

Smart Grid im Raumkontext – Erneuerbare Energien und Verteilnetz frühzeitig in Einklang bringen

EnerGeoPlan



Themenfelder und Gruppen im Bereich Energie

- ▶ **Systemanalyse und verteilte Optimierung (SO)**
 - ▶ Technische und ökonomische Systemanalyse
 - ▶ Verteilte und insb. heuristische Optimierungsverfahren
- ▶ **Architekturentwicklung und Interoperabilität (AEI)**
 - ▶ Architekturentwicklung und Informationsmodellierung
 - ▶ Enterprise Architecture Management
 - ▶ Sicherheit
- ▶ **Smart Resource Integration (SRI)**
 - ▶ Verbraucher in Systemen
 - ▶ Modellierung von Gewerken und ihrem Verhalten
 - ▶ Big Data und Cloud
- ▶ **Simulation und Automatisierung komplexer Energiesysteme (SAE)**
 - ▶ Automatisierungstechnik (OPC UA, IEC 61850, CIM)
 - ▶ Modulare und skalierbare Simulation von Smart Grids

NN
Gruppenleiter SO



Dr.-Ing. Mathias Uslar
Gruppenleiter AEI



Dr.-Ing. Sven Rosinger
Gruppenleiter SRI



Dr.-Ing. Sebastian Rohjans
Gruppenleiter SAE

Blick in getrennte Welten

Energieversorgung

- Energiebedarf in der Zukunft?
- Deckung über welche Quellen?
- Domänen Strom, Gas, Wärme?
- Speicher zur Lastverschiebung?
- Steuerung verschiebbarer Lasten?



Kommunalplanung

- Ausbau
 - Wo?
 - Wie?
- Welche Potentiale?
 - Raumpotentiale
 - Energiepotentiale



Netzplanung

- Elektrische Lasten?
- Einspeisung aus dezentralen Netzabschnitten?
- Fluktuationsverhalten der dezentralen Anlagen?



Blick in getrennte Welten

Energieversorgung

Kommunalplanung

Netzplanung

Wo werden diese Themen sinnvoll im Vorfeld
zusammengeführt?



EnerGeoPlan

- ▶ Laufzeit: 01.02.2011 – 30.11.2013
- ▶ Förderung: Land Niedersachsen (Vorlaufforschung)
- ▶ Leitung:
 - ▶ Herr Prof. Dr.-Ing. Weisensee (Jade Hochschule)
 - ▶ Herr Prof. Dr. Sonnenschein (Uni Oldenburg)
- ▶ Kooperationspartner:
 - ▶ Gemeinde Ganderkesee
 - ▶ EWE AG, EWE NETZ GmbH



Gemeinde

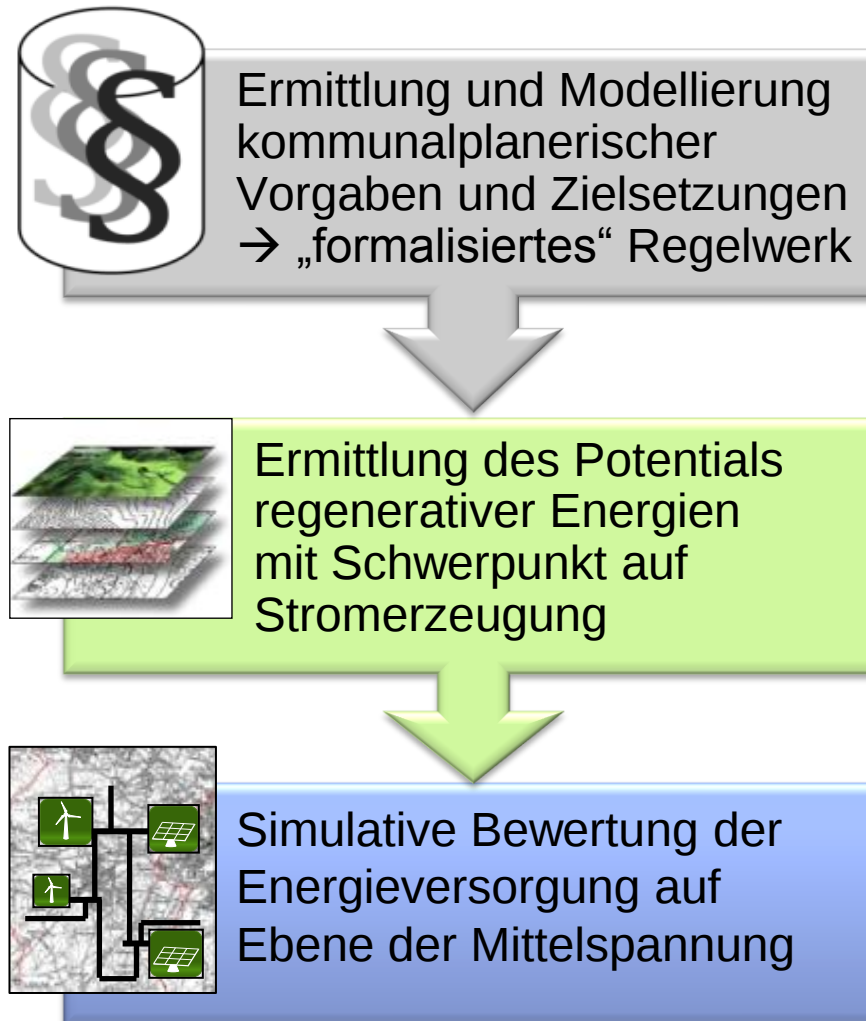


Energieversorger



Netzbetreiber

Konzeption und prototypische Implementierung eines Software-Werkzeugs zur



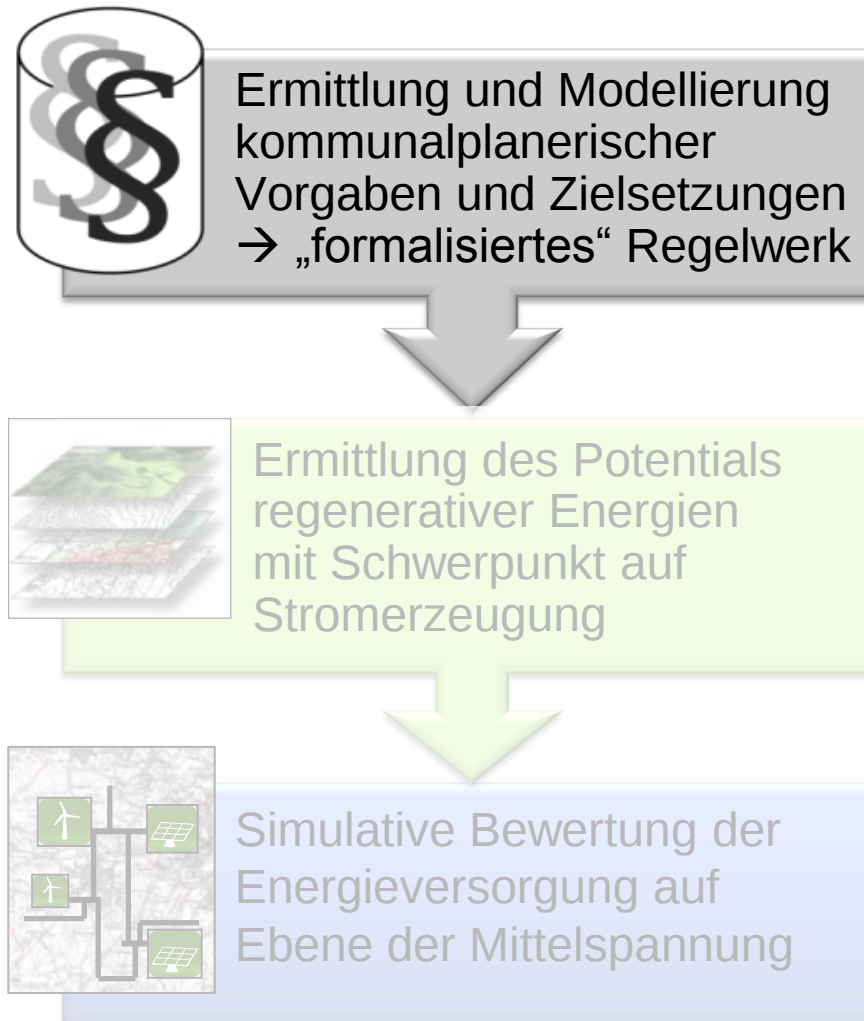
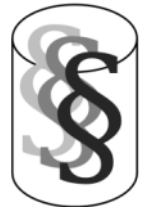




Abbildung der Planungsregeln wie z.B.

- ▶ Standortkonzeption für Wind, Biomasse und PV unter Berücksichtigung planerischer Regelwerke, z.B.
 - ▶ TA Luft
 - ▶ TA Lärm
 - ▶ NLT-Papier 2011
 - ▶ Kriterien aus EEG für Freiflächen-PV
- ▶ Beispiel: Abstandsregeln

Nutzung	Windausschlussfläche	Windabstandsregel
Wohnbaufläche	Ja	750 m
Mischgebiete	Ja	500 m
Dorfgebiete	Ja	500 m



Project Explorer

- Stammdaten
 - src
 - Gebiete
 - Vorgaben
 - Default.egg
 - Denkmalschutz.egg
 - Sicherheit_Infrastruktur.egg
 - Sicherheit_Luftfahrt.egg
 - Vorgaben.PV_Freiflächen
 - Abstand_Baurecht_1.egg
 - Abstand_Baurecht_2.egg
 - Abstand_Baurecht_3.egg
 - Bauverbotsbereich_Bahn.egg
 - Bauverbotsbereich_Strasse.egg
 - EEG_2011.egg
 - Freihaltung.egg
 - Planungspraxis_PV_F.egg
 - SH_Erlass_2006.egg
 - Thue_Erlass_2009.egg
 - Vorgaben.PV_Gebäude
 - Vorgabe_PV_G.egg
 - Vorgaben.Wind
 - Bestandsschutz.egg
 - Kipphöhe.egg
 - NLT_10_2011.egg
 - Planungspraxis_Wind.egg
 - TA_Lärm.egg
 - Technische_Vorschrift_Hochspannung.egg
 - Technische_Vorschrift_Richtfunk.egg
 - Wind_Wohngeb.egg
 - Anlagenschablonen.egg
 - Planungskategorien.egg
 - Potentialanalyse.egg
- src-gen
 - kategorien
 - Planungskategorien.csv
 - potentialanalysen

Ganderkesee.egg NLT_10_2011.egg

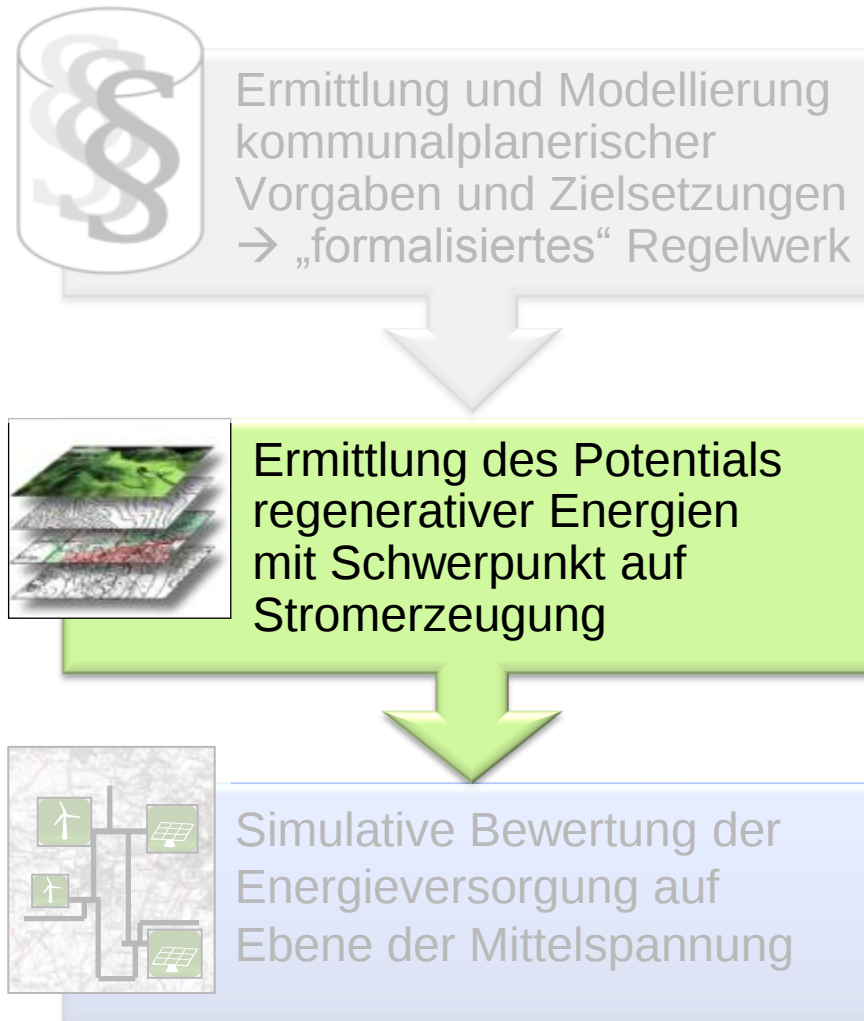
Vorgabe "NLT_10_2011"
"Beschreibung einsetzen..."

Ausschluss 100 meter B.12.02 Wind
Restriktion 200 meter B.12.02 Wind
Ausschluss 0 meter R.2.01 Wind
Restriktion 500 meter R.2.01 Wind
Ausschluss 0 meter R.2.02 Wind
Restriktion 500 meter R.2.02 Wind
Ausschluss 100 meter R.5.02 Wind
Ausschluss 100 meter R.5.04 Wind
Restriktion 500 meter R.5.04 Wind
Ausschluss 500 meter N.01.01 Wind
Ausschluss 500 meter N.01.02 Wind
Ausschluss 200 meter N.01.03.01 Wind
Restriktion 500 meter N.01.03.01 Wind
Ausschluss 1200 meter N.01.03.02 Wind
Ausschluss 1200 meter N.01.04 Wind
Ausschluss 0 meter N.01.05 Wind
Restriktion 500 meter N.01.05 Wind
Ausschluss 0 meter N.01.06 Wind
Restriktion 200 meter N.01.06 Wind
Ausschluss 150 meter N.01.07 Wind
Ausschluss 0 meter N.01.08 Wind
Restriktion 200 meter N.01.08 Wind
Ausschluss 0 meter N.01.09 Wind
Restriktion 200 meter N.01.09 Wind
Ausschluss 5 meter N.01.10 Wind
Restriktion 0 meter N.01.11 Wind
Ausschluss 100 meter N.02.12 Wind
Restriktion 200 meter N.02.12 Wind
Ausschluss 100 meter N.02.13 Wind
Restriktion 200 meter N.02.13 Wind
Ausschluss 200 meter N.02.13.1 Wind
Restriktion 500 meter N.02.13.1 Wind
Ausschluss 0 meter N.04.16 Wind
Ausschluss 0 meter N.04.17 Wind
Ausschluss 1200 meter N.04.18 Wind
Ausschluss 0 meter N.04.19 Wind
Restriktion 500 meter N.04.19 Wind
Ausschluss 0 meter N.04.20 Wind
Restriktion 500 meter N.04.20 Wind



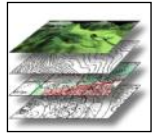
Vorteile

- ▶ Transparente Zusammenstellung der zu Grunde liegenden Planungsvorgaben
- ▶ Verwaltung verschiedener, zeitlich und räumlich gültiger Versionen von Planungsvorgaben
- ▶ Vermeidung inkonsistenter Angaben
- ▶ Aufzeigen und Berücksichtigen von Abhängigkeiten (Kipphöhe $\leftrightarrow$ Anlagenparameter)



Planungsdaten:

- ▶ Flächennutzungsplan
- ▶ (Regionales Raumordnungsprogramm)
- ▶ ALK (Nutzung, Gebäude)
- ▶ Infrastrukturdaten (Hochspannungsleitungen, Bauverbotszonen..)



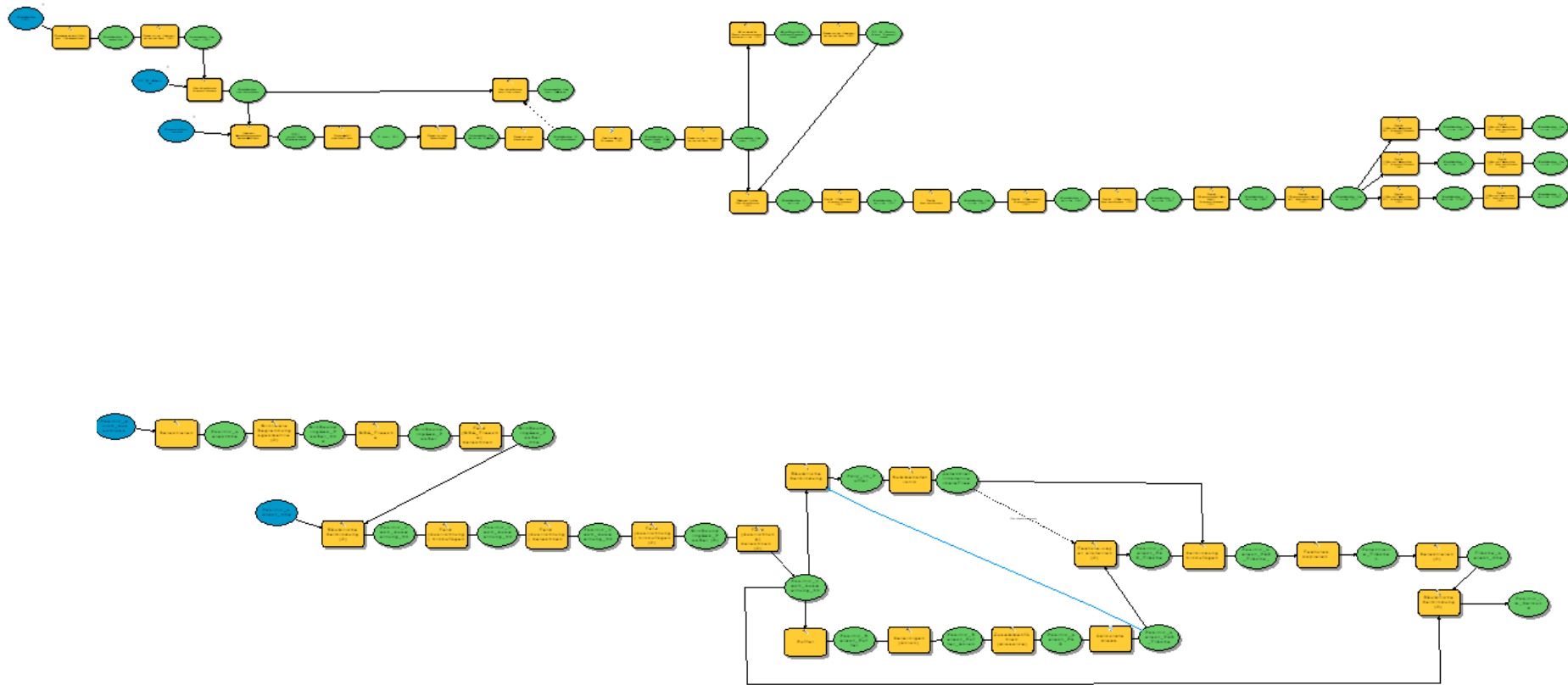
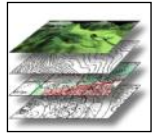
Energiedaten:

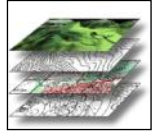
- ▶ EEG-Anlagenstammdatenregister (geokodiert, Stand 12/2011)
- ▶ Leitungsdaten der EWE NETZ (Mittelspannung, Ortsnetzstationen, Schaltanlagen, Umspannwerke)

Bearbeitung:

- ▶ Kodierung und Aufbereitung notwendig / Berücksichtigung von Fachschalen
- ▶ Teilweise aufwendige Voranalyse
- ▶ Konzeptionell ist die Berücksichtigung von „zukünftigen“ Datenstandards vorbereitet (xplanung, ALKIS)

► Automatisierung von Analyseschritten



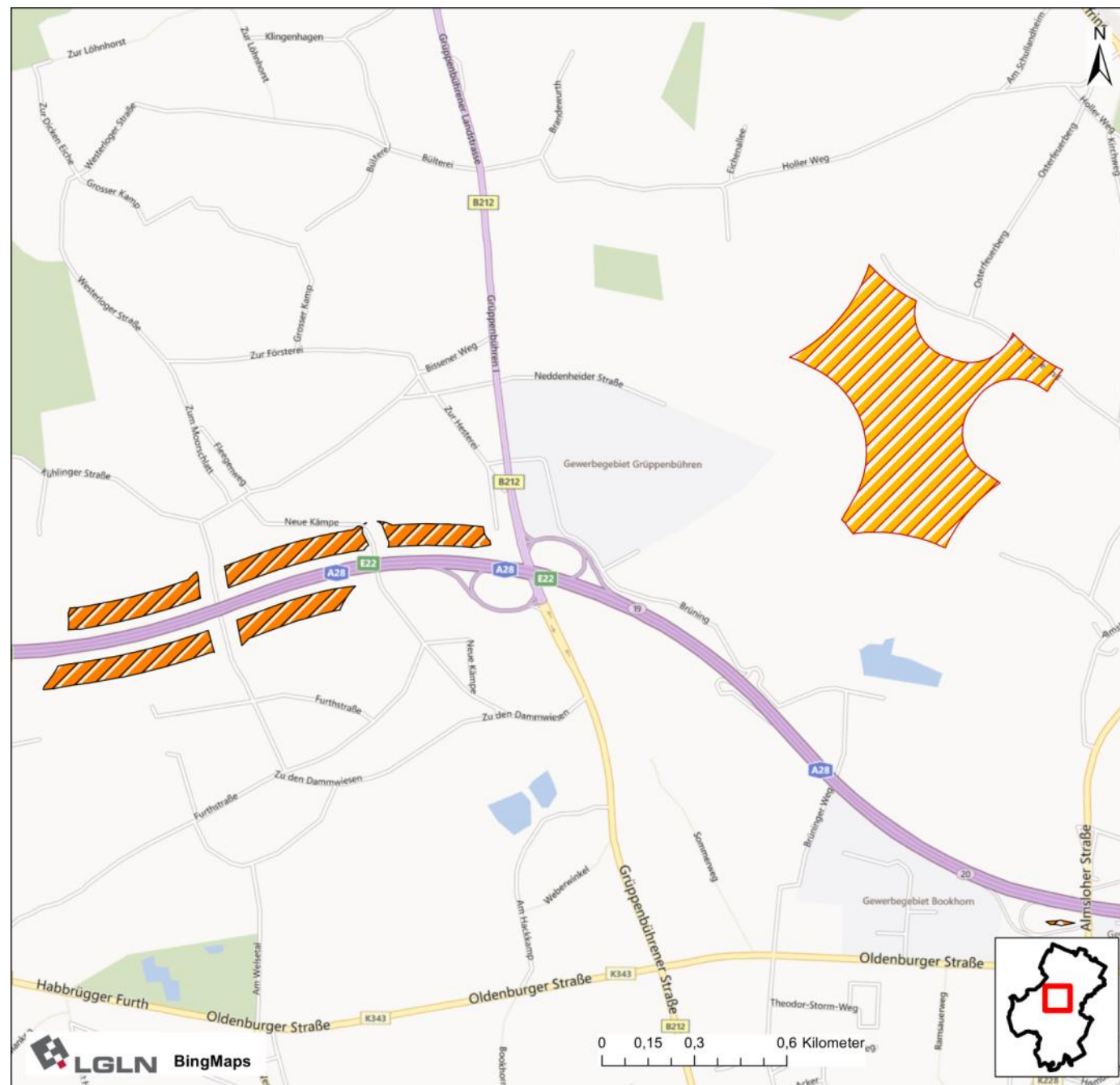


Energieträger Wind:

- Großwindanlagen

Energieträger Solar:

- Freiflächen-Solaranlagen
- Gebäude- Solaranlagen (Dachflächen)



Legende

-  Gemeinde
-  Pot. Eignungsber. für Freiflächen-PV
-  Pot. Eignungsber. für Windenergie

EnerGeoPlan

Karte: Potentielle Eignungsbereiche für Windkraft
und Freiflächen-Photovoltaik nach
Ausschluss (Ausschnitt)

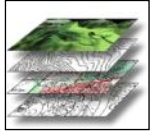
12/2012

1:12.500

J. Knies


OFFIS Energie
INSTITUT FÜR INFORMATIK

OFFIS e. V.
Escherweg 2
26121 Oldenburg
www.offis.de

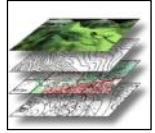


Energieträger Wind:

- Großwindanlagen

Energieträger Solar:

- Freiflächen-Solaranlagen
- Gebäude- Solaranlagen (Dachflächen)



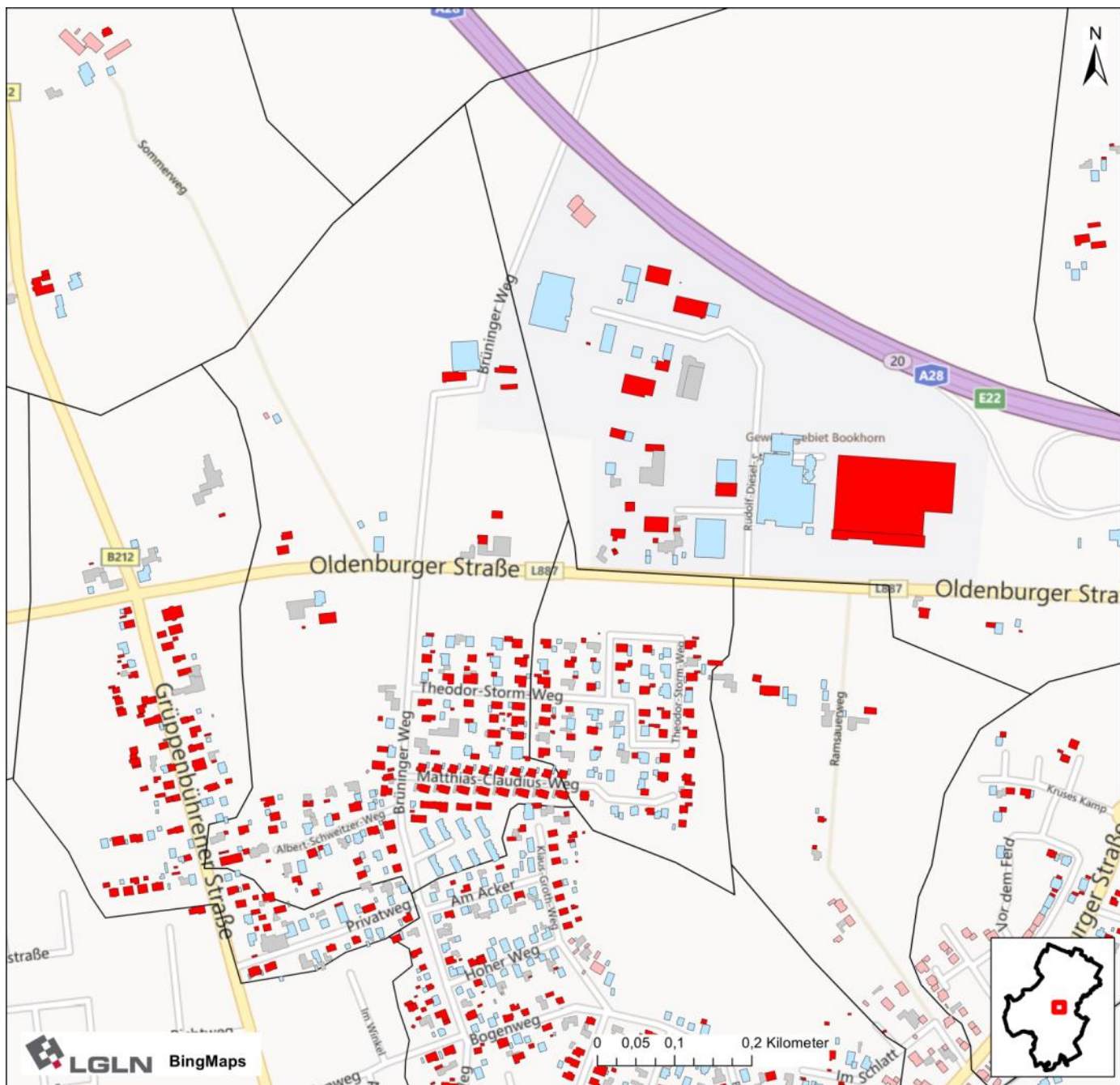
- Mindestanlagengröße: **2 kWp**
- Satteldach: 35 Grad Neigung

Altanlagen:

- Effizienz: **8,5 qm / kWp**
- Mindestgröße Satteldach: 17 qm
- Mindestgröße Flachdach: 42,5 qm

Zukünftige Anlagen:

- Effizienz: **7 qm / kWp**
- Mindestgröße Satteldach: 14 qm
- Mindestgröße Flachdach: 35 qm



Legende

Ortsnetzbereich

Gebäudeausrichtung

Ost-West

Nordost-Südwest

Südost-Nordwest

Nordnordost-Südsüdwest

Südsüdost-Nordnordwest

Ungenau

EnerGeoPlan

Karte: Ausschnitt Gebäudeausrichtung

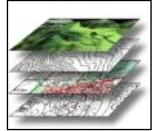
12/2012

1:5.000

J. Knies

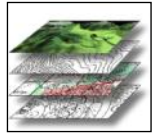
OFFIS Energie
INSTITUT FÜR INFORMATIK

OFFIS e. V.
Escherweg 2
26121 Oldenburg
www.offis.de



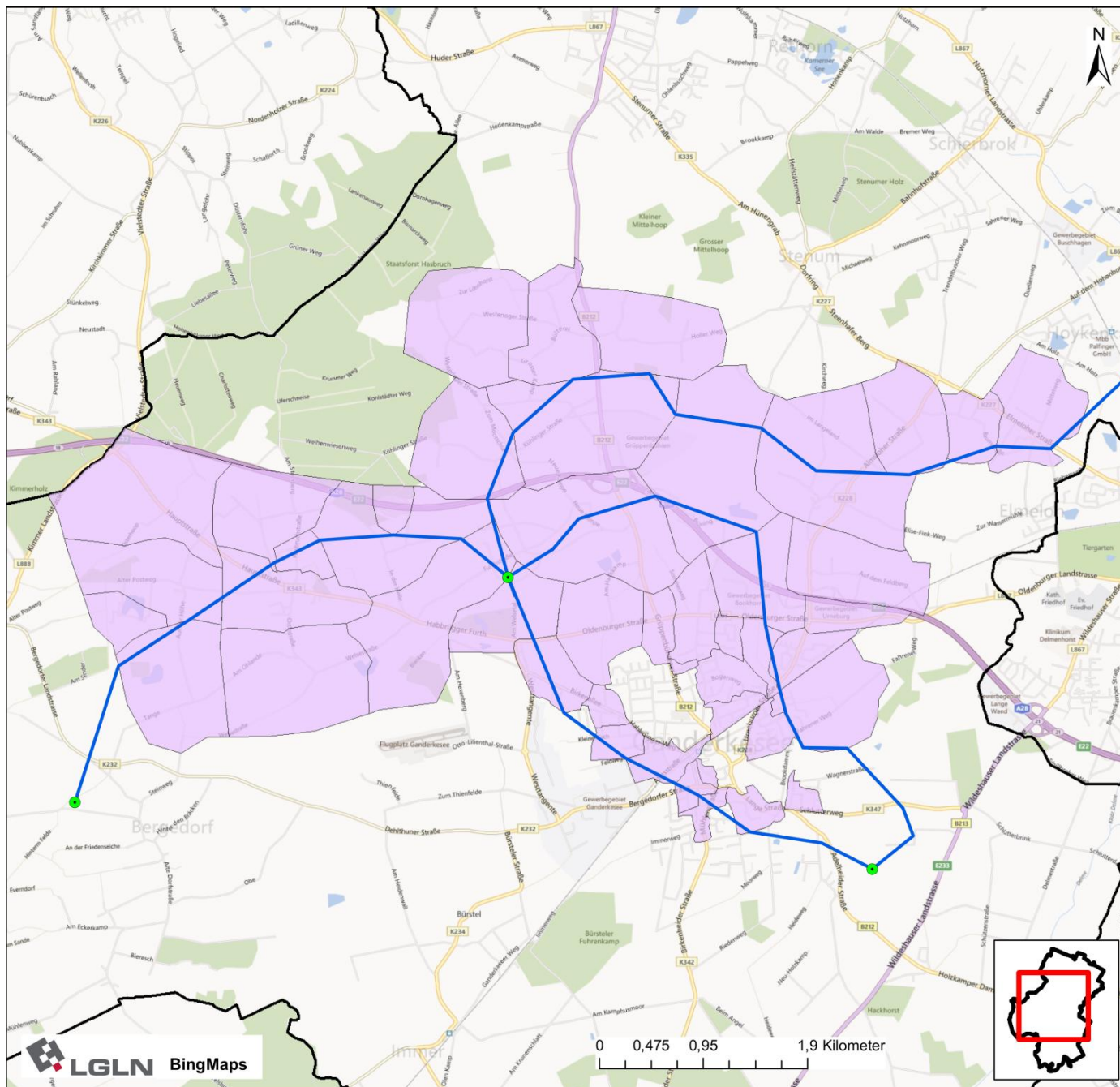
OBJART	Bez	Eignung	Faktor	Dachform	Umsetzung_0	Umsetzung_1	Umsetzung_2
1052	Kirchturm	n	0	k.A.	0	0	0
Kodierung (ALK)		j	20	S	100	50	25
		j	20	S	100	50	25
		j	20	S/F	100	50	25
		j	20	S/F	100	50	25
		j	20	S/F	100	50	25
1138	Kulturelle Einrichtung	j	20	S/F	100	50	25
Eignung		j	20	S	100	50	25
		n	0	k.A.	0	0	0
		j	40	F	100	50	25
1172	Feuerwehr	j	40	F	100	30	15
		j	40	F	100	30	15
		p	40	F	100	30	15
Anteil an Umriss für PV (%)		n	0	k.A.	0	0	0
		j	20	S/F	100	50	25
		p	40	F	100	30	15
1701	Gebäude für Gewerbe und Industrie	j	40	F	100	50	25
1731	Tankstelle	n	0	k.A.	0	0	0
Dachform (Ausrichtung)		n	0	k.A.	0	0	0
		n	0	k.A.	0	0	0
		j	20	S	100	70	35
2121	Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen	j	20	S	100	70	35
2131	Wohngebäude mit Gewerbe und Industrie	j	20	S	100	70	35
Durchdringungsgrade / Szenarien	Wohnungen	j	20	S	100	70	35
		i	20	S	100	70	35
		j	20	F	100	70	35
2328	Gebäude für Straßenverkehr	n	0	k.A.	0	0	0
2328	Gebäude für Schienenverkehr	n	0	k.A.	0	0	0

Masterarbeit: Vergleich zwischen Schätzmethode und 3D-Datenauswertung zur Ermittlung des PV-Potentials auf Dachflächen (1. Betreuer Prof. Koeppen, HAW Hamburg)
(Erster Vergleich: Abweichung von 8 %)



Bez.	Eignung	Mindestgröße (Eignungsfläche)	Dach- formen	Ausrichtung	Umsetzung
100 % Plus	j und p	14 qm	alle	alle	Umsetzung_0
100%	j	14 qm	alle	Satteldach: E-W, NE-SW; Flachdach: alle	Umsetzung_0
realo 1	j	14 qm	alle	Satteldach: E-W, NE-SW; Flachdach: alle	Umsetzung_1
realo2	j	14 qm	alle	Satteldach: E-W, NE-SW; Flachdach: alle	Umsetzung_2

Theoretischer Flächenbedarf der Altanlagen je Ortsnetzbereich wird abgezogen.



Legende

-  Messstellen (unbestimmte Verortung)
-  Mittelspannungsleitung (stilisierter Verlauf)
-  Betrachtete Ortsnetzbereiche (Normalschaltzustand)
-  Gemeinde

Hinweis:
Die Darstellung von Messstellen und Mittelspannungsleitungen erfolgt schematisch und dient der Veranschaulichung. Es werden keine realen Leitungsverläufe dargestellt.

EnerGeoPlan

Karte: Übersicht Untersuchungsgebiet

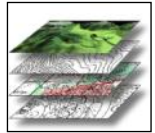
02/2013

1:35.000

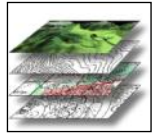
J. Knies



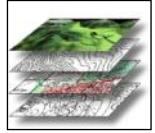
OFFIS e. V.
Escherweg 2
26121 Oldenburg
www.offis.de



Potential 100% Plus – Wohngebiet (12/2011)



Potential 100% Plus – Wohngebiet (01/2013)

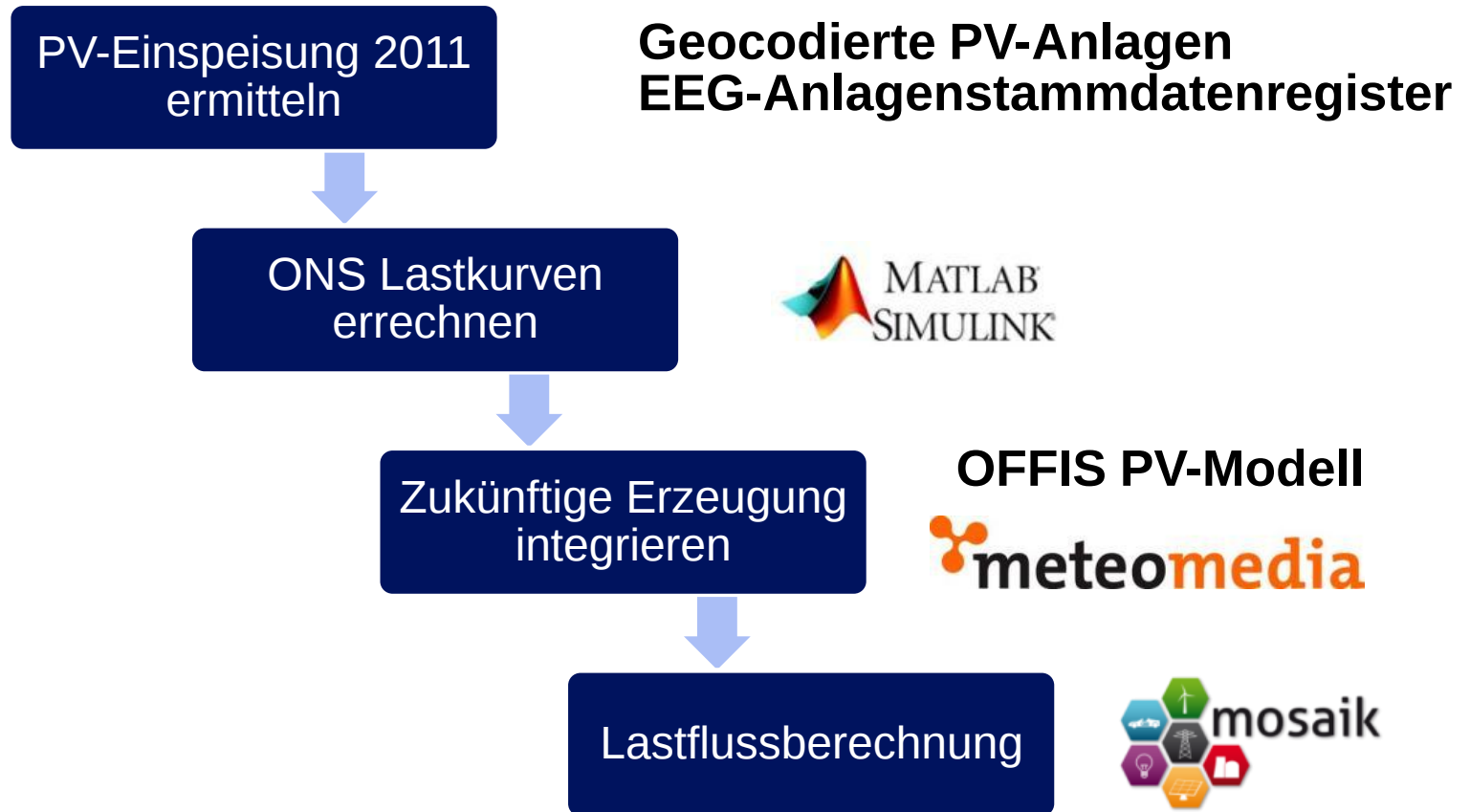


Modellgestützte, automatisierte Verarbeitungsprozesse ermöglichen nachvollziehbare Aussagen über das Potential an regenerativen Energien in einer Region.

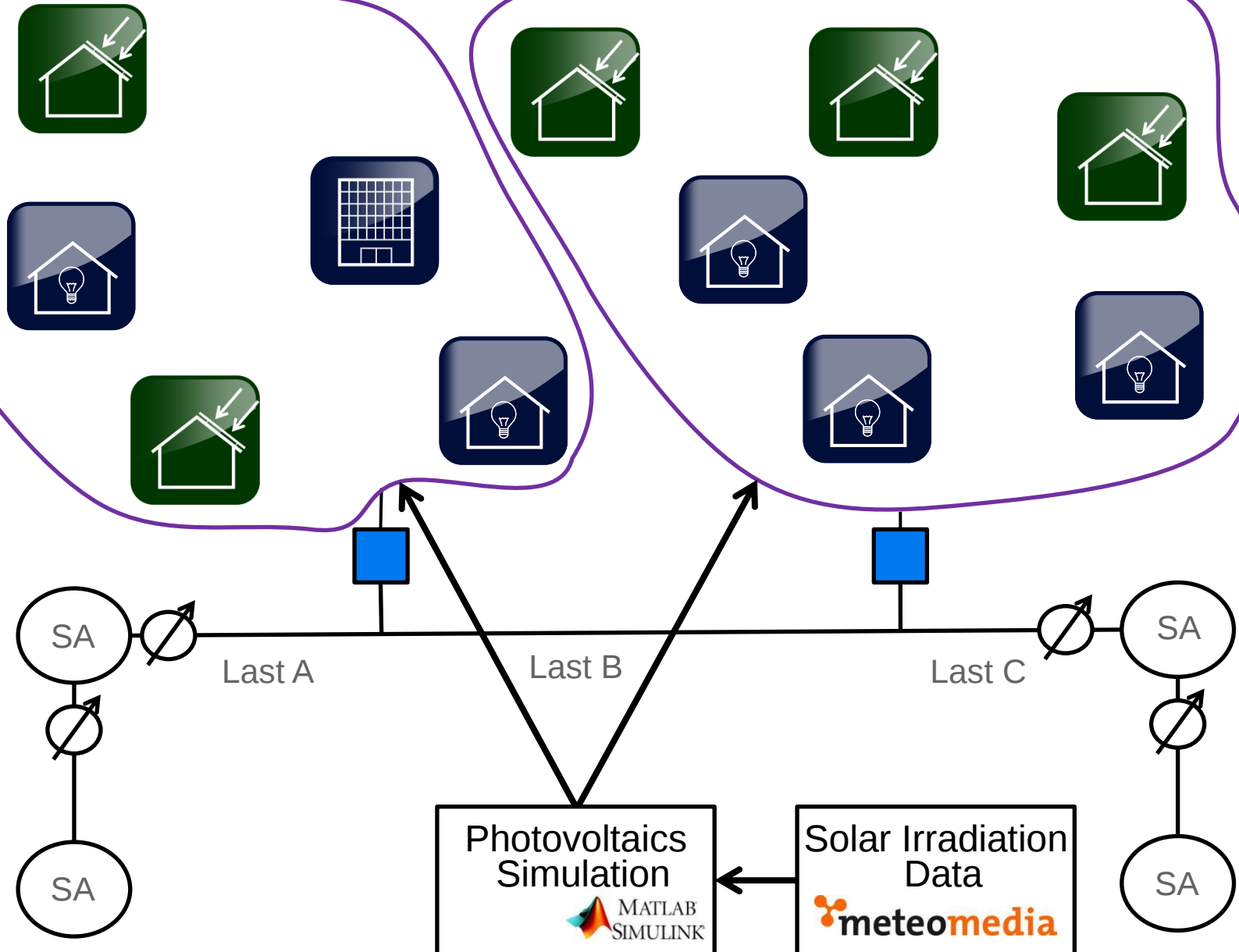


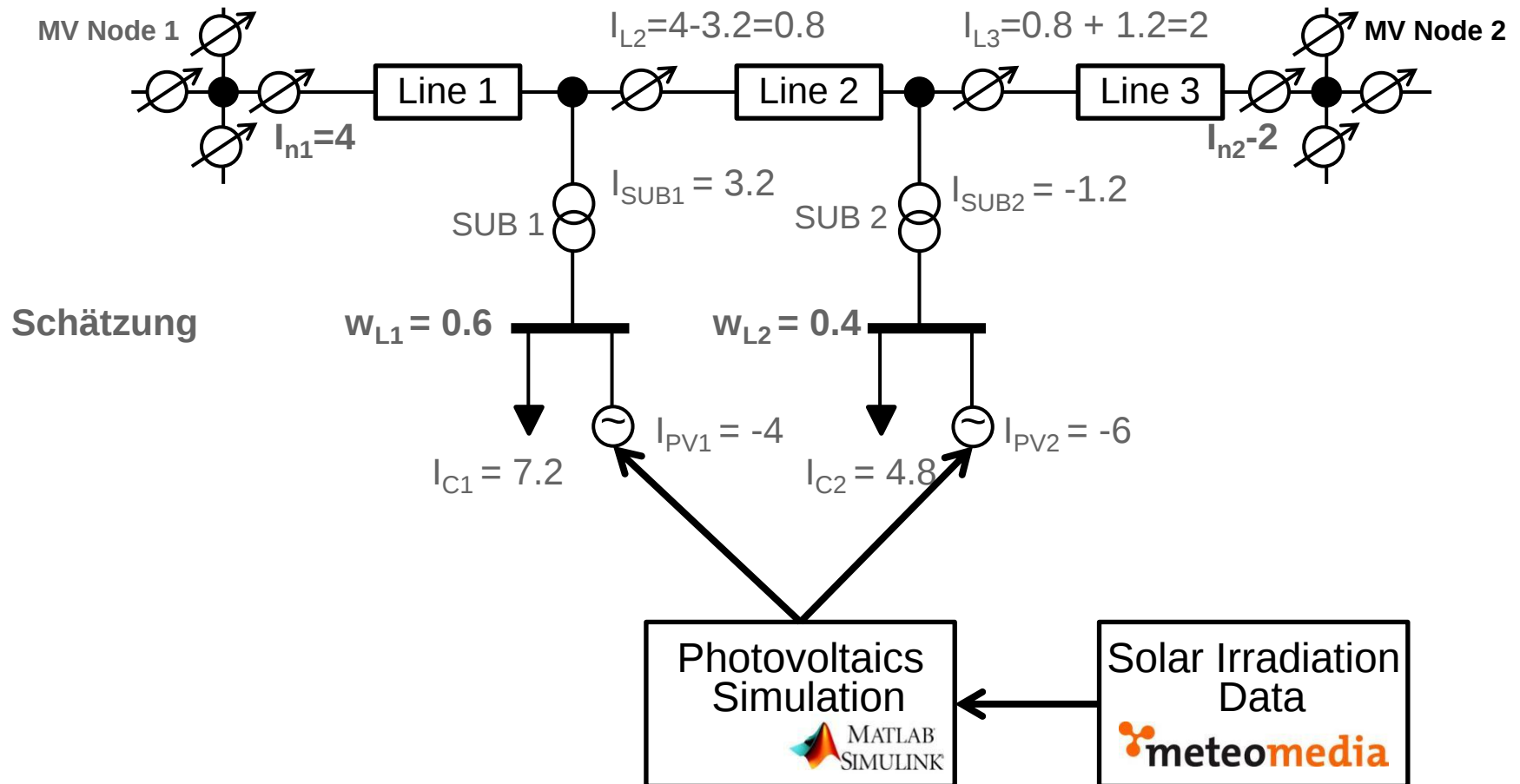
- ▶ Ziel: Ermittlung der Betriebsmittelauslastung (Leitungen + Trafos) in zukünftigen Szenarien
- ▶ Problem: Messwerte nur für MS-Netzknoten bekannt – Verteilung auf Ortsnetzstationen (ONS) muss geschätzt werden

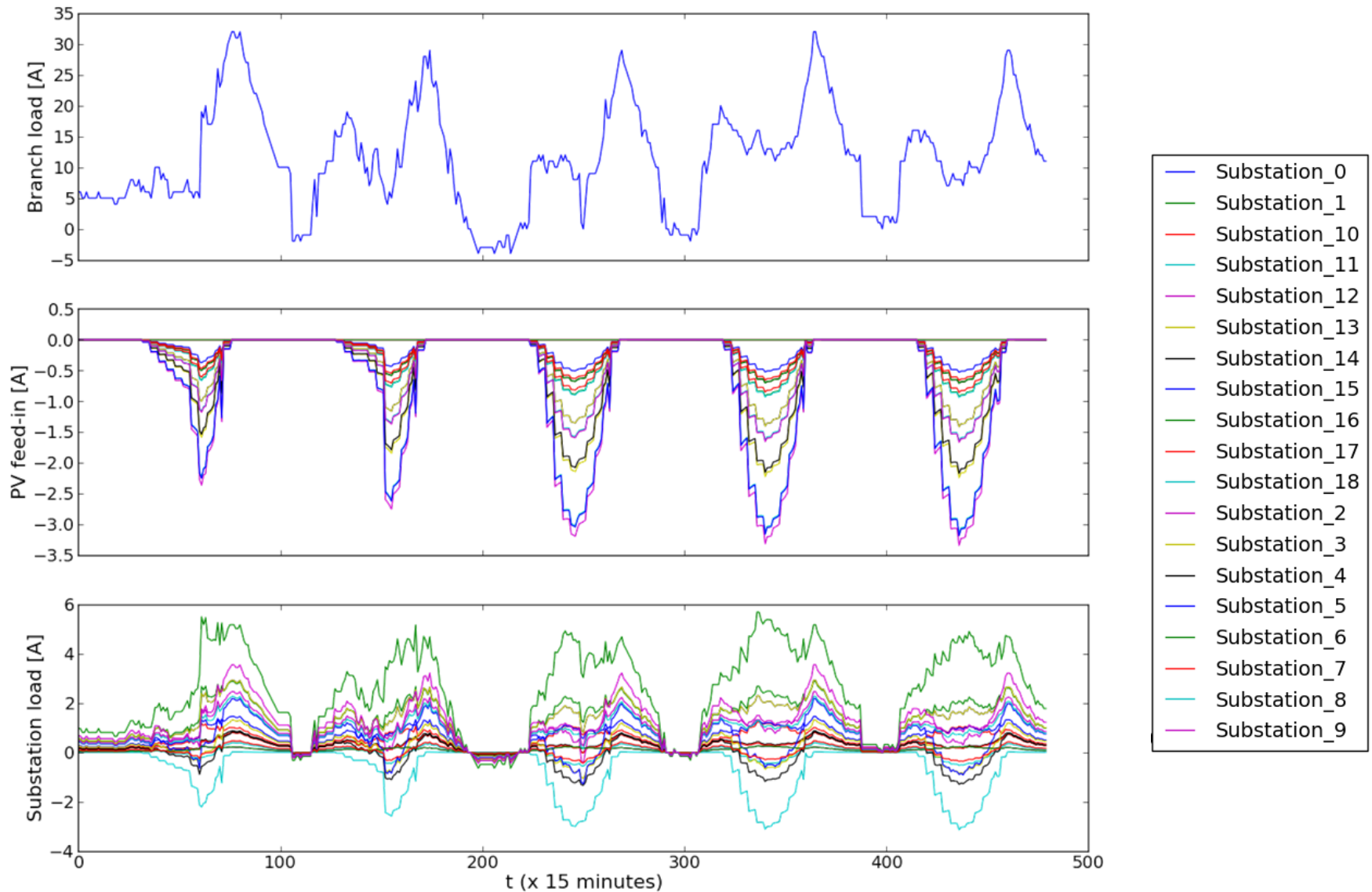


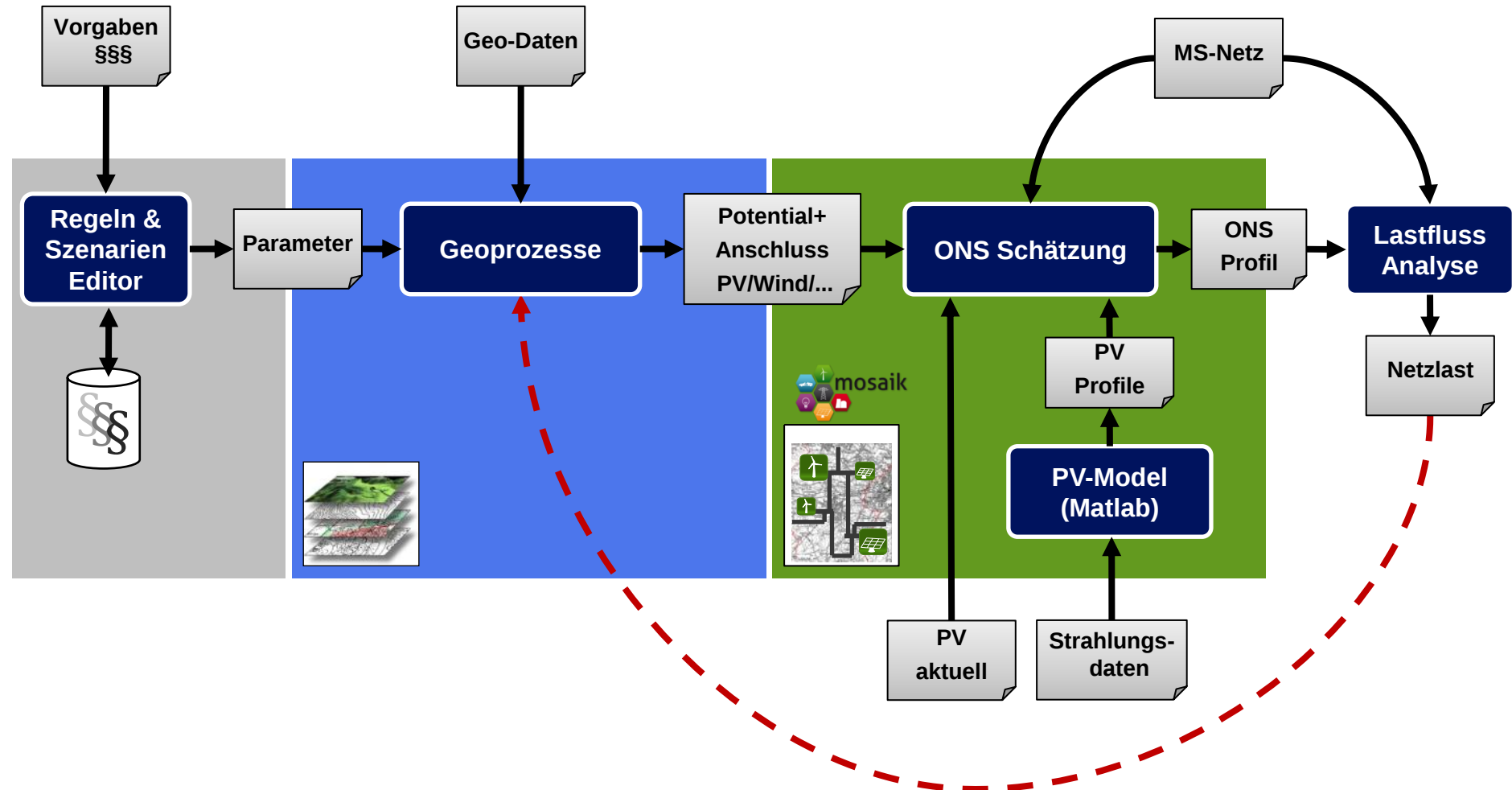


► Schätzmethode für Ortsnetzbereiche









Energetische Querschnittsplanung

Regional- und
Kommunal-
planung

(Natur-)
Räumliches
Potential

Energie-
versorgung

Netzplanung

Eignungsflächen /
Potential

Dargebot und Bedarf



Vielen Dank!

OFFIS
FuE Bereich Energie
Escherweg 2
26121 Oldenburg
www.offis.de

Jürgen Knies
juergen.knies@offis.de / knies@iro-online.de