

1. Zellulares – Inselnetzfähiges – öffentliches Stromnetz mit Hilfe eines Batteriespeichers



Dipl.-Ing. (FH) Frank Günther
Geschäftsführung

email: frank.guenther@vb-bordesholm-gmbh.de

Versorgungsbetriebe Bordesholm GmbH & KNÖV-NetT-Glasfaser



Unternehmen VBB

Wirtschaftlichkeit

Projektbeschreib.

Projektziele

Projektfinanzierung





Was macht Dir so viel Spaß an Deiner Arbeit?

Die Versorgungsbetriebe und ich sind auf einer Wellenlänge: Wir Ameisen sind gemeinschaftsorientiert, arbeiten nachhaltig und werden oft von Größeren unterschätzt. Genau das zeichnet auch die VBB aus. Die VBB setzen sich für Umweltschutz ein, das gefällt mir natürlich sehr.

Warum heißt Du eigentlich „Knövi“?

„Knöv“ kommt aus dem Plattdeutschen und bedeutet Kraft. Da bekannt ist, dass wir Ameisen ca. das 100fache unseres eigenen Körpergewichts tragen können, fand mein VBB Team den Namen „Knövi“ für so einen Kraftprotz wie mich passend.

Die BürgerInnen dürfen sich also auch zukünftig auf Dich freuen?

Aber natürlich! Ich liebe es, auf den Festlichkeiten und Events mit den BürgerInnen in den Kontakt zu treten und die VBB sowie KNÖV-NetT zu repräsentieren, denn wie bei meinem Arbeitgeber ist der Kundenservice für mich eine Herzensangelegenheit!

KNÖV-NetT



Strom

Gas

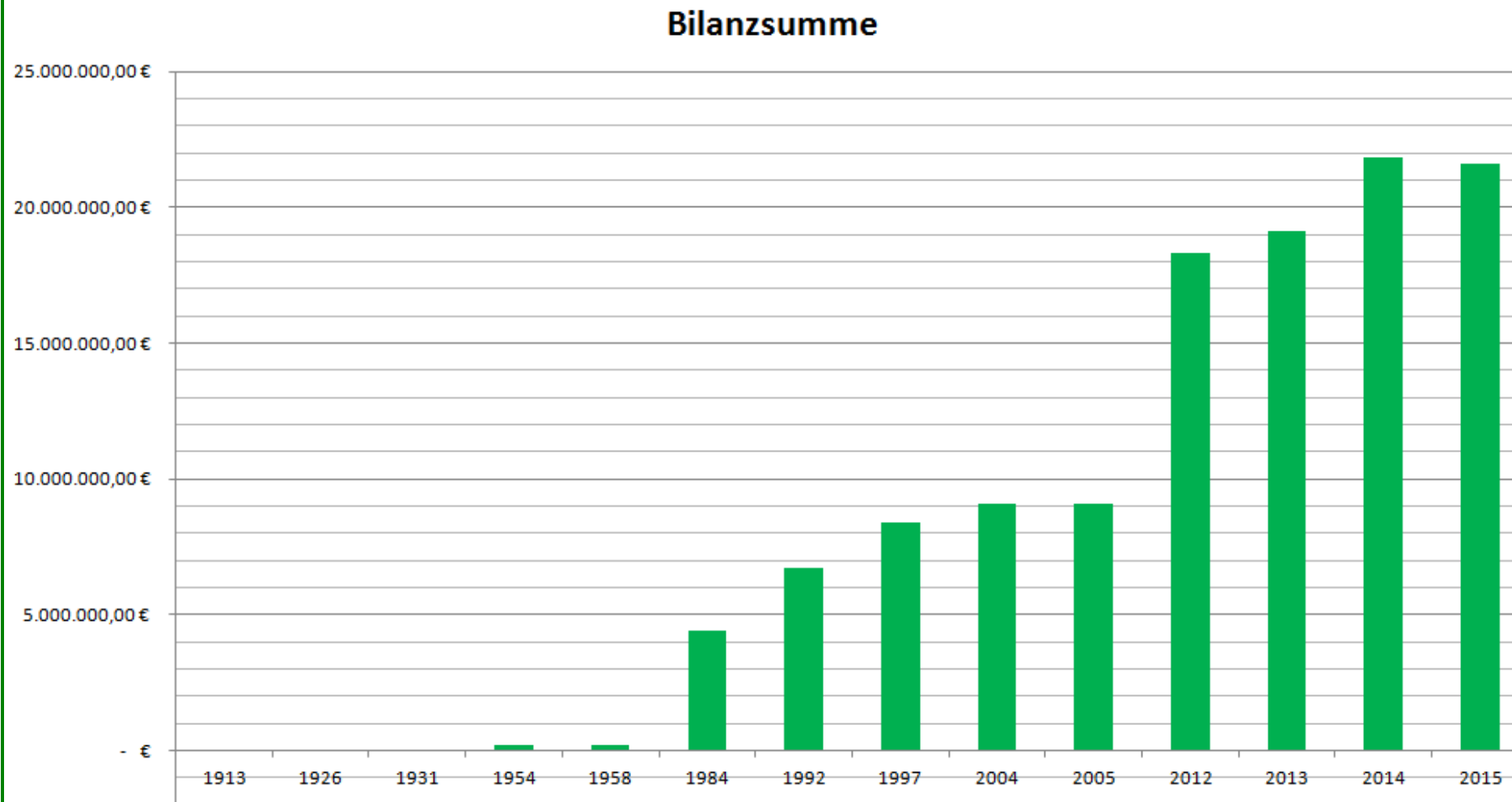
Wärme

Wasser

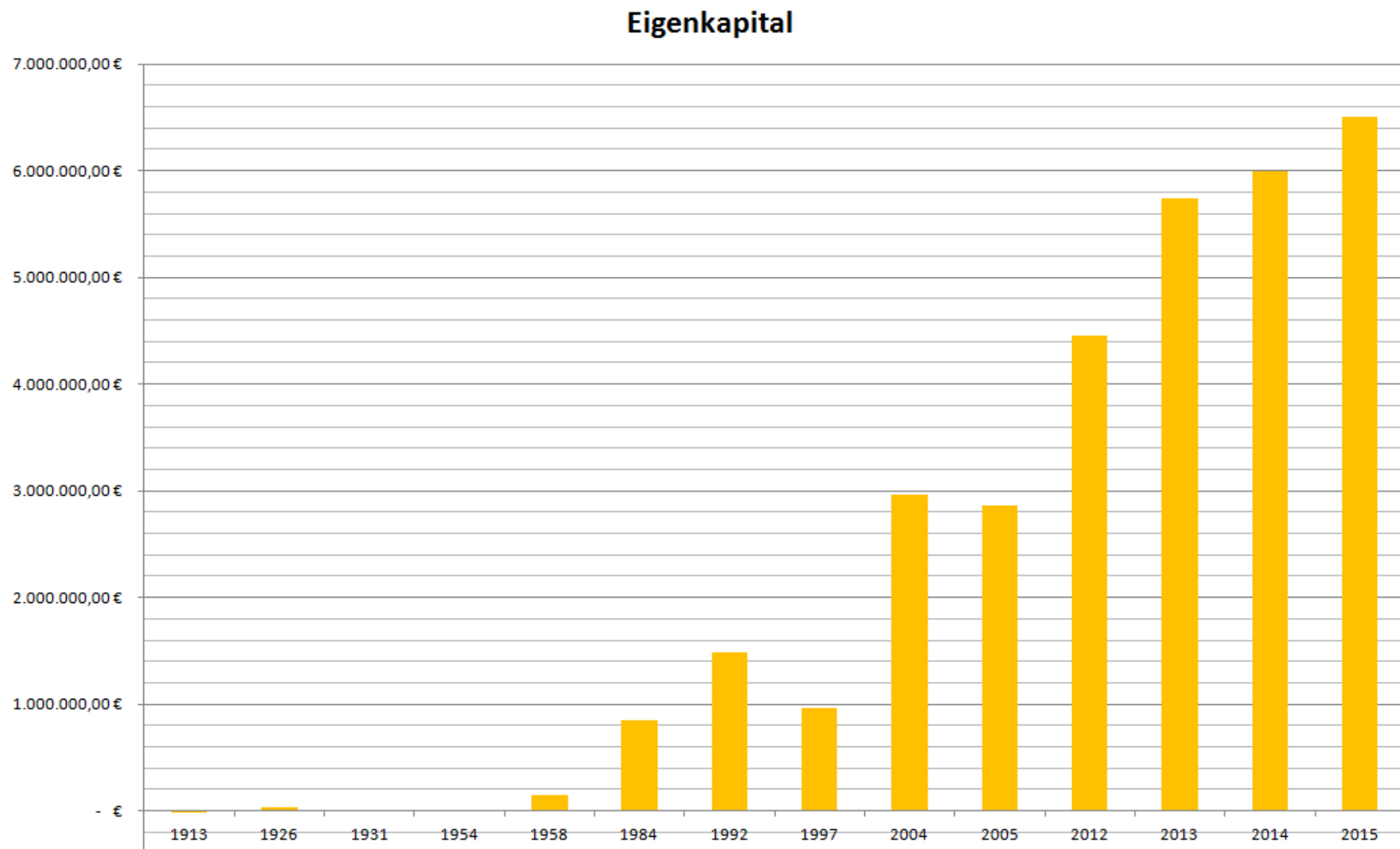
Breitband
Glasfasernetz



Bilanzentwicklung der VBB GmbH bis inkl. 2015:

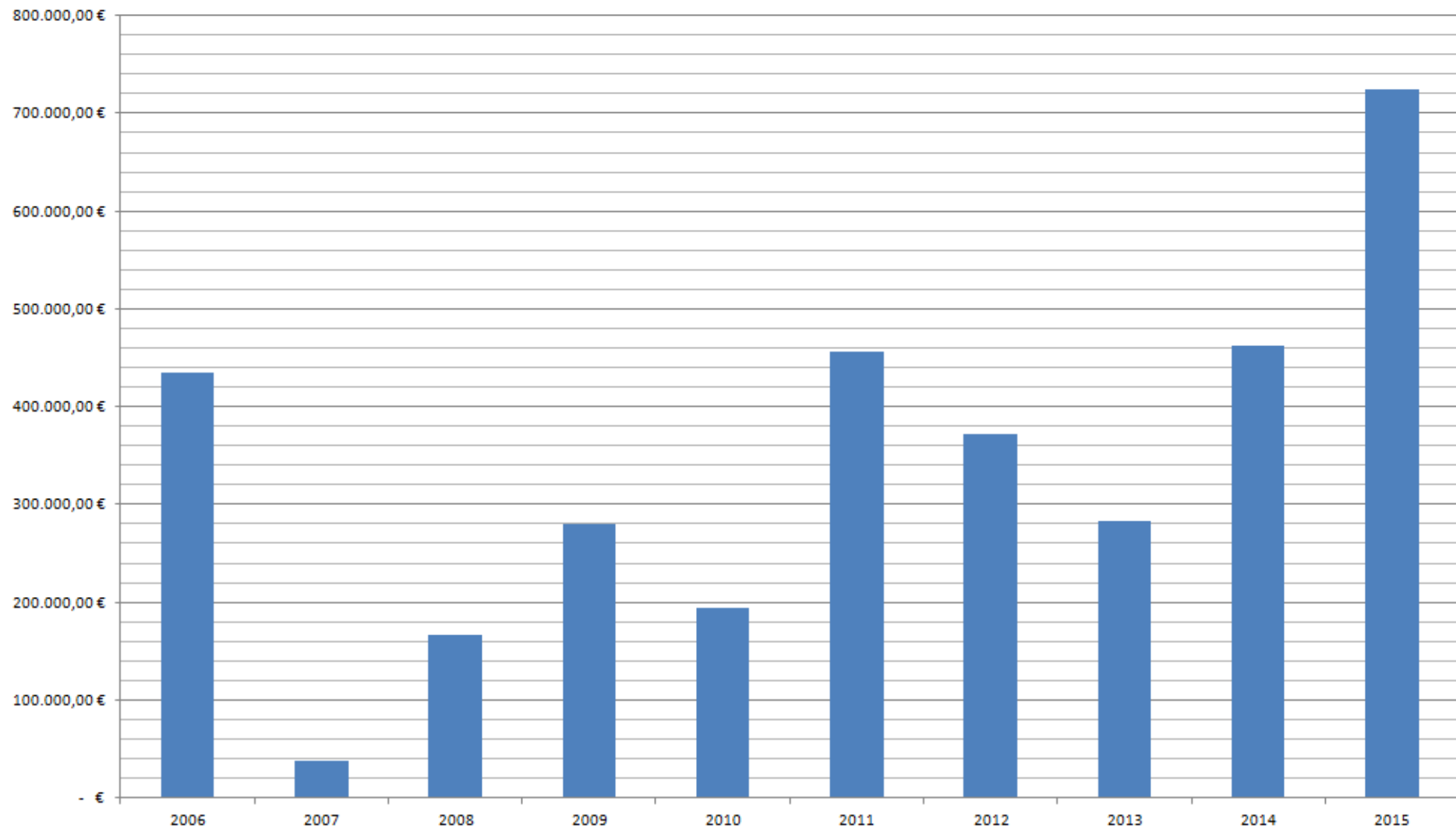


Eigenkapitalentwicklung der VBB GmbH bis inkl. 2015:



Gewinnentwicklung der VBB GmbH bis inkl. 2015:

Jahresergebnis n. Steuern Gesamt



Daten und Fakten:

Subventionen für erneuerbare Energien weltweit pro Jahr: 120 Mrd. US\$

Subventionen für fossile Energien weltweit pro Jahr: 5.300 Mrd. US\$

US-amerikanische Öl- und Gasfirmen geben jeden Tag knapp 400.000 US\$ für Lobbyarbeit aus. (Deutschland hat für solche Zahlen keine Veröffentlichungspflicht !)

Deutschland zahlt allein rd. 100 Mrd. € pro Jahr für den Import fossiler Brennstoffe !

Durch den Einsatz Erneuerbarer Energien spart Deutschland bereits jetzt schon rd. 12 Mrd. € je Jahr ein !

Windkraft:

Akut bedroht durch:
EEG-Ausschreibung,
Raumplanung, ...

knapp 20%

Kohleindustrie:

Dank Lobbyarbeit
bleibt's erhalten bis
mind. 2045...

Photovoltaik:

es sind bereits
rd. 70.000 Arbeitsplätze
verloren gegangen

und trotzdem...

2013 diese Wahlkampfwerbung an jeder Litfaßsäule...



Erneuerbare Energien

**Konflikt der
Gleichzeitigkeit**

fossile Energien

... 2013 diese Wahlkampfwerbung an jeder Litfaßsäule ...



starke Lobbyarbeit
der fossilen Energien

Erneuerbare Energien

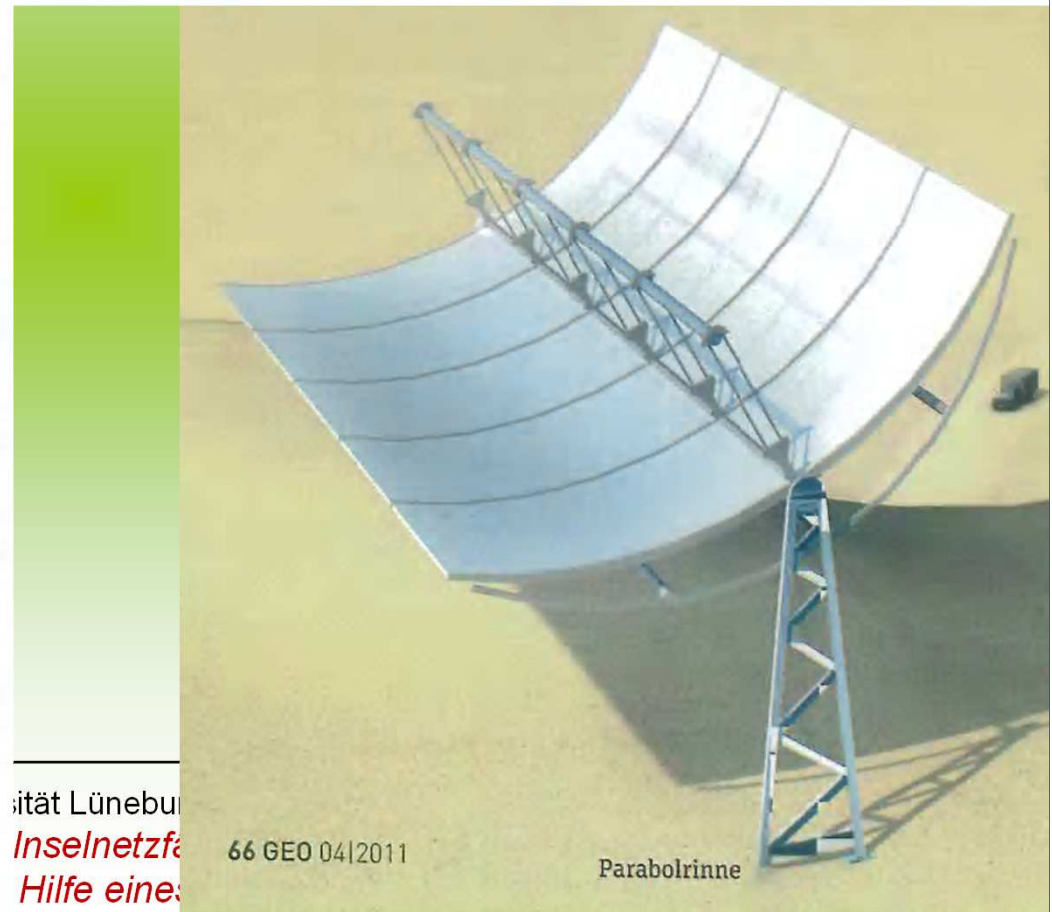
Konflikt der
Gleichzeitigkeit

fossile Energien

NAHEZU 37 GRAD CELSIUS im Schatten zeigt das Thermometer an diesem Freitagmittag, trotzdem hat sich eine Menschenmenge in Maadi eingefunden, 15 Kilometer südlich von Kairo. Angekündigt ist eine Premiere: die Inbetriebnahme eines solarthermischen Parabolrinnenkraftwerks. Fünf verspiegelte Rinnen von je 62 Meter Länge lenken Sonnenlicht auf wassergefüllte Empfängerrohre. Der dort entstehende Dampf treibt einen Motor, dieser wiederum eine Pumpe, die Nilwasser auf die höher gelegenen Felder hebt.

Die Anlage des amerikanischen Ingenieurs Frank Shuman taugt zu kaum mehr als einer technischen Demonstration – aber sie ist immerhin das erste Solarkraftwerk der Welt. Beeindruckt schreibt die „Egyptian Gazette“: „Kostenloses Sonnenlicht gibt es in den Tropen im Überfluss. Irgendwann werden die Tropen das Kraftwerk für die Welt sein.“

Der Bericht erschien in der Samstagsausgabe, am 12. Juli 1913. Es gibt kaum eine Innovation, bei der zwischen Prototyp und Serienmodell mehr Zeit verstrichen ist.



ität Lünebur
Inselnetzfa
Hilfe eines

66 GEO 04|2011

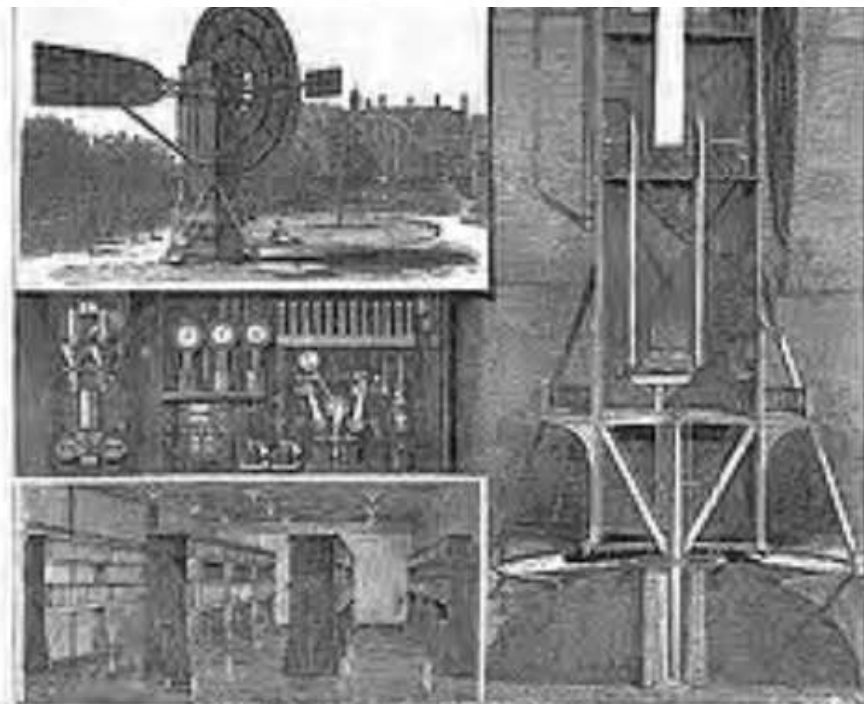
Parabolrinne

Geschichte



agen

Die erste belegte Anlage zur Stromerzeugung errichtete 1887 der [Schotte James Blyth](#), um Akkumulatoren für die Beleuchtung seines Ferienhäuschens aufzuladen.^[1] Seine einfache, robuste Konstruktion mit einer vertikalen Achse von zehn Metern Höhe und vier auf einem Kreis von acht Metern Durchmesser angeordneten Segeln hatte eine bescheidene Effizienz. Nahezu zeitgleich orientierte sich Charles F. Brush in [Cleveland, Ohio](#) mit einer 20 Meter hohen Anlage an der damals bereits fortgeschrittenen Windmühlentechnik. Während es aber bei Mühlen eher auf das [Drehmoment](#) als auf die Drehzahl ankommt, brauchte er eine zweistufige Übersetzung mit Riementrieben, um einen 12-kW-Generator anzutreiben.



THE WINDMILL, STRONG AND DURABLE LIGHT PLANT OF MR. CHARLES F. BRUSH, CLEVELAND, O. (2nd and 3rd)

Anlage von Charles F. Brush von



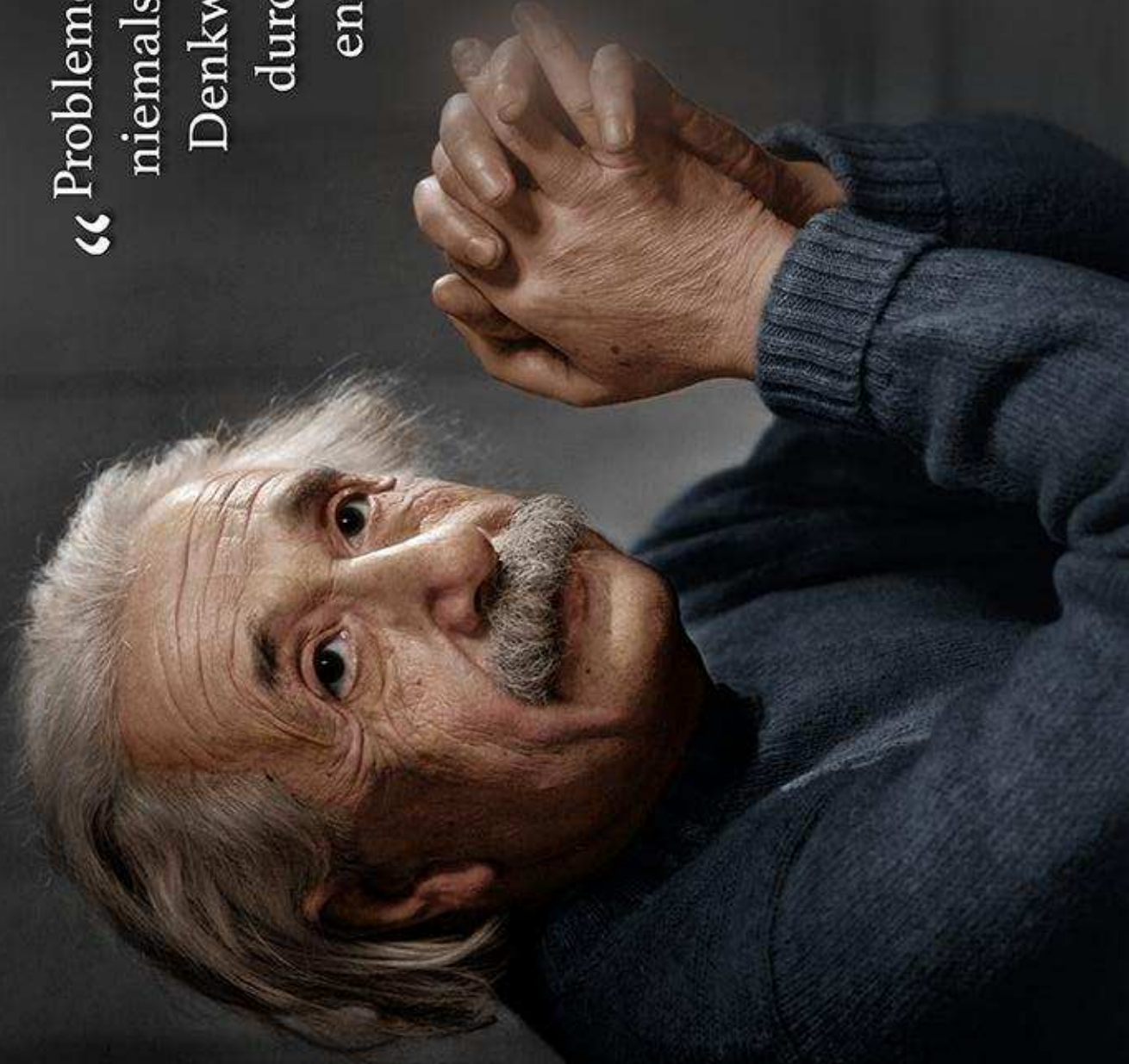
Die Energie wird nach einer vollständigen Umstellung auf Erneuerbare Quellen günstiger sein als heute !

Insbesondere deshalb, weil die Betriebskosten bei Erneuerbaren wesentlich geringer sind, als bei der konventionellen Energieerzeugung. Das was es wirklich derzeit teuer macht, ist das parallele Fahren zweier Energiesysteme, einem konventionellen und einem Erneuerbaren. Diese Phase ist unvermeidbar, ja, aber wir sollten diese Phase zur Vermeidung einer Kostenexplosion so kurz als möglich halten !



„Probleme kann man
niemals mit derselben
Denkweise lösen,
durch die sie
entstanden sind.“

Albert Einstein





Kommunaler Strom-Inselnetzbetrieb aus Erneuerbarer Energie mit Batteriespeicher bei Ausfall des Übertragungsnetzes

Wir bauen für Sie voraussichtlich bis Dezember 2018.



Bauherr

Versorgungsbetriebe Bordesholm GmbH

Das Projekt in Bordesholm soll eine Antwort auf die Frage geben, ob ein öffentliches Stromversorgungsnetz, gespeist aus 100% Erneuerbarer Energie, frequenzstabil als Inselnetz gefahren werden kann. Dies wäre dann die Keimzelle zur Erschließung von weitgehend autarken Stromversorgungsnetzen. Dazu steht ein Inselnetzfähiges Stromversorgungsnetz (20 kV) mit Sektorkopplung, ein FTTH-Glasfasernetz sowie ein entsprechendes Gleichgewicht zwischen Verbrauchern und dezentralen Erzeugern an diesen Netzen zur Verfügung. Als Netzbildner dient ein neu zu errichtender, schneller Batteriespeicher zusammen mit einer Biomasseanlage.



Wir fördern Wirtschaft



Landesprogramm Wirtschaft: Gefördert durch die Europäische Union - Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), den Bund und das Land Schleswig-Holstein



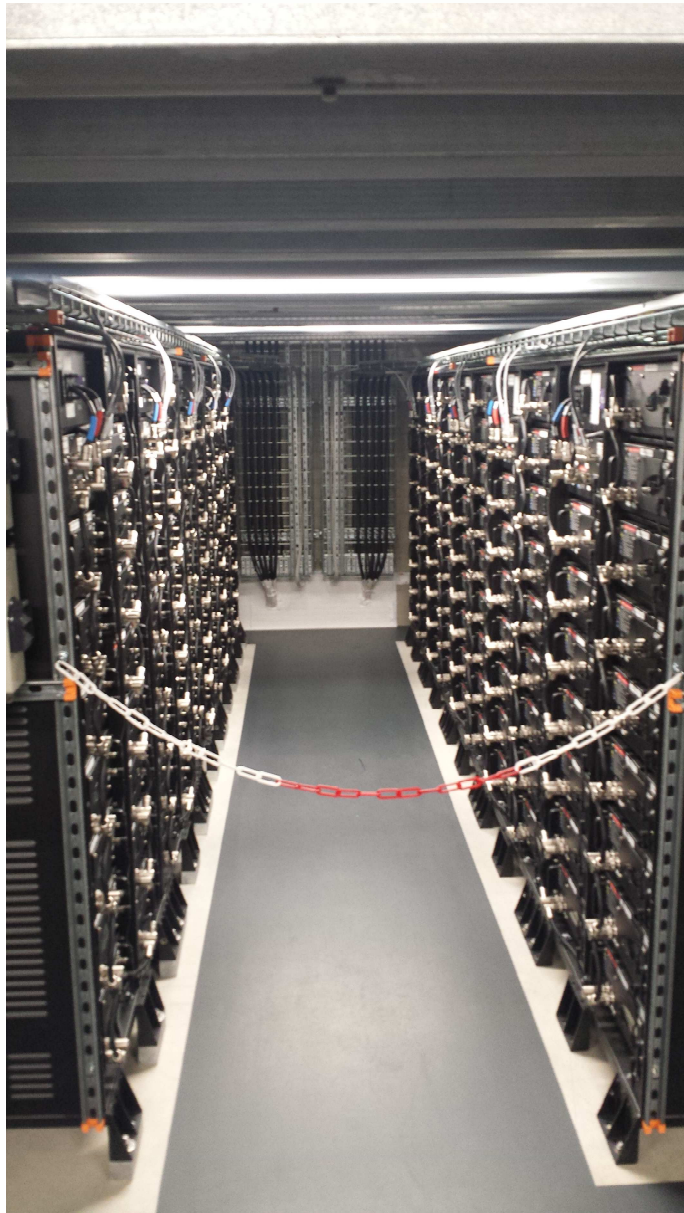
We foster the economy



Regional Economic Programme: Funded by the European Union - European Regional Development Fund (ERDF), the Federal Government and Land Schleswig-Holstein







ID	Aufgabenname	Anfang	Abschluss	Dauer	2017				2018			
					Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Bauvoranfrage (bauseits erstellt) über Gemeinde und Kreis RD	21.02.2017	17.05.2017	12,4w								
2	Veröffentlichung der Ausschreibung Teilnahmewettbewerb	20.03.2017	13.04.2017	3,8w								
3		02.01.2017	02.01.2017	0w								
4	GESAMTZEITRAUM des Terminplanes für die Ausschreibung bis zur Vergabe	20.03.2017	04.10.2017	28,6w								
5	GESAMTZEITRAUM des Terminplanes für die Planungs- und Rüstzeiten	09.10.2017	15.12.2017	10w								
6	GESAMTZEITRAUM des Terminplanes für die Bauzeit	18.12.2017	03.08.2018	33w								
7	GESAMTZEITRAUM des Terminplanes für die technische Inbetriebnahme	16.07.2018	31.08.2018	7w								
8	GESAMTZEITRAUM des Terminplanes für Präqualifikationen & Leistungsnachweise	20.07.2018	25.10.2018	14w								
9	GESAMTZEITRAUM des Terminplanes für die Abnahmen	20.07.2018	08.11.2018	16w								
10		02.01.2017	02.01.2017	0w								
11	GESAMTZEITRAUM der Wissenschaftlichen Begleitung	05.10.2017	08.11.2018	57,2w								
12		02.01.2017	02.01.2017	0w								
13	START des Speichers in den kommerziellen Betrieb gemäß Teil 11	12.11.2018	31.12.2018	7,2w								
14		02.01.2017	02.01.2017	0w								
15		02.01.2017	02.01.2017	0w								



1. Kommerzieller Betrieb

Auszug aus der 154-seitigen Technischen Bieterinformation der EU-Ausschreibung

2.3	Batteriesteuerung (wirtschaftlicher Projekthintergrund)	21
2.3.1	Allgemeine Softwareanforderungen für Regelenergiebetrieb	22
2.3.2	Kommunikationsanbindungen zur Batterieanlage	22
2.3.3	Kommunikationsanbindungen zum Übertragungsnetzbetreiber	22
2.3.4	Anforderungsprofil für den Deutschen Primärregelenergiemarkt	23

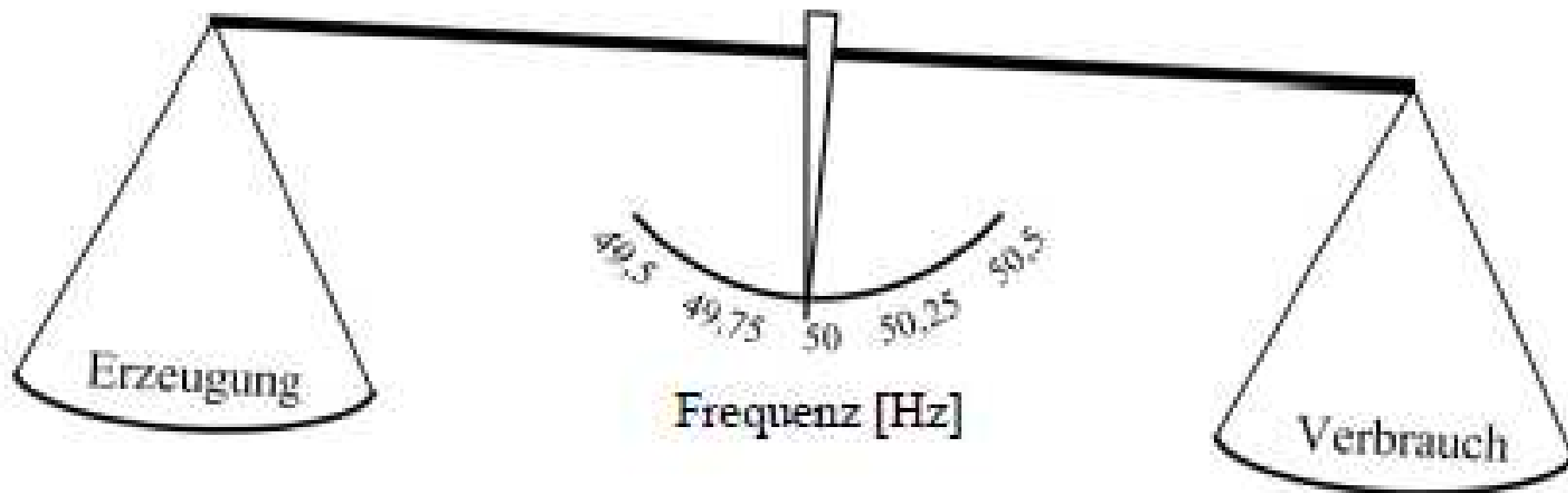


Abbildung 1: Proportionalität der Frequenz zu dem Verhältnis von erzeugter und verbrauchter Leistung.

2. Forschungsanteil, möglich durch EU-Investitionskostenförderung (EFRE)

Masterarbeit

Autarker Notbetrieb des Stromnetzes einer Gemeinde mit Erneuerbaren Energien

Autarkic Emergency Operation of a Community Power Grid with Renewable Energies

Silvan Faßbender
Matrikelnummer: 11107396

Technische Hochschule Köln,
Cologne Institute for Renewable Energy,
24. November 2016

Betreuer: Prof. Dr. Eberhard Waffenschmidt
Ko-Referent: Prof. Dr. Thorsten Schneiders

Kurzfassung

Im Rahmen der Energiewende stellt sich die Frage, wie eine elektrische Infrastruktur aus 100% erneuerbaren Energien versorgt werden kann. Der „zelluläre Ansatz“ macht neben dem sicheren Betrieb von Verbundnetzen vor allem die dezentrale Versorgung und Autarkie durch erneuerbare Energien nutzbar. Diese Arbeit zeigt die Machbarkeit eines autarken Notbetriebs der Versorgungsbetriebe Bordesholm mit erneuerbaren Energien.

Belastungssimulationen mit *PowerFactory* ergaben, dass Transformatorauslastungen (max. 93% und Leitungsbelastungen (max. 44%) selbst bei extremen Lastflüssen unkritisch bleiben.

Mit dem geplanten Batteriespeicher von 5 MWh erzielten Analysen realer Lastprofile über das ganze Jahr eine autarke Selbstversorgungszeit zwischen ¼ und 36¼ Stunden. Durch einen Ausbau von dezentralen Erzeugern und flexiblen Speichern ließe diese sich noch deutlich erhöhen.



Cologne Institute for
Renewable Energy

Technology
Arts Sciences
TH Köln



von Mensch zu Mensch
Ihr Service-Team vor Ort



Leuphana Universität Lüneburg – Energieforum 2017

**1. Zellulares – Inselnetzfähiges - öffentliches
Stromnetz mit Hilfe eines Batteriespeichers**

Stand: 27.09.2017

2. Forschungsanteil, möglich durch EU-Investitionskostenförderung (EFRE)

Tabelle 1: Stromausfälle und deren Ursachen [14].

Ursache	Ausprägung	Eintrittswahrscheinlichkeit
Naturkatastrophen und extreme Wetterereignisse	Sturm, Gewitter, Hochwasser, Erdbeben, Schnee-/Eislast, Kälte-/Hitzewelle, Hagelschlag, Dürre/Niedrigwasser, Waldbrände	unterschiedlich hoch, tendenziell zunehmend
Technisches und menschliches Versagen	Störungen der Funktionsfähigkeit durch Alterung, Konstruktionsfehler, mangelhafte Wartung, Fehlhandlungen	tendenziell zunehmend wegen erhöhter Komplexität der technischen Systeme
Vorsätzliche Handlungen	Terroristischer Angriff, Erpressung, Sabotage	u. a. abhängig von der gesellschaftspolitischen Lage
Netzüberlastungen und Störungen der Systembilanz	Instabilität von Frequenz bzw. Spannung in Folge schutztechnischer Abschaltung von Betriebsmitteln möglich	tendenziell zunehmend wegen erhöhter Lastflüsse im liberalisierten Energiemarkt



2. Forschungsanteil, möglich durch EU-Investitionskostenförderung (EFRE)

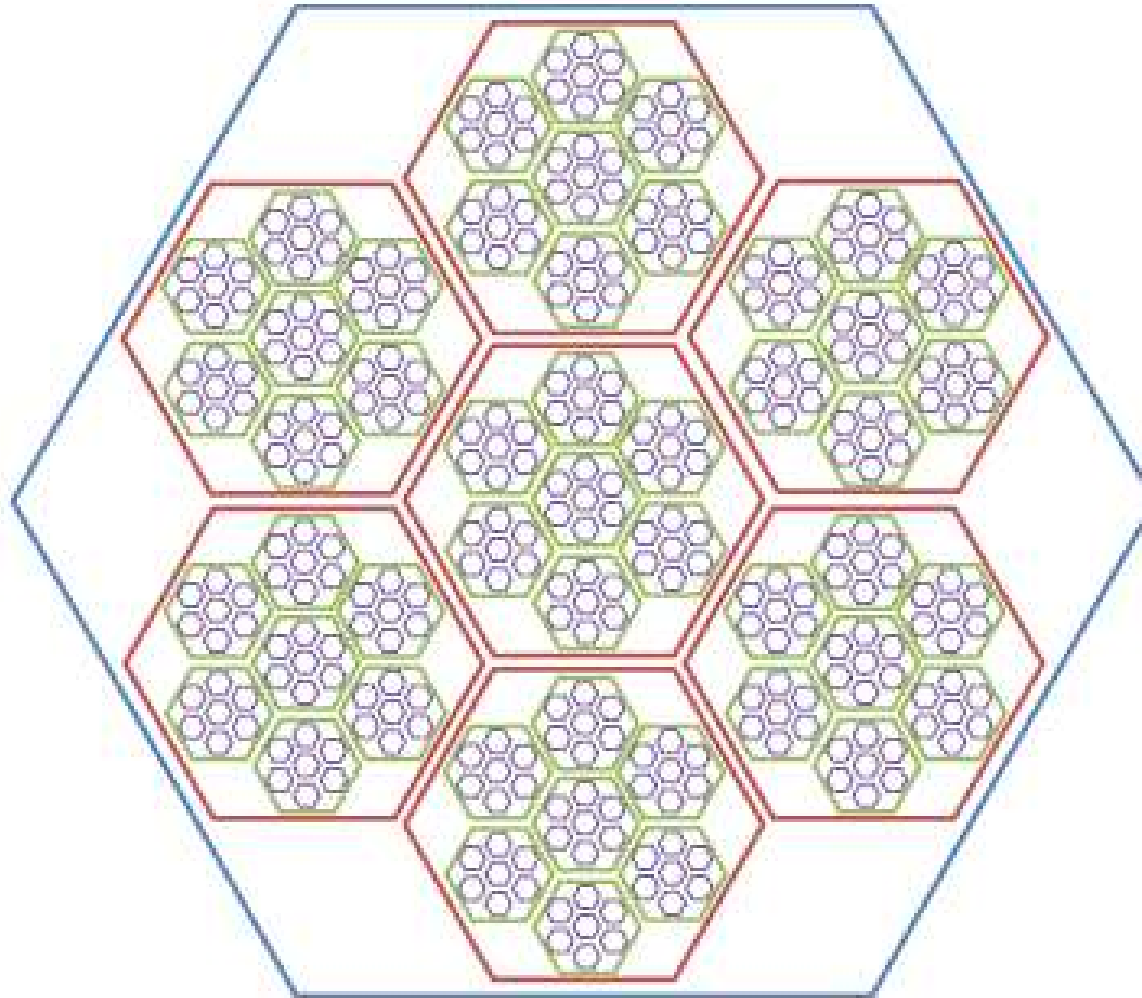


Abbildung 8: Systemstruktur des „zellularen Ansatz“ der Stromversorgung



2. Forschungsanteil, möglich durch EU-Investitionskostenförderung (EFRE)

Bei einem Notfall fällt der Zellenverbund auf kleinere Energiezellen zurück, die sich für eine gewisse Zeit autark versorgen können. So kann ein Stromausfall nach dem 5-Stufen-Plan verhindert werden (siehe Tabelle 2).

Jede Energiezelle muss in der Lage sein folgende Aktionen durchzuführen:

- Übergang in den Inselbetrieb durch das Trennen der elektrischen Infrastruktur vom übergeordneten Netz
- Haltung des Inselbetriebs mit Hilfe einer zentralen Koordination des Einsatzes von regelbaren Leistungskapazitäten zur Haltung von Frequenz und Spannung
- Übergang in den Verbundbetrieb, indem eine (Re-)Synchronisation mit anderen Energiezellen durchgeführt wird

Für den schlimmsten Fall eines Stromausfalls sind schwarzstartfähige Energiezellen nötig, um die Versorgung in der eigenen und in umliegenden Energiezellen wieder aufbauen zu können. Biogasanlagen und bestimmte Wechselrichtersysteme mit PV-Anlagen, Windturbinen oder großen Akkumulatoren können einen solchen Schwarzstart durchführen



2. Forschungsanteil, möglich durch EU-Investitionskostenförderung (EFRE)

2 A: „Übergang in den zellularen Inselnetzbetrieb“

- die Umschalt-Geschwindigkeit vom Netz- in den Inselbetrieb muss mind. < 350 msec sein, damit das Netzschutzrelais des einspeisenden Mittelspannungsleistungsschalters (20 kV) keinen Abschaltbefehl gibt
- die vorgenannte Zeit muss eingehalten werden, inkl. der Erkennung eines Netzausfalles, d.h. wie erkennen wir sicher und einvernehmlich mit dem Übertragungsnetzbetreiber, für den wir im Normalfall gegen Entgelt Netzstabilisierend wirken müssen (geplant ist die Teilnahme am Primärregelenergiemarkt im Normalbetriebszustand), einen Netzausfall ? Was sind sichere Erkennungs-Kriterien dabei und welche Zeit benötigt deren sichere Erkennung ? Hilfreich dabei könnte es sein, die Definition für einen Netzausfall, z.B. für die Notversorgung eines Krankenhauses, aus der „Netzersatzanlagen Verordnung“ herauszunehmen und dem Übertragungsnetzbetreiber als bereits vorhandene Voraussetzungsdefinition zu präsentieren !

2 B: „Haltung des zellularen Inselnetzbetriebs“

- Erstellung eines vorausschauenden Lastprognosefahrplanes, der zur Ansteuerung des Zusammenspiels zwischen Batterie, Erzeugern und Verbrauchern dient, sodass die Batterie NIEMALS an ihre obere oder untere Lastgrenze fallen kann bzw. wird. Würde dies passieren, würde der Inselbetrieb wohl sofort abschalten, da die Batterie dann jeweils einseitig kein Regelpotential mehr hat, um die Frequenz stabil zu halten.
- Die nötigen Energiemengen für erwartete Leistungsspitzen am Tage und auch für Verbrauchssenken in der Nacht müssen

2 C: „Unterbrechungsfreie Rückführung des Inselnetzes in den Verbundbetrieb“

- Das Inselnetz „Bordesholm“ muss sich an das zurückgekehrte vorgelagerte Netz, mit Hilfe von Synchronkuppelschaltern, zurücksynchronisieren, dies in
 - o Phasenlage
 - o Frequenz
 - o Spannungshöhe
- Dabei sollen möglichst alle dezentralen Erzeuger am Netz bleiben und weder automatisch noch manuell abgeschaltet werden müssen
- Wie kann im laufenden Betrieb, unterbrechungsfrei, das Inselnetz „Bordesholm“ in der Frequenz, Phasenlage und in der Spannung sicher verschoben werden, um die Rücksynchronisationsvoraussetzungen zu erreichen ?



Anlagenbeschreibung**Projektbeschreibung:****Status:** Schätzung anhand einer vorhandenen Vorplanung**Gewerk [Text-Kurzbezeichnung]:** Batteriespeicher / 1.zellulare Netzstruktur Bordesholm - Erweiterung-Szenario-2

Anlagentyp [gem. Hersteller]: Lithium-Mangan-Ionen-Technologie in Verbindung mit einer zentralen Energiemanagement-Steuerung

Orientierung der Vorplanung: soweit möglich am bestehenden Batteriespeicher-Projekt der WEMAG AG in Schwerin

Startjahr der Investition [Zahl]: 2017 HINWEIS: Die Projektkalkulation beginnt in diesem Programm ab dem Inbetriebnahmejahr !

Inbetriebnahmejahr [Zahl]: 2018 Start der Betrachtungsdauer in diesem Programm ! neue Sparte bei den

anteilig im Inbetriebnahmejahr [%]: 29,17% Versorgungsbetrieben

Betrachtungsdauer bis [Jahr]: 2033 Es ist eine Betrachtungsdauer von 16 Jahren ausgewählt !

max. Abschreibungsdauer bis [Jahr]: 2033 Es ist eine max. Abschreibungsdauer von 16 Jahren ausgewählt !

Fremdkapitalaufnahme: 7.850.000,- € mit 1 Tilgungsfreien Jahr (2017), Gebührenfrei und 3% Zinsen/a

Förderanteil: 1.500.000,- € von WT-SH angenommene Gewährung einer Zuwendung gemäß EUI-Antrag

Liquiditätseinlage von VBB: 500.000,- € Einlage für die neue Sparte von den Versorgungsbetrieben Bordesholm GmbH

ca. Höhe der Ertragssteuern: 30,00% Summe der voraussichtlichen Gewerbesteuern + Körperschaftssteuern, inkl. Solidaritätsbeitrag

Allgemeine Beschreibung [TEXT]:

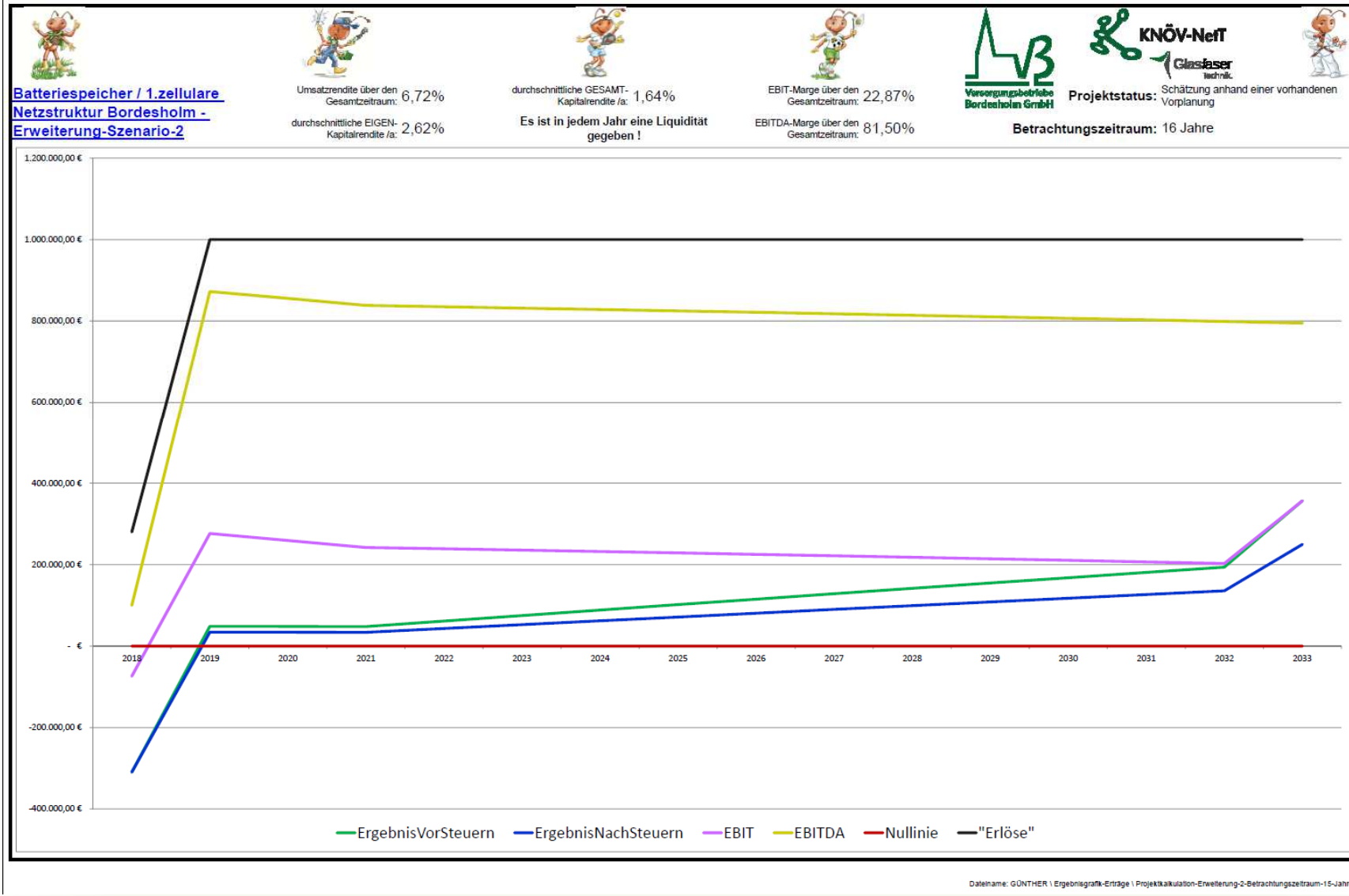
Das Projekt in Bordesholm soll eine Antwort auf die Frage geben, ob ein öffentliches Stromversorgungsnetz, gespeist aus 100% Erneuerbarer Energie, frequenzstabil als Inselnetz gefahren werden kann. Dies wäre dann die Keimzelle zur Erschließung von weitgehend autarken Stromversorgungsnetzen. Dazu steht ein inselnetzfähiges Stromversorgungsnetz (20 kV) mit Sektorkopplung, ein FTTH-Glasfasernetz sowie ein entsprechendes Gleichgewicht zwischen Verbrauchern und dezentralen Erzeugern an diesen Netzen zur Verfügung. Als Netzbildner dient ein neu zu errichtender, schneller Batteriespeicher zusammen mit einer Biomasseanlage.

Unternehmensgruppe
Versorgungsbetriebe Bordesholm GmbH

Seite 24 von 28

Stand: 14.02.2016
Ausdruck vom 07.03.2017

Ergebnisgrafik-Erträge

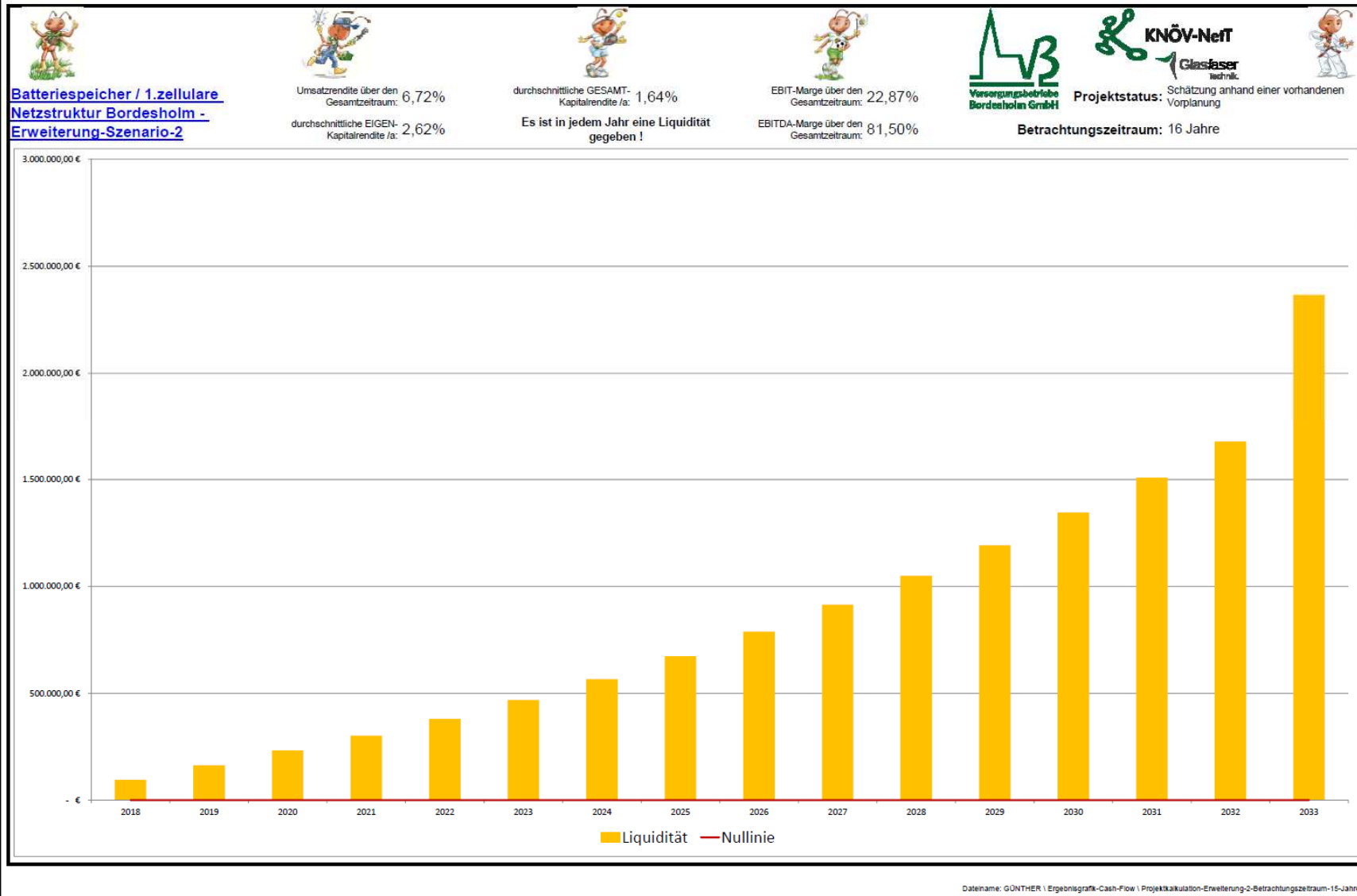


Unternehmensgruppe
Versorgungsbetriebe Bordesholm GmbH

Seite 26 von 28

Stand: 29.01.2016
Ausdruck vom 07.03.2017

Ergebnisgrafik-Cash-Flow

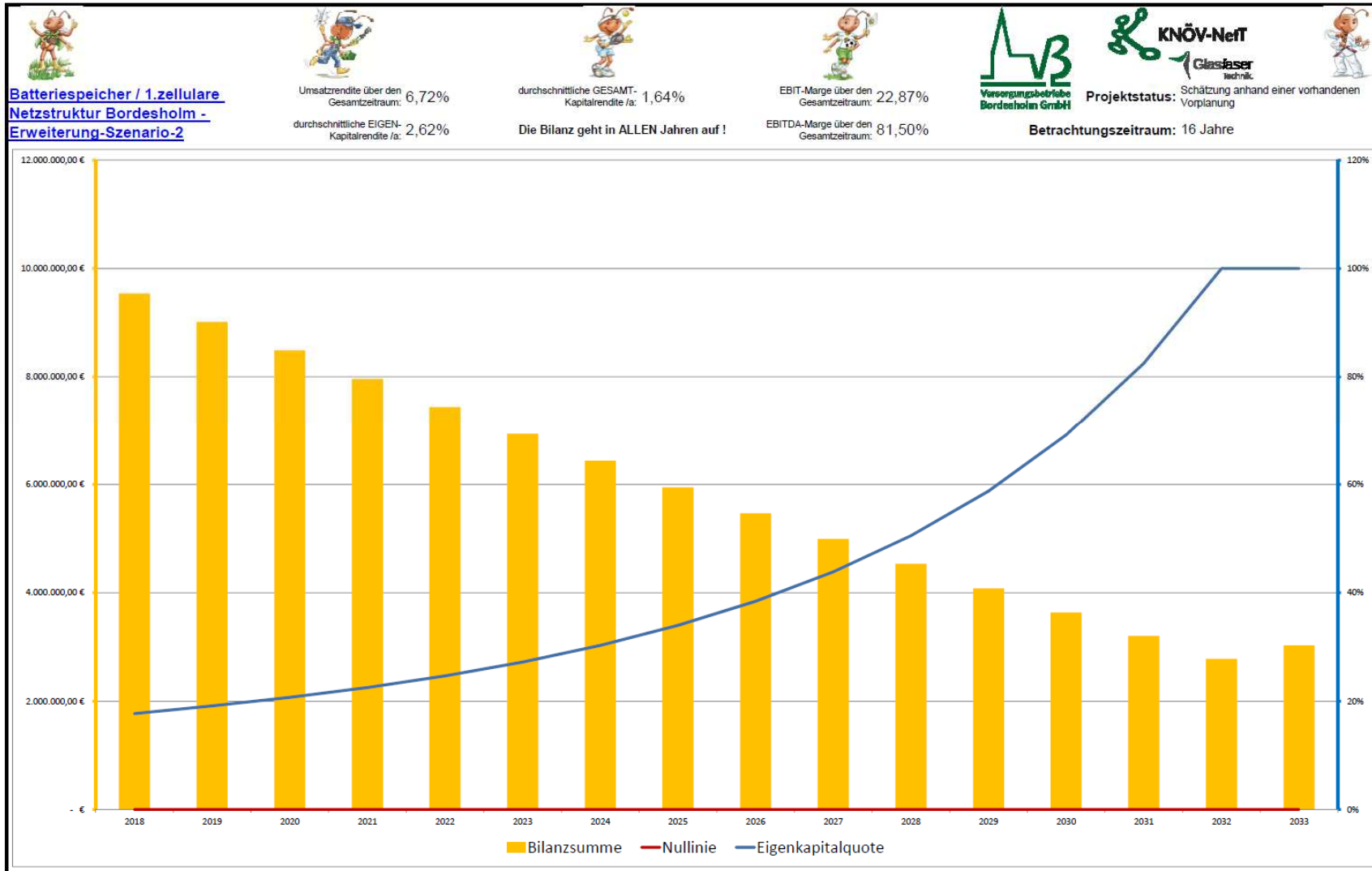


Unternehmensgruppe
Versorgungsbetriebe Bordesholm GmbH

Seite 28 von 28

Stand: 01.02.2016
Ausdruck vom 07.03.2017

Ergebnisgrafik-Bilanz-EK-Quote



Dateiname: GÜNTHER \ Ergebnisgrafik-Bilanz-EK-Quote \ Projektkalkulation-Erweiterung-2-Betrachtungszeitraum-15-Jahre.xls





Phantasie ist wichtiger als Wissen. Wissen ist begrenzt, Phantasie aber umfaßt die ganze Welt.

(Albert Einstein)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



Ihre Versorgungsbetriebe Bordesholm GmbH
KNÖV-NetT (Breitband) GmbH & Co KG

