

Abschlussbericht

Erarbeitung eines auf die Energiesystemmodellierung abgestimmten 15-jährigen
Wetterdatensatzes für Deutschland sowie einer darauf aufbauenden offenen
Community-Software zur Berechnung von Zeitreihen der Stromerzeugung aus
fluktuierenden Erneuerbaren Energien



Die Verantwortung für den Inhalt dieser
Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

Autor:innen:

Birgit Schachler¹, Ronny Petrick², Stephan Günther³,
Ludwig Hülk¹, Editha Kötter¹, Sabine Haas¹,
Christian Hofmann¹, Beate Geyer², Till Mossakowski³

Gemeinsamer Abschlussbericht:

- 1) Reiner Lemoine Institut (Verbundkoordination)
- 2) Helmholtz Zentrum Geesthacht
- 3) Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Förderkennzeichen: 0324006A-C

Laufzeit der Vorhaben: 01.08.2016 – 31.07.2019

Februar 2020

Vorband-Nr. 01166787

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	XI
1 Einleitung	1
1.1 Zielsetzung	1
1.2 Stand der Wissenschaft und Technik zu Beginn des Vorhabens	2
1.2.1 Datenbanken	2
1.2.2 Daten im Energiebereich	3
1.2.3 Wetterdaten	3
1.2.4 Kraftwerksdaten	4
1.2.5 Energiesystemmodellierung	5
2 Datenbankumgebung	7
2.1 Anforderungen an Server und Datenbanksystem bestimmen und Server aufsetzen	7
2.2 Geeignete(s) Lizenzmodell(e) bestimmen	8
2.3 Anforderungen an Rechtesystem erarbeiten, Benutzerverwaltung einrichten	9
2.4 Datenbank-Schema erstellen	9
2.5 Datenformate spezifizieren	10
2.6 Versionskontrolle und Lifecycle-Management entwickeln und implementieren	11
2.7 Erarbeitung eines Konzeptes zur (automatisierten) Prüfung von Qualität, Plausibilität und Integrität	11
2.8 Erarbeitung von Anforderungen für die Gestaltung von Schnittstellen . . .	12
2.9 Anlegen und Bereitstellen der Datenbankumgebung	12
3 Wetterdaten	13
3.1 Entwicklung von Schnittstellen zwischen den Wetterdaten und den Energiesystemanwendungen	13
3.1.1 Erfassung der Grunddaten für die Berechnung der Wetterdaten . . .	13
3.1.2 Schnittstelle zwischen Wetterdaten und der OEDB	13
3.1.3 Anforderungen der Modellierenden an atmosphärische Datensätze .	14
3.2 Erzeugung und Bereitstellung der Wetterdaten	15
3.2.1 Erweiterungen des COSMO-Modells und dessen Konfiguration . . .	15

3.2.2	Modellsimulation	16
3.2.3	Evaluierung der Wetterdaten (Grenzschicht, Strahlung, T-2M und Niederschlag)	17
3.2.3.1	Technische Infrastruktur und Referenzdatenbank	17
3.2.3.2	Evaluierungsergebnisse	18
3.2.3.3	BIAS-Korrektur	21
3.2.4	Abflussberechnung	23
4	Kraftwerks- und Grunddaten	27
4.1	Identifikation und Aufbereitung der erforderlichen Kraftwerksdaten und Recherche von ergänzenden Anlagenparametern	27
4.2	Einbindung der Daten in die Datenbank und Kopplung von ergänzenden Daten	28
4.3	Ableitung von generischen Anlagentypen und Typenverteilung	30
4.4	Validierung und Aktualisierung des Datenbestands	32
4.5	Identifikation und Analyse weiterer Grunddaten	33
4.6	Beschaffung, Aufbereitung und Validierung der identifizierten Daten	35
4.7	Einpflegen der Daten in die Datenbank und Einbindung in die Modelle	36
5	Einspeisezeitreihen	37
5.1	Bibliothek <i>polib</i>	37
5.1.1	Anforderungen an die Bibliothek	37
5.1.2	Aufbau und Funktionsumfang	38
5.1.3	Evaluierung	38
5.1.3.1	Statistische Kennwerte	39
5.1.3.2	Evaluierungsdaten	40
5.1.3.3	Auswertung Globalstrahlung	41
5.1.3.4	Auswertung Einspeisung	41
5.2	Bibliothek <i>windpowerlib</i>	47
5.2.1	Anforderungen an die Bibliothek	48
5.2.2	Aufbau und Funktionsumfang	48
5.2.3	Evaluierung	50
5.2.3.1	Validierungsdaten	51
5.2.3.2	Einzelne Funktionen	52
5.2.3.3	Einzelanlage	52
5.2.3.4	Windpark	53
5.3	Bibliothek <i>hydropowerlib</i>	54
5.3.1	Anforderungen an die Bibliothek	54
5.3.2	Aufbau und Funktionsumfang	55

5.3.3	Evaluierung	58
5.3.3.1	Ableitung von Kraftwerksparametern	58
5.3.3.2	Einzelanlage	61
5.3.3.3	Bundesland	63
5.3.3.4	Abflussmenge in Flüssen	66
5.4	Qualitätssicherung und Integration der Bibliotheken	69
5.4.1	Qualitätssicherung	69
5.4.2	feedinlib	71
5.4.3	Integrationstests	72
6	Webinterface	85
6.1	Anforderungen	85
6.2	Entwicklung	85
6.3	Ergebnis	86
7	Community-Betreuung und Veröffentlichungen	89
7.1	Durchführung öffentlicher Workshops und Tutorials	89
7.2	Veröffentlichungen	90
7.3	Vorträge	90
7.4	Poster	91
7.5	Abschlussarbeiten	91
7.6	Weitere Communityarbeit	91
8	Fazit	93
	Literaturverzeichnis	97
A	Übersicht über generierte Wetterdaten	i
B	Workflow bei den Lizenzen	v