

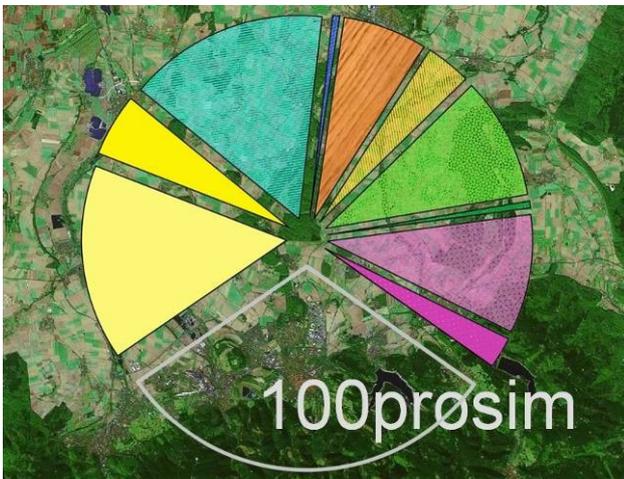
100prosim

Simulator-Software für
100%-Erneuerbare-Energie-Regionen

Motivation

100%-Erneuerbare-Energie-Regionen

Die Vorstellung von einer dauerhaft zukunftssicheren Energieversorgung aus heimischen Quellen gewinnt an Anziehungskraft. Der Niedergang der fossilen und atomaren Energien ist absehbar und immer mehr Menschen wünschen sich eine Befreiung aus ihrer hochgradigen Abhängigkeit.



Eine Reihe von Initiativen sind daraus im zurückliegenden Jahrzehnt bereits entstanden. Kommunen und Landkreise setzen sich die Vollversorgung aus freier Umgebungenergie ihrer Region zum Ziel und beginnen mit dem Umbau. Neben langfristiger Versorgungssicherheit und Klimaschutz bildet dabei die Stärkung der regionalen Wirtschaft ein wesentliches Motiv.

Potenzialstudien

Welche Energiemengen sind in der Region dauerhaft gewinnbar? Erst die Klärung dieser Frage eröffnet realistische Zielperspektiven. Und dies ist unverzichtbar, wenn Fehlentwicklungen vermieden werden sollen.

Ein erheblicher Teil der zahlreichen bisher erschienenen Potenzialstudien ist jedoch so angelegt, dass eine längerfristige Zukunftsfähigkeit der Konzepte fraglich erscheint:

- Die häufig auf kurzfristige Erfolge angelegten Konzepte beinhalten oft massive Zielkonflikte zu den Notwendigkeiten, die sich aus langfristiger Zukunftssicherung ergeben.
- Die primär an Aufrechterhaltung bzw. Wachstum des heutigen Energiebedarfs orientierten Konzepte laufen Gefahr, die Begrenztheit der Möglichkeiten zu verkennen.
- Bei den häufig allein auf Strom oder auf einzelne Verbrauchssektoren beschränkten Konzepten entsteht leicht die Illusion einfacher Lösbarkeit des Energieproblems.

Unterschiedliche Strukturen und Mängel in der Transparenz der komplexen Studien erschweren außerdem die inhaltliche Durchdringung und den schnellen Vergleich.

Merkmale

100prosim ist ein Werkzeug zur vergleichsweise einfachen Modellierung von Ziel-Szenarien für 100%-Erneuerbare-Energie-Regionen mit drei wesentlichen Merkmalen:

1. **Zielorientiert:** Fokussierung auf eine langfristig aufrecht zu erhaltende Ziel-Situation (Weg dorthin als 2. Schritt).
2. **Angebotsbasiert:** Die natürlichen Gegebenheiten mit ihren Möglichkeiten zur dauerhaften Energiegewinnung entscheiden über das Potenzial (nicht der Bedarf).
3. **Ganzheitlich:** Energiearten (Strom, Wärme, Antriebsenergie) und die vier Verbrauchssektoren sind komplett erfasst, das vermeidet Mehrfach-Verplanung.
4. **Standardisiert:** Anwendbar für beliebige Regionen; konsequente Konzentration der Annahmen auf wenige, gut vergleichbare Standard-Kennzahlen.
5. **Transparent:** Übersichtliche Darstellung der Standard-Kennzahlen in kompakter Tabellenform, direkter Zugriff auf umfangreiche Basisdaten-Dokumentation.
6. **Interaktiv:** Einfache Möglichkeit zur Bildung von Alternativ-Szenarien durch Variation der Annahmen des Basis-Szenarios direkt in den Tabellen.

Anwendung

1. Basis-Szenario für die eigene Region

Durch Eingabe der regionspezifischen Daten zur Flächennutzung und zur Intensität der Energieströme können mit relativ wenig Aufwand fundierte Ziel-Szenarien kalkuliert werden. Unterstützt wird die Szenario-Arbeit mit kontextsensitiven Hinweisen zu Basisdaten, Datenrecherche, Parameterwahl. Die Tabellen und Diagramme sind geeignet für die Übernahme als Abbildung in Aufsätze und für die animierte Präsentation in Vortragsveranstaltungen.

2. Szenario-Varianten in Workshops

In der interaktiven Ansicht kann die Teilnehmergruppe eines Workshops ihre Vorstellungen diskutieren und daraus eigene Szenario-Varianten gestalten.

3. Analyse bestehender Potenzialstudien

Durch Rückführung der in der Studie vorhandenen Werte auf die 100prosim-Standard-Kennzahlen können die getroffenen Annahmen verglichen und so Anhaltspunkte für deren Realitätsgehalt gewonnen werden.

Durch Nachbildung der Studie in 100prosim kann die verdichtete Darstellung in den Kompakt-Tabellen und den Diagrammen genutzt werden.

Nutzungsbedingungen

1. Systemvoraussetzungen

Entwickelt mit der deutschen Version von Microsoft Excel 2003, Lauffähigkeit dürfte auch auf späteren aufwärtskompatiblen Excel-Versionen gegeben sein. Unter OpenOffice sind korrekte Anzeige und Funktionsfähigkeit möglicherweise nicht voll gegeben.

2. Bezug und Nutzung

Download und Nutzung der Software sind frei. Die aktuelle Version ist im Internetauftritt verfügbar (s. unten).

3. Kontakt

Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt
Büntewinkel 4b, 38690 Vienenburg

info@wattweg.net <http://wattweg.net>

Module und Funktionen

1. Szenario-Oberfläche

Sämtliche Eckwerte des Szenarios sind kompakt in drei Tabellen zusammengestellt. Dem Zielwert wird jeweils der heutige Ausgangszustand als Statuswert gegenübergestellt, um die resultierende Veränderung unmittelbar übersehen zu können. Die Zielwerte lassen sich direkt in den Tabellen modifizieren. Die Anwendung der Tabellen ist sehr einfach gehalten, Excel-Vorkenntnisse sind nicht erforderlich.

Die **Flächen**-Tabelle umfasst die Aufteilung der Gesamtfläche der Region in die unterschiedlichen Nutzungsarten (s. Abbildung). Die Tabelle lässt sich in Veranstaltungen animiert darstellen.

Die **Energie**-Tabelle enthält für die unterschiedlichen Technologien zur Energiegewinnung die Berechnung der jährlich gewinnbaren Energiemengen aus Fläche, Nutzanteil und dem damit erzielbaren Energieertrag. Aus dem Verhältnis der Energiemenge zum heutigen Verbrauch werden die jeweiligen Einzel-Deckungsbeiträge und schließlich der Gesamt-Deckungsbeitrag errechnet. (s. Abbildung)

Die **Basisdaten**-Tabelle umfasst die Einwohnerzahlen der Region zur Abschätzung des heutigen Energieverbrauchs, der als Maßstab für den Deckungsgrad dient.

Die mit dem jeweils gewählten Szenario-Ansatz erreichbaren Potenziale werden zusätzlich grafisch angezeigt:

Die primäre **Energieproduktion** (s. Abbildung) und die anschließende **Energiebereitstellung**, nach Umwandlung in bedarfsgerichtete Form, ist jeweils als Tortendiagramm dargestellt.

Die **Energieverwendung** als Säulendiagramm beinhaltet schließlich die differenzierte Darstellung der Deckungsbeiträge in den verschiedenen Energiearten Strom, Niedertemperatur-Wärme, Prozess-Wärme und Antriebs-Energie.

2. Datenmodell

Die Szenario-Oberfläche wird aus einem unterlagerten Datenmodell gespeist. In einer Parameterliste werden die Festlegungen für das eigene Szenario getroffen. Jeder Parameter wird in einer

eigenen Zeile dargestellt mit Bezeichnung, Herkunft der Eingangsdaten, Wert, Einheit des Wertes, Zeit- und Ortsbezug. Für die Bearbeitung dieser Datei sind Excel-Grundkenntnisse erforderlich.

Über Hyperlinks können zu jedem Parameter Hinweise angezeigt werden. Dadurch ist eine leistungsfähige Unterstützung bei der Datenrecherche und bei der Gestaltung des Szenarios gewährleistet.

3. Basisdaten-Dokumentation

Enthält umfassende Beschreibungen zum Ursprung der angebotenen Daten, methodische Hinweise zur Datenrecherche und zur Vorgehensweise bei der Datenmodellierung (s. Abbildung). Per Hyperlink besteht von den Tabellen der Szenario-Oberfläche und von der Parameterliste des Datenmodells aus direkter Zugriff jeweils auf die entsprechende Textstelle.

Abgrenzung

Mit 100prosim werden die jährlich gewinnbaren Energiemengen betrachtet. Die zeitliche Übereinstimmung von Angebot und Bedarf und die bei der Speicherung entstehenden Verluste sind jedoch nicht durchgängig quantifiziert (Erweiterung ist vorgesehen).

Die durch Verbrauchsreduzierung zu schließende Deckungslücke wird ermittelt, die mit Effizienztechnologien erreichbaren Deckungsanteile werden jedoch nicht durchgängig quantifiziert (Erweiterung ist vorgesehen).

Vorzugsweise werden bereits im Breitereinsatz erprobte Technologien mit den heute erreichten Wirkungsgraden eingesetzt, zumindest aber solche, für die ein erfolgreicher Breitereinsatz sehr wahrscheinlich erscheint (Ergänzung weiterer Technologien bei Bedarf ist vorgesehen).

Ökonomische Aspekte bleiben bisher unberücksichtigt (Ergänzung ist vorgesehen).

Bewusst ist die Betrachtung auf den Ziel-Zustand einer nachhaltigen Vollversorgung (bilanziell) mit heimischen Energien konzentriert. Der Weg, mögliche Zwischenziele und Zeithorizont sind im Interesse einer ungehinderten Sicht auf das Ziel hier ausgespart.

100%EE-Region		Landkreis Goslar (25.1.11.b)				Flächen								
Gesamtfläche Region	Nutzungsart (1 Ebene)	Status ha	%	Ziel ha	%	Veränderung ha	%	Nutzungsart (2 Ebene)	Status ha	%	Ziel ha	%	Veränderung ha	%
Landkreis Goslar 98.505	Gebäude- & Freiflächen	5.369						Solar-Deckflächen	9	0,2	215	4,0	+206	2357,1
	Agrar-Flächen	27.773												

100%EE-Region		Landkreis Goslar (25.1.11.b)				Energie					
Quelle	Status ha	Ziel ha	Technologie	Status %	Ziel %	Energieart	Status MWh/ha/a	Ziel MWh/ha/a	Energieprod. GWh/a	Deckungsbeitrag (Ziel) % von 2998 GWh/a	Wärme im Detail % von 2998 GWh/a
Solarstrahlung	9	430	Flachkollekt.	26	30	Wärme	3.584	3.584	8	462	15,4
Photovoltaik	74	70	Photovoltaik	74	70	Strom	1.173	1.173	8	353	11,8
Wind	237	2.562	Windenergie-Anlage								

Angaben in % vom Verbrauchsniveau 2007 in Sektoren Haushalte & GHD & Industrie

Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt:
Sonne - Basisdaten für 100%-Szenarien
 Untersuchung zu Möglichkeiten und Grenzen der Energiegewinnung aus Solarstrahlung unter den Bedingungen von 100%-Erneuerbare-Energie-Regionen in Deutschland.
 Version: 110213

1. Strahlungsintensität
 In Mitteleuropa liegt die Energie der Einstrahlung, bezogen auf eine horizontale Fläche, bei ca. 1.000 kWh/m² im Jahr [75].
 Abhängig von Breitengrad und klimatischen Bedingungen ist die Intensität regional unterschiedlich.
 Die inzwischen in ganz Deutschland weit verbreiteten Photovoltaik-Anlagen, deren Betriebsdaten in großer Zahl im Internet verfügbar sind, können wegen des annähernd linearen Zusammenhangs zwischen Strahlung und gewonnener Energie als "Belichtungsmesser" betrachtet werden und bieten sich für die Ermittlung regionaler Strahlungsintensitäten an.
 Um über Photovoltaik hinaus auch solarthermische Anlagen bewerten zu können, ist es sinnvoll

5. Anhang
[Anhang A: Wertetabelle](#)
[Anhang B: Erneuerbare Energien Deutschland 2007](#)

6. Endnoten
 BINE Informationsdienst; "Basisinfo 3 - Photovoltaik"; 12.2007.
<http://www.bine.info/hauptnavigation/publikationen/basisenergie/publikation/photovoltaik/>
 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; "Erneuerbare Energien in Zahlen"; 6.6.2009.
http://www.erneuerbare-energien.de/files/erneuerbare_energien/downloads/application/pdf/broschue_ee_zahlen.pdf
 Prof. Dr.-Ing. Martin Kaltschmitt, Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Wolfgang Streicher, Dr.-Ing. Andreas Wiese; "Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte", 2006.
 Rene Müller, solarcomplex GmbH; "Erneuerbare Energien in der Region Henau / Rodense - Übersicht der technisch