

Handbuch Mieterstrom-Tool

Das am Institut für Solarenergieforschung entwickelte Mieterstrom-Tool soll interessierten Investoren die Erstausslegung und Planung von Mieterstrom-Projekten erleichtern. Hierfür bietet es die kostenlose Möglichkeit multivalente Versorgungskonzepte zu simulieren und basierend auf einer energetischen Bilanzierung der auftretenden Energieflüsse dynamische Wirtschaftlichkeitsrechnungen durchzuführen.

Dieses Dokument beschreibt den Aufbau des Excel-Modells zur ökologischen und ökonomischen Bewertung von Mieterstrom (Quartiersstrom) -projekten und dient als Hilfestellung für die Bedienung des Tools.

Aufbau

Das Modell besteht aus den folgenden 23 Tabellenblättern:

Name Tabellenblatt	Inhalt
Übersicht	Versorgungskonditionen, Projekt & Finanzierungsdetails, Versorgungskomponenten, Elektrische und thermische Verbräuche, Ergebnisse der energetischen Bilanzierung & Wirtschaftlichkeitsberechnung & CO ₂ -Bilanz
Visualisierung	Darstellung der monatsdurchschnittlichen Leistungsverläufe von - Stromerzeugung, -Verbrauch, -Einspeisung, -Restbezug - Wärmeerzeugung, -Bedarf, -Verluste Darstellung Strompreis- und Gewinnmargenentwicklung
Amortisation Eigenkapital	Amortisationsrechnung für Investition in gewähltes Versorgungskonzept aus Eigenkapital
Amortisation Fremdkapital	Amortisationsrechnung für Investition in gewähltes Versorgungskonzept aus Fremdkapital (mit Darlehenszinsen)
Lastprofile	Stündlich aufgelöste elektrische Jahreslastprofile für unterschiedliche Verbrauchstypen (z.B. Familie, Rentner oder Berufstätige)
Lastprofile Vis (Visualisierung)	Darstellung der monatsdurchschnittlichen elektrischen Lastprofile
Standort	Stündlich aufgelöste Wetterdaten (Solarstrahlung auf 30°Süd ausgerichtete Fläche, Windgeschwindigkeit und Außentemperatur) für 8 deutschlandweite Standorte
Photovoltaik (PV)	Spezifizierung Kosten, Module und Verluste für PV-Anlage
PV Erzeugung	Berechnung Ertrag PV-Anlage
Wind	Spezifizierung Kosten und Generator Kennlinie für Windkraftanlage
Wind Erzeugung	Berechnung Ertrag Windkraftanlage
Batterie	Spezifizierung Kosten und Verluste für Batteriespeicher
Wärmebedarf	Berechnung Wärmebedarf (TWW und Heizung) im Jahresverlauf
Blockheizkraftwerk (BHKW)	Spezifizierung Kosten, Wirkungsgrad und Vergütung für BHKW
Wärmepumpe (WP)	Spezifizierung Kosten und Berechnung COP im Jahresverlauf für WP
Gaskessel (GK)	Spezifizierung Kosten für Gaskessel
Warmwasser (WW) –Speicher	Spezifizierung Kosten und Berechnung Füllzustände der WW-Speicher sowie Spezifizierung der Betriebszeiten der Wärmeerzeuger (BHKW, WP und GK)
Direktverbrauch Einspeisung	Berechnung des elektrischen Direktverbrauches, der Stromeinspeisung und des Reststrombezuges (im Jahresverlauf)
Stromhandel	Berechnung Einkünfte aus Stromverkauf an Mieter, Einspeisevergütung und Mieterstrom-Förderung und Ausgaben durch Reststromeinkauf (im Jahresverlauf, für erstes Betriebsjahr)

Kosten	Übersicht über alle Investitionskosten, nötige Erneuerungskosten (Angabe Preisänderungsraten möglich), jährliche Betriebskosten und Nebenkosten für erstes Betriebsjahr
Jährliche Überschüsse	Berechnung jährlicher Überschüsse aus Betrieb Gesamtanlage für Betriebsjahre 1 bis 50
Steuern	Berechnung jährlich zu zahlender Umsatzsteuer, Einkommenssteuer und Gewerbesteuer für Betriebsjahre 1 bis 50
Referenz Gastherme	Spezifizierung Kosten Gaskessel-Referenzwärmeversorgung und Berechnung dessen Betriebszeiten

Alle veränderbaren Zellen im Tool sind farblich blau  hinterlegt. Wird das Excel-Tool das erste Mal geöffnet sind in allen Feldern dem deutschen Markt entsprechende Werte hinterlegt und ein Mieterstrom-Versorgungskonzept für ein 20 Parteien-Wohngebäude mit **20 kW PV-Anlage** ist eingestellt (**Blaue Schrift = Voreingestellte Werte**).

Bedienung

Für eine reibungslose Arbeit und ein einfaches Verständnis der im Mieterstrom-Tool umgesetzten Rechenoperationen lesen Sie bitte die folgenden Beschreibungen zum erstellten Modell.

Eine schnelle Anpassung des Mieterstrom-Versorgungskonzeptes kann über das Tabellenblatt „Übersicht“ vorgenommen werden. Hier sollten zunächst allgemeine Projektdaten („Übersicht“, Zellen A4:C33), wie der Standort (**Dresden**) und Versorgungskonditionen für das Mieterstromprojekt spezifiziert werden. Es sind hierzu 3 Strompreistarife zu definieren:

1. Grundversorgungstarif des Netzgebietes („Übersicht“, A6:C7)
2. Tarif für Reststrom den der Mieterstromanbieter beziehen muss („Übersicht“, A9:C11)
3. Tarif für am Mieterstromprojekt teilnehmende Mieter („Übersicht“, A13:C16)

Basierend auf dem Grundversorgungstarif und des eingestellten Mieterstromtarifes werden die jährlichen Einsparungen für die Mieter berechnet, die an der Mieterstrom-Versorgung teilnehmen („Übersicht“, L5:L14, R5:R14, W5:W14, AC5:AC14). Zudem wird ermittelt ob eine Förderung des Mieterstromes möglich ist („Übersicht“, C16). Ist die Förderung bei den angebotenen Tarifen oder aufgrund des Gebäudetyps (mindestens 40% der Gebäudefläche müssen dem Sektor „Wohnen“ zugeordnet werden können) nicht möglich, sollte das Feld „Übersicht“, C29 auf „Nein“ gesetzt werden. Weitere theoretisch mögliche Mieterstrom-Förderungen für Kleinwindkraftanlagen und BHKW („Übersicht“, A31:C32) können im Tool ebenso wie eine reduzierte EEG-Umlage auf direktverbrauchten Strom („Übersicht“, C34=„Ja“) analysiert werden.

Das Abrechnungskonzept wird in den Zellen A18:C21 des Tabellenblattes „Übersicht“ parametrisiert. Neben Investitionskosten und jährlichen Abrechnungskosten, die an den Messstellenbetreiber gezahlt werden, kann im Tool ausgewählt werden, ob das Mieterstromprojekt über einen Summenzähler am Netzanschlusspunkt und bestehende Ferraris-Zähler („Übersicht“, C19=**Nein**) oder eine verbrauchsgerechte Abrechnung der Mieter mit Smart Metern („Übersicht“, C19=**Ja**) abgerechnet werden soll. Weitere Finanzierungsparameter wie die Finanzierungsart, jährlich zu zahlende Pachtkosten, anzurechnender Aufwand für die Vertrags- und Rechnungsgestaltung und der Bilanzierungszeitraum können in den Feldern „Übersicht“, A23:C28 eingestellt werden.

Sind die Projektrahmenbedingungen hinterlegt, müssen Verbräuche der Einheiten im Gebäude („Übersicht“, H5:AB14) spezifiziert werden. Voreingestellt ist ein Gebäude mit **20 Wohneinheiten**

und elektrischen Verbräuchen von **2,5 MWh/a** pro Wohneinheit. Die Wohneinheiten nehmen voreingestellt alle an der Mieterstromversorgung teil (Häkchen vor dem jeweiligen Stromverbrauch) und sind gleichmäßig auf alle 4 wählbaren Verbrauchstypen (Familie Typ1, Familie Typ2, Rentner, Berufstätige) verteilt. Die Verbrauchstypen unterscheiden sich wie folgt:

- Familie: morgens niedriger Verbrauch, mittags und abends Spitze
 - Typ 1: niedriger nächtlicher Verbrauch
 - Typ 2: hoher nächtlicher Verbrauch
- Rentner: konstanter Verbrauch morgens bis abends
- Berufstätige: Wie Familie Typ 1 nur morgens statt mittags hoher Verbrauch

Die genauen monatsdurchschnittlichen elektrischen Leistungsverläufe sind im Tabellenblatt „Lastprofile Vis“ dargestellt. Im voreingestellten Versorgungskonzept wird die **Wärmeversorgung nicht berücksichtigt** und die Heiz- und Trinkwarmwasser-Verbrauchswerte der Wohneinheiten daher freigelassen. Ist die Betrachtung von Strom- und Wärmeversorgung erwünscht, müssen vor Eingabe der Wärmeverbräuche die Warmwasserspeicher (1 Heizungspuffer, 1 Trinkwarmwasserspeicher) ausgewählt („Übersicht“, F40) und spezifiziert („Übersicht“, E41:F48) werden. Dies ist notwendig, da die Warmwasserspeicher für die Betriebsführung der Wärmeerzeuger BHKW, Wärmepumpe und Gaskessel im Modell benötigt werden. Die Wärmeerzeuger arbeiten im Modell wärmegeführt. Füllzustandsabhängige Beladestart- und Endgrenzen können hierzu für BHKW, WP und Gaskessel zu jedem Speicher frei eingestellt werden („WW-Speicher“, AC8:AD13). Die thermischen Versorgungskomponenten („Übersicht“, E23:F48) können anschließend ebenso wie die erwünschten elektrischen Versorgungskomponenten („Übersicht“, E4:F21) ausgewählt und parametrisiert werden. Einige Leistungs-, Effizienz- und Lebensdauer-Angaben können direkt im Tabellenblatt „Übersicht“ eingestellt werden. Weitere Anpassungen zu den Komponenten können zudem unter den jeweiligen komponentenspezifischen Tabellenblättern „PV“, „Wind“, „Batterie“, „BHKW“, „WP“, „GK“ und „WW-Speicher“ vorgenommen werden.

Für die Bestimmung der aufzubringenden Wärmeleistung im Jahresverlauf sind die Kaltwassertemperatur („Übersicht“, C37 = **10 °C**) und deren Schwankungsweite („Übersicht“, C38 = **+3 °C** – gemäß Standort Würzburg aus DIN EN 12976-2) ebenso wie die Zielwarmwassertemperaturen für die Heizung („Übersicht“, F45 = **40 °C**) und das Brauchwasser („Übersicht“, F42 = **60 °C**) einzustellen. Außerdem können Wärmeverteilverluste im Gebäude („Übersicht“, A39:C40 = **20%**) und Verluste der Warmwasserspeicher („Übersicht“, F43, F46) definiert werden. Zur wirtschaftlichen Bewertung des gewählten Wärmeversorgungskonzeptes müssen auf die Bewohner umlegbare Nebenkosten berücksichtigt werden. Da diese bei der Umstellung einer Heizzentrale im Bestand nicht erhöht werden dürfen (gemäß § 556 c BGB) und derzeit Wärme in der Regel durch Gaskessel bereitgestellt wird, wird in dem Modell eine Wärmeversorgung des Gebäudes durch eine Referenzanlage (Wärmeversorgung ausschließlich über Gaskessel) simuliert und hieraus die auf die Bewohner umlegbaren Nebenkosten bestimmt. Die Mehr- bzw. Minderausgaben an Nebenkosten im Versorgungskonzept („Übersicht“, W26, W36) fließen dann in die dynamische Wirtschaftlichkeitsrechnung des Modells ein. Falls keine Wasserspeicher angeschafft werden müssen, können deren Investitionskosten gleich 0 gesetzt werden („Kosten“, C8 = **0**). Ob die Leistung der Wärmeerzeuger im Mieterstrom-Versorgungskonzept und im Referenzgebäude ausreicht wird zusammen mit den entsprechenden minimalen Füllzuständen der Warmwasserspeicher in den Feldern A43:C48 des Tabellenblattes „Übersicht“ angezeigt.

Die Wirtschaftlichkeit des eingestellten Versorgungskonzeptes („Übersicht“, H17:W37) wird für den eingestellten Betrachtungszeitraum (**20 Jahre**) berechnet und ebenso wie jährlich vermiedene CO₂-Emissionen („Übersicht“, H39:W48) auf dem „Übersicht“-Tabellenblatt dargestellt. Als Wirtschaftlichkeitskennwerte werden die jährliche Rendite, die Amortisationszeit, die Annuität, der Gewinn im Betrachtungszeitraum sowie jährliche Überschüsse für die getätigte Investition ausgegeben. Übersteigt der Betrachtungshorizont die eingestellte Lebensdauer einer Komponente wird diese nach Ablauf der Lebensdauer neu angeschafft („Übersicht“, N26 = Erneuerungskosten). Die Erneuerungskosten werden hierfür komponentenspezifisch anhand der Startinvestitionskosten und Preisreduktionsraten („Kosten“, J3:J11) ermittelt und fließen in die Wirtschaftlichkeitskennwerte mit ein.

Versorgungscharakteristische Kennwerte wie die Direktverbrauchsquote des lokal generierten Stromes und des Autarkiegrades für das Mieterstromprojekt werden in dem Tabellenblatt „Direktverbrauch Einspeisung“ berechnet und im Tabellenblatt „Übersicht“ in den Feldern N29:N37 ausgegeben. Die zeitliche Abbildung der Strom- und Wärmeflüsse mit monatsdurchschnittlichen Tagesleistungsverläufen erfolgt im Tabellenblatt „Visualisierung“. In dem Tabellenblatt „Steuern“ werden außerdem die bei der Mieterstromversorgung anfallende und an das Finanzamt abzuführende Umsatzsteuer, Einkommenssteuer und Gewerbesteuer berechnet.

Hinweis:

Eine ausführliche Beschreibung der Komponenten, Rechenoperationen und der Datenbasis des Mieterstrom-Tools liefert das Dokument:

[Modell zur ökonomischen und ökologischen Bewertung von Gebäudeversorgungsverfahren im Rahmen des Mieterstromgesetzes - Langfassung](#)

Sollten Sie weitere Fragen haben wenden Sie sich gerne an:

M. Sc. Michael Knoop

Tel.: +49 (0)5151-999 505

E-Mail: m.knoop@isfh.de