

# 100prosimX: Installation - Einsatz

Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt, Stand vom 12.01.2019

Die Anleitung bezieht sich auf die Szenario-Software 100prosim 08.02 V190106, die speziell für den Einsatz in Hochschul-Seminaren konzipiert ist, im Folgenden mit **100prosimX** bezeichnet.

Die Nutzung der Software ist frei. Aus möglichen Funktions- und Berechnungsfehlern können keine Ansprüche an den Autor abgeleitet werden.

Die Software soll aufgrund neuer Erkenntnisse künftig noch verbessert und weiter entwickelt werden. Rückmeldungen sind willkommen: Wo hat etwas nicht wie beschrieben funktioniert? Welche Frage blieb offen? Was lässt sich noch besser erläutern?

Rückmeldungen bitte an [Schmidt-Kanefendt@wattweg.net](mailto:Schmidt-Kanefendt@wattweg.net).

## 1 Einsatz

Voraussetzung für die Anwendung von 100prosimX ist die erfolgte **Installation (siehe Kap. 2)**. Entwickelt und erprobt unter Windows 7 / Office 2010.

### 1.1 Überblick

Die Datei **X181130.xlsx** beinhaltet das **Basisszenario** einer zukunftsfähigen Energieversorgung für das Land Niedersachsen. Bis auf einige wenige Vereinfachungen entspricht es dem Szenario ‚Niedersachsen 100%EE‘ (150826), veröffentlicht in einem Gutachten für das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz:

Martin Faulstich et al., Szenarien zur Energieversorgung in Niedersachsen im Jahr 2050, verfügbar unter [https://noa.gwlb.de/receive/mir\\_mods\\_00001117](https://noa.gwlb.de/receive/mir_mods_00001117)

Die Datei **X181130Na0.xlsx** ist eine Modifikation des Basisszenarios für die Workshop-Arbeitseinheit ‚**Nutzung anpassen**‘. Anstelle der Ansätze zur Minderung der Energienutzung im Basisszenario sind die bisherigen Wachstumstendenzen hier bis zum Zieljahr fortgeschrieben. Die Aufgabe besteht darin, eigene Minderungsansätze zu finden, um mit der aus dem Basisszenario übernommenen Energiebereitstellung auszukommen.

Die Datei **X181130Ba0.xlsx** ist Grundlage für die Workshop-Arbeitseinheit ‚**Bereitstellung anpassen**‘. Hier werden die Ansätze zur Minderung der Energienutzung vom Basisszenario beibehalten. Die Zielansätze zur Energiebereitstellung aus Solar, Wind, Biomasse usw. sind aber auf Statusniveau eingefroren. Die Aufgabe besteht darin, durch Ausweitung der Energiebereitstellung aus erneuerbaren Quellen zu einer vollständigen Deckung des Energiebedarfs zu kommen.

Die Datei **Plot.xlsx** beinhaltet die Fragestellungen zu den einzelnen Arbeitsschritten und dient dem/der Workshop-Durchführenden als **Leitfaden** während der Standard-Durchläufe ‚Nutzung anpassen‘ und ‚Bereitstellung anpassen‘.

Die Datei **Xb.xlsm** beinhaltet ein Makro für den **automatischen Abgleich** der Stromerzeugung aus PV-Freiflächenanlagen mit dem Strombedarf und somit eine 100-prozentige Deckung.

Die Datei **D.xlsx** beinhaltet das als Zielvorlage genutzte **Datenmodell** des Szenarios ‚Niedersachsen 100%EE‘ (150826) mit Erläuterungen und Quellverweisen zu den getroffenen Ansätzen.

Die Datei **L.xlsx** beinhaltet **Leitplanken** für die Festlegung tragfähiger Ansätze.

## 1.2 Workshop vorbereiten

- X181130Na0.pdf und X181130Ba0.pdf öffnen und für jede\*n Teilnehmer\*in auf Papier ausdrucken.
- Plot.xlsx öffnen und Arbeitsblätter für Durchführende\*n als Leitfaden ausdrucken.

## 1.3 100prosimX für Workshop starten

- Als Arbeitsgrundlage gewünschte Szenariodatei X...xlsx öffnen\* (z. B. X181130Na0.xlsx für Standarddurchlauf ‚Nutzung anpassen‘ oder X181130Ba0.xlsx für Standarddurchlauf ‚Bereitstellung anpassen‘ oder in früherer Sitzung erstellte Szenariodatei):
  - Meldung ‚Verknüpfungen aktualisieren?‘ → Aktualisieren.
  - Meldung ‚Verknüpfungen können nicht aktualisiert werden‘ → Weiter.
  - Mehrere Szenario-Dateien unterschiedlichen Namens können parallel geöffnet werden.
- Xb.xlsm öffnen und anschließend wieder in X...xlsx wechseln.

(D.xlsx und L.xlsx müssen nicht explizit gestartet werden, sie werden bei der ersten Benutzung automatisch geöffnet; Umgang mit Meldungen jeweils wie oben beschrieben).

- In Arbeitsblatt 3.Daten wechseln, eigenen Namen bzw. Name der Gruppe als Urheber in Zeile [3.7] und Urheberkürzel [3.8] eintragen.
- Geöffnete Excel-Datei unter sinnfällig gewähltem Namen im lokalen Arbeitsverzeichnis abspeichern, dadurch bleibt die ursprüngliche Datei für spätere Anwendung weiter erhalten (Beispiel: Arbeitsgrundlage X181130Na0 als X181130Na1 abspeichern).

\*) Nach den bisherigen Einsatzerfahrungen dient es einer übersichtlichen und zeiteffizienten Workshopdurchführung, mit dem Standarddurchlauf ‚Nutzung anpassen‘ zu beginnen, gefolgt vom Standarddurchlauf ‚Bereitstellung anpassen‘. Als Leitfaden dienen dem/der Durchführenden die ausgedruckten Arbeitsblätter von Plot.xlsx (vgl. Kap. 1.1).

## 1.4 Szenario modifizieren

- Den als nächstes zu modifizierenden Parameter im Arbeitsblatt 1.Nutzung bzw. 2.Bereitstellung identifizieren (Beispiel Verkehrsleistung pro Person [1.21]).
- Mit Klick auf den Hyperlink (im Beispiel **[3.38]**) in die entsprechende Zeile im Arbeitsblatt 3.Datenblatt wechseln (Hyperlinks erkennbar am Unterstrich; die für Szenario-Gestaltung entscheidenden Parameter sind gelb hinterlegt).
- Nach dem Wechsel in 3.Datenblatt befindet sich der Cursor jetzt in der ausgewählten Zeile (im Beispiel Zeile 38), und zwar in der Spalte ‚Zielansatz‘ (erkennbar an der Rahmung dieser Zelle).

100prosim 08.02 (X181130Na0.xlsx, V.190106) - 11.01.2019 09:30						
X.3.Daten - Niedersachsen 100%EE (hsk, X181130Na0)		Strom EV	Brennstoffe	Kraftstoffe	Wärme NT	
4	Deckung (%)	178	6	15	103	
5	Zielansatz		Status	Zielvorlage	Quelle	
36	Summe Nutzenergie entspr. Verkehrsleist. pro Pers	kWh/a	1.519	1.563	[31][35]	
37	Wirtschaftsleistung pro Person zum Vergleich	148	%v. Status	100,0	148	[13][S.4.9]
38	Personenverkehrsleistung pro Person relativ z.Status	<b>148,2</b>	%v. Status	100,0	102,9	[36][36]
39	Nutzenergie Personenverkehr gesamt	21.269	GWh/a	16.302	14.770	[30][36][38]
40	Anteil Otto-Diesel-Traktion an Personenverkehrsleist.	93,3	%v. Status	93,3	11,0	[31][36]
41	Nutzenergie Otto-/Diesel-Traktion Personenverkehr	19.840	GWh/a	15.207	1.631	[39][40]
42	Anteil Elektro-Traktion an Personenverkehrsleist.	6,7	%v. Status	6,7	89,0	[40][39]

- d. Durch Eingabe des gewünschten Wertes (zum Beispiel 124,1) und Abschluss mit der Enter-Taste wird der bisherige Wert bzw. die bisherige Formel überschrieben. Der neue Wert ist in der Kalkulation jetzt wirksam.
- e. Nach dem Wechsel zurück auf das Ausgangs-Arbeitsblatt (im Beispiel 1.Nutzung) kann der nächste Parameter bearbeitet werden.

Über die gelb markierten, für die Szenario-Gestaltung wesentlichen Parameter hinaus sind weitere Parameter veränderbar, die im Normalfall als Standardansatz beibehalten werden (Beispiel: Wirkungsgrad Elektrotraktion PV [1.23] > [3.50]). Die zugehörigen Zielansatz-Felder in 3.Daten sind jeweils blassgelb gefärbt und ebenfalls für Eingaben freigegeben.

Hinweis: Durch Blattschutz und Arbeitsmappenschutz werden Eingaben ausschließlich in den gelb hinterlegten Feldern von Arbeitsblatt 3.Daten zugelassen. Das dient dem Schutz vor versehentlichen Fehleingaben und somit dem Erhalt der Funktionsfähigkeit.

## 1.5 Ansatzunterstützung

Die Transformation des Energiesystems wird mit gravierenden Veränderungen verbunden sein. Die Findung geeigneter Ansätze erfordert eine sorgfältige Abwägung der mit der jeweiligen Veränderung verbundenen Vor- und Nachteile. Im Wesentlichen geht es darum, einen sinnvollen Ausgleich zwischen dem Umfang künftig erfüllbarer Nutzungsansprüche einerseits und den mit der Energiebereitstellung verbundenen Belastungen andererseits zu finden.

### **Nutzungsansprüche:**

Hier ist die Kernfrage, wieviel mit Energie erbrachte Nutzleistungen im Zielsystem pro Person für einen angemessenen Lebensstandard ausreichend sind (Personen-Verkehrsleistung [1.21], Güter-Verkehrsleistung [1.29], Luft-Verkehrsleistung [1.35], Produktionsvolumen [1.43] als Maß für den Warenkonsum, Gebäude-Nutzfläche [1.53] als Maß für beheizte Wohn- und Gewerbefläche, KLIK-Nutzungs-Intensität [1.65] als Maß für die mit Strom erbrachten Nutzleistungen Kraft (Elektromotoren in Haushalten und Gewerbe), Beleuchtung, Informations-/Kommunikationstechnologien und Kälte.

Die Angaben erfolgen jeweils relativ zum Status im Jahr 2012 (Beispiel [1.21]: 148 % würde bedeuten, dass im Zieljahr jeder Einwohner im Schnitt 48% mehr Kilometer mit Auto, Bus, Bahn, Rad und zu Fuß zurücklegt, als 2012).

Zur Unterstützung der Abwägungsaufgabe sind die Diagramme in Arbeitsblatt **11.Nutzleistung** gedacht. Für jede der im aktuellen Szenario angesetzten Nutzleistungen ist dort das Wachstum 2012 bis 2050 als Säule A dargestellt (positiv oder negativ). Zum Vergleich wird der entsprechende Wert im Basisszenario (Säule B) gezeigt, von dem aus die aktuelle Szenario-Variante gestaltet wurde. Außerdem wird der im Gutachten für das Land Niedersachsen angesetzte Wert dargestellt (Säule C).

Im oberen Diagramm ‚Nutzleistung pro Person‘ ist außerdem als Referenz das Wirtschaftswachstum in Form des Bruttoinlandsproduktes angegeben. Auch wenn die Nutzleistungen nicht in proportionaler Abhängigkeit vom BIP stehen, sind sie nicht frei von Wirkungsbeziehungen. Das Diagramm soll die Findung eines konsistenten Nutzleistungsprofils unterstützen.

Um die Betrachtung in Workshops auf die jeweilige Nutzleistung zu fokussieren, können die einzelnen Nutzleistungen durch Eingabe der Nummer in das gelbe Feld stufenweise aufgeblendet werden. Zusätzlich zu den Energie-Nutzleistungen umfasst das Diagramm noch das Wachstum der für die Petrochemie erzeugten Grundstoffe (Kohlenwasserstoffe).

Das untere Diagramm ‚Nutzleistung Region‘ wird über die Bevölkerungsentwicklung aus dem oberen Diagramm abgeleitet.

### Energiebereitstellung:

Hier ist die Kernfrage, welche mit der Energiebereitstellung verbundenen Beanspruchungen (visuell, akustisch, ökologisch, technologisch, Flächen-Nutzungskonkurrenz) für die Region noch als vertretbar gelten könnten. Zur Unterstützung der Abwägungsaufgabe sind „Leitplanken“ definiert: Für die verschiedenen Energiequellen ist jeweils die Bandbreite des theoretisch denkbaren Nutzungsumfanges in 4 Bereiche unterteilt und den Klassen 0 (unkritisch) bis 3 (starke Übernutzung, nicht vertretbar) zugeordnet. Die Klassifizierung erfolgte aufgrund verfügbarer Studien und ist in L.xlsx dokumentiert.

Im Arbeitsblatt 3.Daten wird die auf den aktuellen Zielansatz zutreffende Bewertung des Nutzungsumfanges jeweils in der Folgezeile angezeigt, wobei die Textfarbe Auskunft über die Klassifizierung gibt: 0=grün, 1=umbra, 2=orange, 3=rot. Rechts vom Bewertungstext führt ein Link auf das Arbeitsblatt mit der Bewertungsdokumentation (Beispiel: Holz xx% vom Zuwachs [2.32] > [3.207], [3.208] > [L.01]).

## 1.6 Szenario abgleichen

Jede Parameter-Änderung wirkt auf das Gleichgewicht von Energiebedarf [1.8] und Energiebereitstellung [2.8]. Für die einzelnen Energieträger wird der Deckungsgrad des Energiebedarfs mit der Energiebereitstellung angezeigt [1.7], [2.7], [3.4] (Unterdeckung = rosa hinterlegt; Überdeckung = gelb hinterlegt). Bedingung für eine aussagekräftige Szenario-Kalkulation ist, dass bei jedem der Energieträger am Ende die Bereitstellung genau dem Bedarf entspricht, angezeigt durch jeweils 100% Deckung (grün hinterlegt). Damit erfordert die Erstellung einer jeden Szenario-Variante einen abschließenden Abgleich von Energiebedarf und Energiebereitstellung.

Das Tool unterstützt einen weitgehend automatischen Abgleich. Dazu kann bei bestimmten Parametern anstatt des Zahlenwerts ein Jokerzeichen (#) gesetzt werden (diese Parameter sind mit einem vertikalen roten Doppelstrich gekennzeichnet):

- Entweder wird der Bedarf an die Bereitstellung angepasst:  
Die Deckungslücke bei Brennstoffen, die aus dem begrenzten Angebot an Biobrennstoffen Holz, Stroh und Biogas resultiert, kann durch verstärkten Einsatz von Strom für Prozesswärme [1.41] > [3.121]=# und Niedertemperaturwärme für Gebäudewärme [1.51] > [3.175]=# geschlossen werden.
- Oder es wird die Bereitstellung an den Bedarf angepasst:
  - Die Deckungslücke beim erhöhten Niedertemperatur-Wärmebedarf, der aus der verstärkten Inanspruchnahme anstelle von Biobrennstoffen resultiert (s. o.), kann durch die Gewinnung von Umgebungswärme mit Wärmepumpen geschlossen werden [2.70] > [3.391]=#.
  - Die Deckungslücke beim Kraftstoffbedarf, die aus dem begrenzten Angebot an Biokraftstoffen resultiert, kann durch synthetische Kraftstoffe aus Wind-/Solarstrom geschlossen werden [2.66] > [3.378]=#.

Auf diese Weise wird für Brennstoffe, Kraftstoffe und Wärme eine Deckung von genau 100% erreicht. Allerdings erfolgt dies zu Lasten bzw. zu Gunsten des Strom-Endverbrauchs. Um auch hier einen Abgleich herbeizuführen, kann die **Solarstromerzeugung mit Freiflächenanlagen** angepasst werden.

**ACHTUNG:** Der Abgleich des Strom-Endverbrauchs erfolgt per **Zielwertsuche** (um Zirkelbezüge zu vermeiden, nicht wie die oben genannten Parameter über Joker). Nach dem Wechsel in 3.Daten [2.50] > [3.343] kann mit der Tastenkombination Strg-b die Zielwertsuche durchgeführt werden (Voraussetzung ist, dass gemäß Kap. 1.3 b. die Datei Xb.xlsm geöffnet wurde).

In dem Fall, dass die übrigen Stromquellen (im Wesentlichen Solarstrom (Dach), Wind offshore, Wind onshore) bereits eine Überdeckung bewirken, würde rechnerisch eine negative Landwirtschaftsfläche [2.50] resultieren. Das ist durch Reduzierung der übrigen Stromquellen und neuerliche Zielwertsuche mit Strg-b behebbar.

## 1.7 Arbeitssitzung beenden

Aktuelle Szenario-Datei X...xlsx speichern und schließen,  
die übrigen Dateien (D.xlsx, L.xlsx, Xb.xlsm) schließen OHNE zu speichern.

## 2 Installation zur Anwendung

Entwickelt und erprobt unter Windows 7 / Office 2010.

### 2.1 Von der Plattform ‚wattweg‘

Anleitung und Softwarepaket sind im Webauftritt des Autors frei zugänglich.

- a. Neuen Arbeitsordner auf dem lokalen Rechner anlegen, sinnfälliger Name frei wählbar.
- b. Softwarepaket herunterladen:  
<http://wattweg.net> - Methodik – Simulation – 100prosimX – Softwarepaket>>>
- c. Den heruntergeladenen Ordner ‚xxx.zip‘ öffnen.
- d. Alle Dateien im zip-Ordner auswählen und in den lokalen Arbeitsordner (siehe a.) kopieren

Fertig!

**ACHTUNG:** Die Excel-Dateien dürfen nicht umbenannt werden und müssen in einem Verzeichnis liegen!

### 2.2 Von der Plattform ‚AG100prosim‘

Anleitung, Softwarepaket und ggf. projektbezogene Unterlagen wie z. B. Präsentationen sind im Webspaces der Arbeitsgemeinschaft 100prosim für registrierte Personen zugänglich (Option für nicht registrierte Personen: siehe Kap. 2.1).

- e. Neuen Arbeitsordner auf dem lokalen Rechner anlegen, sinnfälliger Name frei wählbar.
- f. Software-Ordner im Webspaces Titus vTK auswählen:  
100prosim - Plattform Anwendung Hochschulen – 100prosim 08.02 (Niedersachsen)
- g. Gesamten Ordner herunterladen (im Menü rechts neben Ordnernamen auswählen)
- h. ‚Öffnen mit Windows Explorer‘ wählen, OK
- i. Sämtliche Dateien im geöffneten Explorer-Fenster auswählen und in den lokalen Arbeitsordner (siehe a.) kopieren.

Fertig!

**ACHTUNG:** Die Excel-Dateien dürfen nicht umbenannt werden und müssen in einem gemeinsamen Verzeichnis liegen!

