieforschung

Handlungsempfehlung / nächste Schritte:

- Integration der Projektideen in die Ausarbeitung des ZeMA.
- Netzwerktreffen mit den potentiellen Forschungspartner für die genannten Projekte.
- Ausarbeitung von Projektanträgen und Einwerbung von Fördergeldern.
- Aufbau einer Forschungsinfrastruktur.
- Darstellung der Projekte auf der Energieplattform Projekt Nr. 19.

Projekt Nr. 5: Kläranlage liefert Brauchwasser für Industriebetriebe

Handlungsempfehlung / nächste Schritte:

- Abschluss der Pilotphase im Dezember 2019.
- Positionierung der Stadt Nordenham zum Projekt Multi Re Use (Abstimmung mit OOWV über Fortführung im "Echtbetrieb").
- Darstellung der Projekte auf der Energieplattform Projekt Nr. 19.

4. Zusammenfassende Priorisierung und Handlungsempfehlungen

Projekt Nr. 7: Nutzung der Abwärme aus der Kläranlage

Handlungsempfehlung / nächste Schritte:

- Ermittlung des Potentials der Abwasserwärmemengen.
- Erstellung einer Machbarkeitsstudie, inkl. dem Gebäudebestand und Heizsysteme in den umliegenden Stadtteilen.
- Informationsveranstaltung zur Abwärmenutzung aus der Kläranlage für die Bürger.
- Einwerbung von Fördergeldern.
- Darstellung der Projekte auf der Energieplattform Projekt Nr. 19.

Projekt Nr. 10: Umstellung der Fahrzeugflotten auf E-Fuels und Förderung von Sharingkonzepten.

Handlungsempfehlung / nächste Schritte bezogen auf die Stadt Nordenham:

- Aufnahme des Fahrzeugbestands, Motorisierung, Fahrleistung, etc.
- Erstellung einer Roll-out Strategie, wann sollte welches Fahrzeug auf Erneuerbare Energien umgestellt werden.
- Anschaffung von E-Kfz. Rathaus und Bauhof (auch Arbeitsmaschinen usw.).
- Evaluation der ersten ein bis zwei Jahre Erfahrungen im Probetrieb von alternativ angetriebenen Fahrzeugen und Rückkopplung der Lessons Learned für einen zügigen Roll-out
- Ermittlung von signifikanten Lokationen in der Stadt für potentielle Ladepunkte.
- Einwerbung von Fördergeldern.
- Darstellung der Projekte auf der Energieplattform Projekt Nr. 19.

4. Zusammenfassende Priorisierung und Handlungsempfehlungen

Projektnr. 19: Energiekommunikation / Energieplattform

Handlungsempfehlung / nächste Schritte:

- Tue Gutes und sprich darüber.
- Kontinuierliche Öffentlichkeits- und Pressearbeit.
- Beispiel: Visualisierung der CO₂ Einsparung in den Schwimmbädern durch Abwärmenutzung der Biogasanlage (Energiekonzept Stadt Geestland – Moor Therme).
- Erweiterung der städt. Website um entsprechende Informationen über Projekte / Maßnahmen
- Transparente Darstellung der geplanten Projekte auf der Energieplattform.
- Kontaktaufnahme zur Klimaschutzagentur Niedersachsen bezüglich des Aufbaus der Energieplattform.
- Auf der Grundlage dieser Präsentation könnte eine Darstellung der Energieinformationen erfolgen.
- Einwerbung von Fördergeldern.

4. Zusammenfassende Priorisierung und Handlungsempfehlungen

Projektnr. 22: Ausweisung von Flächen für Freiflächenphotovoltaik

Handlungsempfehlung / nächste Schritte:

- Untersuchung des Stadtgebiets für potentielle Fläche.
- Darstellung der Flächen auf der Energieplattform Projektnr. 19.
- Ansprache von potentiellen Investoren.
- Bürgerbeteiligung an Freiflächenphotovoltaik min. 25%.

Projektnr. 17 und 28: Einrichtung eines Solarkataster für Betriebe, Bürger und Solarflächenbörse

Handlungsempfehlung / nächste Schritte:

- Kontaktaufnahme zum Solarkataster z.B. der Stadt Bremerhaven und Osnabrück, mit dem Blick auf die Übertragbarkeit auf Nordenham.
- Potentialermittlung für die Solarstadt Nordenham.
- Einbindung des Solarkataster in die Energieplattform Projektnr. 19.
- Roll-out des Solarkatasters.
- Informationsveranstaltung für die Bürger und Betriebe und Unterstützung der Bürger.
- Einwerbung von Fördergeldern für die Erstellung eines Solarkataster.

Datengrundlage bilden öffentlich zugängliche Datensätze, z.B. des Statistischen Landesamt Niedersachsen. Umfragen und Firmeninterviews, etc. sind nicht Bestandteil der Ausarbeitung.

Nr.	Titel	Quelle
1	wpd windmanager	SCADA System (ROTORsoft) von wpd windmanager GmbH & Co. KG
2	EE Übersicht - Registerdaten der Bundesnetzagentur	https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/ZahlenDatenInformationen/EEG_Registerdaten/EEG_Registerdaten_node.html (Zugriff: 27.10.2019)
3	EE Übersicht - Marktstammdatenregister	https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht#_ (Zugriff: 27.10.2019)
4	NUMIS – Das niedersächsische Umweltportal	https://numis.niedersachsen.de/kartendienste (Zugriff: 29.10.2019)
5	Volllaststundenzahl PV	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft: Erneuerbare Energien und das EEG: Zahlen, Fakten, Grafiken (2016). Anlagen, installierte Leistung, Stromerzeugung, EEG-Auszahlungen, Marktintegration der Erneuerbaren Energien und regionale Verteilung der EEG-Anlagen. Berlin, Februar 2016.
6	Volllaststundenzahl Erneuerbare	BDEW Bundesverband der Energie und Wasserwirtschaft e.V. Jahresvolllaststunden 2010 bis 2017 Gesamte Elektrizitätswirtschaft
7	Öl- und Gaskavernen	https://www.lbeg.niedersachsen.de/download/125059/Untertage-Gasspeicherung_in_Deutschland_Stand_1.1.2017_.pdf (Zugriff: 27.10.2019)
8	Kavernenspeicher Karte	https://numis.niedersachsen.de/kartendienste?lang=de&topic=energie&E=961073.15&N=7036265.21&zoom=9&bgLayer=maps_omniscale_net_osm_webmercator_1&layers_visibility=true,false,true,true,true,true,true&layers=ca79a86298ee3ce55be0e4655b65dc82&catalogNodes=192 (Zugriff: 27.10.2019)
9	thru: Datenbank zu Umweltdaten von Industriebetrieben	https://www.thru.de/karte/?no_cache=1 (Zugriff: 01.11.2019)
10	Premium Aerotec	Premium Aerotec Gemeinsame Umwelterklärung 2017, Augsburg · Nordenham · Varel · Bremen (aktualisiert mit den Kennzahlen 2016)

Datengrundlage bilden öffentlich zugängliche Datensätze, z.B. des Statistischen Landesamt Niedersachsen. Umfragen und Firmeninterviews, etc. sind nicht Bestandteil der Ausarbeitung.

Nr.	Titel	Quelle
11	Nordenhamer Zinkhütte GmbH	Nordenhamer Zinkhütte GmbH, Zahlen und Fakten, 2018
12	Energiebedarf beim Sulfatverfahren	Institut für Umwelttechnik und Management an der Universität Witten/Herdecke GmbH German Notes on BAT for the production of Large Volume Solid Inorganic Chemicals - Titandioxid
13	Rhenus Midgard GmbH & Co. KG	https://www.rhenus-seaports.com/seaports/nordenham/ (Zugriff am 29.10.2019)
14	Weser-Metall GmbH	https://recylex.eu/de/weser-metall/ (Zugriff am 29.10.2019)
15	A&T Manufacturing GmbH	http://www.a-t-technics.de/ (Zugriff am 29.10.2019)
16	Fahrzeugzulassungen	Kraftfahrtbundesamt Fahrzeugzulassungen (FZ) Bestand an Kraftfahrzeugen nach Umwelt-Merkmalen, 1. Januar 2019
17	Anzahl an Wasserstofffahrzeugen in Deutschland	https://www.spiegel.de/auto/aktuell/brennstoffzelle-deshalb-setzen-sich-wasserstoffautos-bisher-nicht-durch-a-1273042.html (Zugriff am 27.10.2019)
18	Statistisches Landesamt Niedersachsen	https://www.nls.niedersachsen.de/gemeinden/G461007.html (Zugriff: 27.10.2019)
19	Bildungseinrichtungen in Nordenham	https://www.nordenham.de/de/leben/kinder-und-jugend/schulen (Zugriff am 29.10.2019)
20	Hallenbäder in Nordenham	https://www.nordenham.de/de/freizeit/hallenbaeder (Zugriff am 29.10.2019)
21	Karte der Wesermarsch	https://www.hundeurlaub.de/wesermarsch/reiseinfo
22	Anteil an Photovoltaik im Strombereich	https://strom-report.de/strom/ (Zugriff: 05.11.2019)
23	EE-Anteil im Wärmebereich	https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#textpart-1 (Zugriff: 05.11.2019)
24	Technologiezentrum Nordenham	http://www.tzn-nordenham.de/ (Zugriff: 04.11.2019)
25	MulitReUse, Modulare Aufbereitung und Monitoring in der Abwasser Wiederverwendung	Wolf Merkel, Barbara Zimmermann, BMBF Wave Auftaktveranstaltung, 13.12.2016

Datengrundlage bilden öffentlich zugängliche Datensätze, z.B. des Statistischen Landesamt Niedersachsen. Umfragen und Firmeninterviews, etc. sind nicht Bestandteil der Ausarbeitung.

Nr.	Titel	Quelle
26	Abbildung Kavernenspeicher	E.ON Ruhrgas AG
27	EWE Netz	Entwicklung der Erneuerbaren Energien in der Stadt Nordenham Sachstand 2018, EWE NETZ GmbH
28	Nachhaltigkeitsbericht NSW	Norddeutsche Seekabelwerke GmbH Nachhaltigkeitsbericht Nordenham, Mai 2012
29	Anzahl Wasserstoffbusse	Fuel Cell Electric Buses – knowledge base https://www.fuelcellbuses.eu/projects/jive (Stand: 28.11.2019)

- Die Informationen in dieser Präsentation sind nach bestem Wissen und Gewissen unter der Zuhilfenahme der aufgeführten Quellen zusammengestellt und dienen einem allgemeinen Informationszweck.
- Eine Haftung oder Garantie von EnergieSynergie für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der zur Verfügung gestellten Informationen und Daten ist jedoch ausgeschlossen.
- Insbesondere ersetzt diese Präsentation keine rechtliche, wirtschaftliche oder technische Beratung im Einzelfall.
- Die Vervielfältigung und Verbreitung von Informationen und Daten (Text, Bilder, Grafiken) aus dieser Präsentation ohne vorherige schriftliche Zustimmung von EnergieSynergie ist untersagt. Dies gilt auch für die auszugsweise Vervielfältigung und Verbreitung. Inhalte und Rechte Dritter in dem Vortrag sind als solche gekennzeichnet.

Wir geben Ihrer Energie ein Gesicht

Kontakt

EnergieSynergie

Prof. Dr. - Ing. Carsten Fichter

Garveshellmer 1
26939 Ovelgönne



carsten.fichter@energiesynergie.de

www.energiesynergie.de

T +49 4480 233 125

M +49 151 560 868 63