



# FAKTEN

**Die wichtigsten Daten zu Erneuerbaren  
Energien. Schnell und kompakt.**

(Stand 09/2017)

[www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)



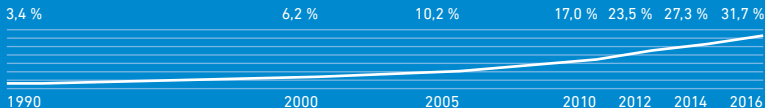
AGENTUR FÜR  
ERNEUERBARE  
ENERGIEN



## Erneuerbare Energien in Deutschland

	2016	Szenario 2030 <sup>1</sup>
Anteil am Stromverbrauch	31,7 %	67,7 %
Anteil am Wärmeverbrauch	13,4 %	36,4 %
Anteil am Kraftstoffverbrauch	5,1 %	24,0 %
Treibhausgas (THG)-Vermeidung (CO <sub>2</sub> -Äq.)	159 Mio. t <sup>2</sup>	762 Mio. t
Eingesparte fossile Energieimporte (2015)	8,8 Mrd. €	
Vermiedene Umweltschäden (2014)	11,6 Mrd. €	

### Anteil Erneuerbarer Energien (EE) am deutschen Bruttostromverbrauch:



<sup>1</sup> auf Basis von Nitsch: Die Energiewende nach COP 21 – Aktuelle Szenarien der dt. Energieversorgung, 2016.

<sup>2</sup> Das entspricht rund 96 % des THG-Ausstoßes im Verkehrssektor.

**Seit dem Jahr 2005 hat sich der Anteil Erneuerbarer Energien am Stromverbrauch mehr als verdreifacht. In den letzten 12 Jahren wurde dadurch im Stromsektor rund 1 Mrd. Tonnen an THG-Emissionen vermieden.**

**Im Heizungskeller und auf der Straße ist die Energiewende noch nicht angekommen. Erneuerbare Energien sind dort weiterhin benachteiligt gegenüber fossilen Energieträgern.**

# Erneuerbare Energien schaffen mehr Wert für alle



## Investitionen

in die Errichtung von EE-Anlagen  
in Deutschland 2016

Windenergie	9.180 Mio. €
Bioenergie	1.640 Mio. €
Solarenergie	2.330 Mio. €
Erd-/Umweltwärme	1.050 Mio. €
Wasserkraft	30 Mio. €

**Gesamt 14.230 Mio. €**

## Umsatz

aus dem Anlagenbetrieb 2016

Windenergie	2.150 Mio. €
Bioenergie	10.370 Mio. €
Solarenergie	1.670 Mio. €
Erd-/Umweltwärme	910 Mio. €
Wasserkraft	260 Mio. €

**Gesamt 15.360 Mio. €**

Exportumsatz mit Produktion von Anlagen und Komponenten (2015): rd. 9 Mrd. €

## Arbeitsplätze in der Erneuerbaren-Branche:



**Erneuerbare Energien gehören zu den starken Wachstumsmotoren in Deutschland. Pro Jahr bewirken sie bundesweit eine Wertschöpfung von rund 17 Mrd. €, davon mehr als 11 Mrd. € allein in den Kommunen.**

**Nicht nur Hauseigentümer können Erneuerbare zu Hause nutzen. Energiegenossenschaften ermöglichen Teilhabe an der Energiewende und Mieterstrom kann die Energiewende in die Städte bringen.**



## Deutschland ist von Energieimporten abhängig

### Importquoten

Uran:	100 %
Mineralöl:	99 %
Erdgas:	88 %
Steinkohle:	88 %

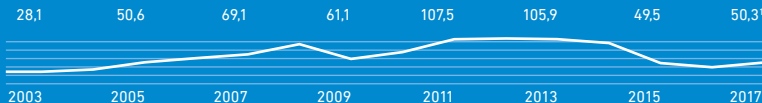
### Energieabhängigkeit



### Einsparung fossiler Brennstoffimporte durch EE

2009:	5,7 Mrd. €
2011:	7,1 Mrd. €
2013:	9,1 Mrd. €
2015:	8,8 Mrd. €

## Entwicklung der Rohölpreise



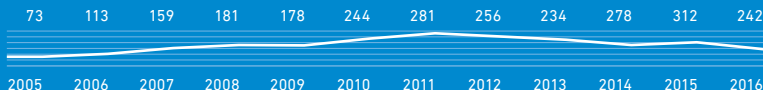
Angaben: ø für OPEC-Korb in US \$ pro Fass  
<sup>1</sup> ø Januar–Juni

**Investitionen in Erneuerbare werden immer günstiger. Beispiel Solarenergie:**  
**Im ersten Halbjahr 2017 konnten mit 1.000 Euro an Investitionen in Solarstrom 650 Watt Peak an Photovoltaikleistung installiert werden.**  
**Das ist mehr als doppelt so viel wie noch Ende 2009.**

**Die staatliche Förderung von Atomkraft, Stein- und Braunkohle betrug von 1970–2014 rd. 422 Mrd. €. Immer noch subventioniert Deutschland fossile Energien. Das gefährdet ein Gelingen der Energiewende.**



## Globales Investitionsvolumen in Erneuerbare Energien in Mrd. US \$



**Rekord-Zubau:** Weltweit wurden 2016 EE-Anlagen zur Stromproduktion mit einer Rekord-Kapazität von 139.000 Megawatt (MW) in Betrieb genommen. Das waren 55 % aller neu ans Netz gegangenen Kapazität. Weil die Erneuerbaren immer günstiger werden, erhalten Investoren mehr Leistung für's gleiche Geld.

**Weltweite Erneuerbaren-Ausbauziele** schaffen große Exportmärkte, z.B.

Erneuerbaren-Anteil (2015)	Ausbauziel
Großbritannien (Wärmemarkt): 5,5 %	2020: 12 %
Frankreich (Strommarkt): 19 %	2030: 40 %
Taiwan (Strommarkt): 4 %	2025: 20 %



**Beispiel Windenergie:** 2016 wurden weltweit rund 55.000 MW neue Leistung installiert, davon rund 5.000 MW in Deutschland.

**Erneuerbare-Energien-Technologien aus Deutschland sind ein Export-schlager mit einem Umsatzvolumen von rd. 9 Mrd. €. Der Marktausbau hat technischen Fortschritt ermöglicht: Erneuerbare werden immer günstiger.**

**Der Einsatz moderner Erneuerbarer Energien ist auf mehr als 10 % am globalen Endenergieverbrauch im Jahr 2016 gestiegen.**

100 % Erneuerbare Energien im Strombereich sind keine Utopie. Darüber sind sich führende Forschungseinrichtungen einig. So haben u.a. das Umweltbundesamt (UBA) und der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) in Studien gezeigt, dass eine Vollversorgung mit Strom aus Erneuerbaren Energien realistisch ist. Dafür sind verschiedene Szenarien entworfen worden.

## Stromerzeugung 2050

	Quaschnig <sup>1</sup>	SRU-Szenario 1a	UBA <sup>2</sup>
Windenergie an Land:	38 %	13 %	32 %
Windenergie auf See:	26 %	55 %	33 %
Bioenergie:	4 %	12 %	2 % <sup>3</sup>
Photovoltaik:	30 %	15 %	20 %
Wasserkraft:	2 %	5 %	4 %
Geothermie:	-	-	9 %

<sup>1</sup> 100 % EE schon 2040 erreicht

<sup>2</sup> Szenario Regionenverbund 100 % EE-Strom

<sup>3</sup> nur Abfallbiomasse

# 2050

**Die Wachstumschancen sind nicht auf den Strombereich beschränkt: Nach Berechnungen des Wissenschaftlichen Beirats Globale Umweltveränderungen (WBGU) reichen die Potenziale der EE aus, um die Welt zu versorgen.**

**Bei einer Fortführung der aktuellen Ausbaukorridore für Wind-, Solarstrom und Bioenergie aus dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2017 würde das Ziel der Bundesregierung von mind. 65 % EE-Anteil am Stromverbrauch 2040 weit verfehlt.**

# Erneuerbare Energien sind das Update der Energieversorgung



Ein ehrgeizigerer Ausbau der Erneuerbaren, mehr Speicher, stabilere Netze und eine Verzahnung von Strom, Wärme und Verkehr lassen die Energiewende gelingen.

## Netzausbau löst Investitionsstau

Deutsche Hochspannungsmasten (220 kV) sind im Schnitt 53 Jahre alt. Anfang der 90er Jahre bis etwa 2003 waren die Investitionen in Stromnetz-erhalt und -neubau rückläufig. 2004 erreichten sie mit 4 Mrd. € erstmals wieder das Niveau von 1993. Die Energiewende baut diesen Investitionsstau ab.

## Speicher immer günstiger

Mehr als 60.000 Solarstromspeicher waren Mitte 2017 in Betrieb. Zugleich haben sich die Preise für diese Speicher innerhalb von vier Jahren etwa halbiert. Die Verzahnung vieler kleiner Speicher kann einen großen Beitrag zur Netzstabilisierung leisten.



**Technologien für Langfristspeicher wie die Umwandlung von Strom zu Wasserstoff oder Methan (Power-to-Gas) sind bundesweit in Versuchs- und Pilotanlagen im Einsatz und werden mit wachsenden Strommengen aus Erneuerbaren immer attraktiver.**

**Der durch E-Mobilität und Wärmenutzung steigende Strombedarf muss mit einem verstärkten Zubau der Erneuerbaren einhergehen. Sonst werden innovative Anwendungen mit schmutzigem Strom betrieben.**



## Erneuerbare Energien rasch weiter ausbauen

In der Bevölkerung finden Erneuerbare Energien breite Unterstützung: 95 % der Deutschen halten laut einer von Kantar Emnid durchgeführten Umfrage vom Juli 2017 den verstärkten Ausbau Erneuerbarer Energien für wichtig oder sogar sehr bzw. außerordentlich wichtig.

## Zukunftsfähigkeit und Klimaschutz als wichtigste Vorteile

Die Deutschen schreiben Generationengerechtigkeit groß, wenn es um die Vorteile Erneuerbarer Energien geht. So gaben 75 % der Befragten an, dass Erneuerbare Energien zur Zukunftssicherung kommender Generationen beitragen. Ähnlich hohe Priorität hatte für die Befragten der Klimaschutz.

## Erneuerbare Energien in der Nachbarschaft willkommen

65 % der Bevölkerung finden laut dieser Umfrage EE-Anlagen in ihrer Nachbarschaft „sehr gut“ oder „gut“. Wer Erneuerbare Energien bereits aus der eigenen Umgebung kennt, bewertet sie sogar überdurchschnittlich gut. Anders gesagt: Mit Vorerfahrung steigt die Akzeptanz deutlich.

Quelle: AEE / Kantar Emnid



**Eine deutliche Mehrheit der Deutschen will mehr Tempo bei der Energiewende. Laut einer Umfrage im Auftrag des BDEW geht der Ausbau der Erneuerbaren 55 % der Bevölkerung nicht schnell genug. Nur 8 % der Befragten geht er zu schnell.**

**Umfragen belegen: Nicht die Erneuerbaren haben ein Akzeptanzproblem, sondern Kohle, Atom & Co.**

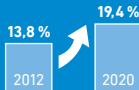




Auf die Wärmebereitstellung entfällt mehr als 50 % des deutschen Energiebedarfs. Die Nachfrage nach Erneuerbaren Energien auf dem Heizungsmarkt muss deutlich steigen. Sonst verfehlt Deutschland seine Klimaziele.

## Erneuerbare Wärme in Gebäuden

Laut Prognose soll sich der Erneuerbaren-Anteil spürbar erhöhen.



## Wärme- und Strommarkt enger verzahnen

Mit dem weiteren Wachstum von Wind- und Solarstromangebot sollen sich Strom- und Wärmeproduktion enger verzahnen. Wind- und Solarstrom können gespeichert werden oder künftig verstärkt direkt für Wärme und Mobilität sorgen.

## Im Duo besonders stark

EE-Kombinationen bieten Wärme-Lösungen für Privathaushalte, Kommunen und Gewerbebetriebe. Mit Pellets oder Hackschnitzeln beschickte Kessel lassen sich durch Solarkollektoren ergänzen. Strom für die Wärmepumpe im Keller können Solarzellen auf dem Dach liefern.

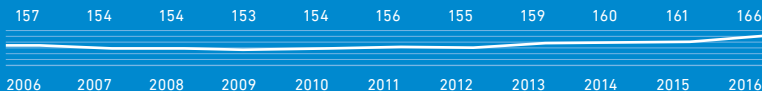
**Mit einem Anteil von 9,6 % am Markt für neue Heizungen sind Wärmepumpen die derzeit absatzstärkste Alternative zu fossilen Heizsystemen, gefolgt von Biomasse (z.B. Holzpellets) mit 4,1 %.**

**Erneuerbare Wärme stammte 2016 zu 88 % aus Biomasse, vor allem Holz und Biogas. Als Prozesswärme kann sie künftig auch verstärkt in der Industrie zum Einsatz kommen.**

## Mobilität: Damit die Erneuerbaren Fahrt aufnehmen



### THG-Emissionen des deutschen Verkehrssektors in Mio. t



Die Klimagasemissionen im Verkehrssektor steigen – in Deutschland und weltweit. Für eine Verkehrswende mit Erneuerbaren Energien verfügt Deutschland über effiziente Technologien wie Biokraftstoffe, Wasserstoff und Elektromobilität. Jede hat ihre Stärken, doch deren Nutzung steht noch ganz am Anfang.

### Beispiel E-Mobilität

Die Neuzulassungen reiner Elektro-Pkw verdoppelten sich im ersten Halbjahr 2017 auf mehr als 10.200. Das entsprach allerdings erst einem Marktanteil von 0,6 %.

### Beispiel Wasserstoff-Mobilität



Bis 2018/19 soll Deutschland 100 Wasserstoff-Tankstellen haben. Viel versprechend ist die Brennstoffzelle für Binnenschifffahrt und Bahn. 2018 gehen im Nordwesten Niedersachsens die ersten Wasserstoff-Züge auf die Strecke, 2020 kommt der Regelbetrieb mit 14 Zügen.

**Die in Deutschland registrierten Biokraftstoffe sparen im Schnitt mehr als 70 % an THG-Emissionen gegenüber fossilem Kraftstoff ein.**

**Bundesweit gibt es rd. 7.500 öffentliche Ladepunkte für Elektrofahrzeuge. Ziel im Bundesprogramm Ladeinfrastruktur sind mind. 15.000 öffentlich zugängliche E-Ladesäulen, die sich aus Erneuerbaren Energien speisen.**



## Bilanz der Windenergie in Deutschland 2016

	 an Land	 auf See
Installierte Gesamtleistung:	45.911 MW	4.108 MW
Neu installierte Leistung (Nettozubau):	4.259 MW	818 MW
Erzeugte Strommenge:	65 Mrd. kWh	12 Mrd. kWh
Anteil am Stromverbrauch:	10,9 %	2,1 %
Treibhausgas-Vermeidung:	52,5 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.	
Investitionen in neue Anlagen:	9,4 Mrd. €	
Umsatz aus dem Anlagenbetrieb:	2,2 Mrd. €	
Arbeitsplätze (2015):	142.900	
Internationaler Windenergiemarkt		
Exportquote deutscher Hersteller:	67 %	

Die Windenergie leistet in Deutschland den größten Beitrag zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien. Im globalen Maßstab gehört die deutsche Windindustrie zu den Technologie- und Weltmarktführern.

Neben neuen Standorten hat der Austausch vieler älterer Windräder durch neue Anlagen - kurz Repowering - großes Potenzial. 2016 ersetzen 238 neue Windenergieanlagen mit einer Durchschnittsleistung von je 2,9 MW abgebaute 336 Anlagen mit einer mittleren Leistung von 1,1 MW.



## Bilanz der Wasserkraft in Deutschland 2016

Installierte Gesamtleistung:	5.600 MW <sup>1</sup>
Erzeugte Strommenge:	21 Mrd. kWh
Anteil am Stromverbrauch:	3,5 %
Treibhausgasvermeidung:	15,6 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.
Investitionen in neue Anlagen:	30 Mio. €
Umsatz aus dem Anlagenbetrieb:	300 Mio. €
Arbeitsplätze:	6.700
Exportquote deutscher Unternehmen:	> 80 %

<sup>1</sup> inkl. Pumpspeicherkraftwerke mit natürlichem Zufluss

### Pumpspeicherkraftwerke können Strom speichern

Deutschlands 31 Pumpspeicherkraftwerke nutzen nicht die erneuerbare Energiequelle Wasserkraft, sondern können erneuerbaren Strom speichern, indem Wasser mit Stromüberschüssen in sie hineingepumpt wird. Sie bieten eine Speicherkapazität von rd. 37 Mio. kWh.

### Im Einklang mit der Umwelt

Technische Entwicklungen ermöglichen heute den problemlosen Auf- und Abstieg von Fischen und anderen Wasserorganismen bei Wasserkraftanlagen.



**Mit einem Anteil von mehr als 16 % ist die Wasserkraft die weltweit bedeutendste erneuerbare Energiequelle für die Stromerzeugung. Die ausgereifte Technologie wird seit über 100 Jahren genutzt. Ihr großer Vorteil liegt in stetiger Verfügbarkeit und hohem Wirkungsgrad.**

**Annähernd 50 % aller Wasserkraftanlagen weltweit basieren auf deutschem Know-how.**



## Bilanz der Bioenergie in Deutschland 2016

<b>Strom</b>	Installierte Gesamtleistung:	7.600 MW
	Erzeugte Strommenge:	51,6 Mrd. kWh
	Anteil am Stromverbrauch:	8,6 %
	Treibhausgas-Vermeidung:	64,0 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.
<b>Wärme</b>	Erzeugte Wärmemenge:	148 Mrd. kWh
	Anteil am Wärmeverbrauch:	11,8 %
	Treibhausgasvermeidung:	32,8 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.
<b>Kraftstoffe</b>	Biokraftstoffnutzung:	3,4 Mio. t / 29,9 Mrd. kWh
	davon	2,2 Mio. t Biodiesel
		1,2 Mio. t Bioethanol
	Anteil Biokraftstoff an EE im Verkehr:	89 %
	Treibhausgasvermeidung:	4,4 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.
Investitionen in neue Stromerzeugungsanlagen:	1,7 Mrd. €	
Umsatz aus dem Anlagenbetrieb:	10,4 Mrd. €	
Arbeitsplätze (2015):	113.200	

**Die Bioenergie ist ein Multitalent. Ihr großer Vorteil: Sie ist kontinuierlich verfügbar und flexibel einsetzbar. Strom, Wärme und Kraftstoffe lassen sich aus Energiepflanzen, Holz oder Reststoffen gewinnen.**

**Rund 422.000 mit Holzpellets betriebene Heizungen und Öfen waren im Winter 2016/17 in Deutschland in Betrieb.**



## Bilanz der Solarenergie in Deutschland 2016

<b>Photovoltaik</b>	Installierte Gesamtleistung:	41.200 MWp*
	Neu installierte Leistung:	1.530 MWp*
	Erzeugte Strommenge:	38,2 Mrd. kWh
	Anteil am Stromverbrauch:	6,4 %
	Treibhausgasvermeidung:	23,3 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.

\*MWp = Megawatt Peak (Spitzenleistung)

<b>Solarthermie</b>	Installierte Gesamtleistung:	13.900 MW
	Neu installierte Leistung:	521 MW
	Erzeugte Wärmemenge:	7,8 Mrd. kWh
	Anteil am Wärmeverbrauch:	0,6 %
	Treibhausgasvermeidung:	2,0 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq

Investitionen in neue Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen: 2,33 Mrd. €

Arbeitsplätze in der Solarbranche (2015): 41.500

Exportquote der Solarbranche: rd. 70 %



Die Energiemenge, die jährlich von der Sonne auf die Erde einstrahlt, beträgt etwa das 2.850-fache des weltweiten Bedarfs. Das Solarenergie-Potenzial kann durch heute bereits verfügbare Techniken weltweit erschlossen werden.

Rund 1,6 Mio. Photovoltaik-Anlagen und mehr als 2,2 Mio. Solarthermie-Anlagen waren 2016 in Deutschland installiert.



## Bilanz der Erd- und Umweltwärme in Deutschland 2016

<b>Installierte Stromerzeugungskapazität<sup>1</sup>:</b>	39,0 MW
Erzeugte Strommenge <sup>1</sup> :	151 Mio. kWh

### Installierte Wärmeleistung

Erdwärme:	4.500 MW
Umweltwärme:	4.300 MW
Erzeugte Wärmemenge:	12,27 Mrd. kWh
Anteil am Wärmeverbrauch:	1 %
Neu installierte Erdwärmepumpen:	20.700
Neu installierte Umweltwärmepumpen <sup>2</sup> :	58.300

<sup>1</sup> Nur Geothermie <sup>2</sup> inkl. Warmwasser-Wärmepumpen

Treibhausgasvermeidung:	1,4 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.
Investitionen in neue Anlagen:	1,1 Mrd. €
Umsatz aus dem Anlagenbetrieb:	910 Mio. €
Arbeitsplätze (2015):	17.300

**Rund 99 % der Erdmasse sind heißer als 1.000°C und nur 0,1 % weisen Temperaturen unter 100°C auf. Das Nutzungspotenzial der Geothermie für die Strom- und Wärmeerzeugung ist enorm. Sie steht unabhängig von Wetter, Jahres- und Tageszeiten konstant zur Verfügung.**

**Wärmepumpen benötigen Strom, um die natürliche Erd- und Umweltwärme nutzbar zu machen. Sie können damit gut ein zeitliches Überangebot von erneuerbarem Strom aufnehmen. Als Speicher erleichtern sie das Zusammenspiel der Erneuerbaren Energien.**



**BMWi:** Erneuerbare Energien im Jahr 2016, März 2017.

**BMWi:** Energiedaten, Stand: Mai 2017.

**BMWi:** Zweiter Erfahrungsbericht zum Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz, November 2015.

**EnergyComment:** Fossile Energieimporte und hohe Heizkosten. Herausforderungen für die deutsche Wärmepolitik, Dezember 2013.

**GWS/DLR/DIW/Prognos/Fraunhofer ISI:** Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland und verringerte fossile Brennstoffimporte durch erneuerbare Energien und Energieeffizienz, September 2016.

**Dr. Joachim Nitsch:** Die Energiewende nach COP 21 – Aktuelle Szenarien der deutschen Energieversorgung, März 2016.

**Prof. Volker Quaschnig:** Sektorkopplung durch die Energiewende, März 2016.

**IRENA:** Renewable Energy and Jobs, Annual Review 2016, Mai 2016.

**FÖS:** Was Strom wirklich kostet, Januar 2015.

**SRU:** 100 % erneuerbare Stromversorgung bis 2050: klimaverträglich, sicher, bezahlbar, Mai 2010.

**Bloomberg New Energy Finance/FS UNEP:** Global Trends in Renewable Energy Investment 2017, April 2017.

**WWEA, Statistikangaben:** [wwindea.org](http://wwindea.org), Juni 2017.

**IÖW:** Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch den Ausbau Erneuerbarer Energien, August 2013.

**Mineralölwirtschaftsverband:** Angaben zur Rohölpreisentwicklung auf [www.mwv.de](http://www.mwv.de).

**BDH:** 10-Jahres-Verlauf Absatz Wärmeerzeuger auf [bdh-koeln.de](http://bdh-koeln.de).

**UBA:** Energieziel 2050: 100 % Strom aus erneuerbaren Quellen, Juli 2010.

**WBGU:** Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation, März 2011.

**REN 21:** Renewables 2017: Global Status Report, Juni 2017.

**Deutsche Windguard:** Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland, Gesamtjahr 2016.

**BLE:** Evaluations- und Erfahrungsbericht für das Jahr 2015, September 2016.

Angaben der Erneuerbare-Energien-Branchenverbände (BEE, BSW, BWE, DEPV, VDB, GtV-BV, FvB, BWP, UFOP)

**Herausgeber:**  
**Agentur für Erneuerbare Energien e.V.**

Invalidenstraße 91, 10115 Berlin  
Tel.: 030-20053530, [kontakt@unendlich-viel-energie.de](mailto:kontakt@unendlich-viel-energie.de)