

Senflusk

Anleitung zum entwickelten Planungsinstrument für
Gemeinden

DI Altan Sahin, Christoph Ploiner, MSc.
Österreichische Energieagentur

Wien, Februar 2021

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

1 Einleitung

Offizielle Energiebilanzen sind in Österreich entweder für die gesamte Republik oder die Bundesländer verfügbar. Für Bezirke oder Gemeinden werden keine offiziellen Energiebilanzen erstellt. Das Instrument Senflusk ist ein Excel-basiertes Werkzeug zur Erstellung einer Energiebilanz für eine österreichische Gemeinde für ein bestimmtes Referenzjahr. Für die Verwendung dieser Excel-Anwendung ist keine Aktivierung von Makros erforderlich.

Die Idee hinter der Erstellung von Energiebilanzen auf regionaler Ebene ist die daraus ermöglichte Identifikation von Bereichen mit hohem Energieverbrauch aufgeschlüsselt nach Energieträgern, was es ermöglicht, Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs sowie der Importabhängigkeit von Energie abzuleiten. Grundlage für die Identifikation von solchen Maßnahmen sind jedoch Kenntnisse über die stattfindenden Energieflüsse.

Das Instrument Senflusk bietet die Möglichkeit, mit wenigen Eingaben eine erste Abschätzung zu den Energieflüssen zu treffen, und erlaubt bei Eingabe detaillierterer Informationen die Erstellung genauerer Abbilder der tatsächlichen Energieflüsse.

In den Energiebilanzen des Instruments werden die Verbräuche der folgenden sieben Energieträgergruppe ermittelt: Strom, Fernwärme, Kohle, Öl, Gas, Abfälle, Erneuerbare.

2 Struktur und Anleitung

Senflusk besteht aus sechs sichtbaren Tabellenblättern:

1. Eingabe
2. Berechnung
3. Energiebilanz
4. Szenario-Eingabe
5. Szenario-Berechnung
6. Szenario-Bilanz

Die Eintragung von Daten zur Erstellung der regionalen Energiebilanz erfolgt in Tabellenblatt „Eingabe“. Das Tabellenblatt „Berechnung“ weist alle notwendigen Zwischenschritte zur Berechnung der Bilanzergebnisse aus, beinhaltet allerdings keine weiteren Dateneingaben. Die Ergebnisse der Berechnungen werden im Tabellenblatt „Energiebilanz“ ausgewiesen.

Wenn neben der Erstellung der Energiebilanz auch die Auswirkungen von bestimmten Maßnahmen auf die Energiebilanz ermittelt werden sollen, so können diese im Tabellenblatt „Szenario-Eingabe“ eingetragen und deren Effekte im Tabellenblatt „Szenario-Bilanz“ eingesehen werden. Die Berechnung der Auswirkungen der Maßnahmen erfolgt im Tabellenblatt „Szenario-Berechnung“ und erfordert dort ebenfalls keine weiteren Eingaben. Die Eingabe von Maßnahmen funktioniert nur in Kombination mit der erstellten Energiebilanz. Die Berechnungsblätter können von NutzerInnen herangezogen werden, um Einblicke in die zugrundeliegende Berechnungsmethodik von Senflusk zu erhalten, sollten jedoch nicht bearbeitet werden.

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die Tabellenblätter im Detail beschrieben.

2.1. Tabellenblatt Eingabe

Bei der Eingabe wird zwischen Pflichtfeldern und optionalen Eingabefeldern unterschieden. Während die Pflichtfelder für die ordnungsgemäße Funktionalität der Berechnungen notwendig sind, können durch Dateneingaben in optionalen Eingabefeldern die Ergebnisse verfeinert werden.

Österreichweite Daten für das Bilanzjahr 2017 sind im Tool bereits voreingetragen, sodass die Werte anfangs nicht recherchiert werden müssen und in späteren Eingabezyklen zur Plausibilisierung herangezogen werden können. Hinweis: *Es ist möglich, mit Senflusk auch nachfolgende Jahre zu betrachten. Hierfür ist es jedoch notwendig, die zugrundeliegenden Verbindungen zu den notwendigen Datenquellen unter dem Reiter „Daten“ und dem Punkt „Verbindungen“ zu bearbeiten und die Verknüpfungen zu aktuellen Versionen der Quellen zu aktualisieren. Eine Detailbeschreibung zur Aktualisierung der Datenverbindungen finden sich in Kapitel 2.1.9.*

Rechts neben den Eingabefeldern (bzw. neben dem ersten Eingabefeld eines Eingabeblocks) befindet sich die bevorzugte öffentliche Datenquelle für den jeweiligen Wert. Unter der Eingabefeldbezeichnung findet sich – sofern möglich – eine Internetadresse zur Webseite, auf der sich entweder die Datenquellen oder direkt die erforderlichen Daten befinden (Hinweis: *Angeführte Internetadressen können nicht angeklickt werden, sondern müssen in die Adressleiste des*

Internetbrowsers kopiert werden). Zusätzlich ist ein genereller Datenkatalog als weiteres Dokument vorhanden, der verschiedene Kennzahlen und dazugehörige Quellen aufweist, die für die Erstellung von regionalen Energiebilanzen herangezogen werden können. Bei den enthaltenen Daten handelt es sich größtenteils ebenfalls um öffentlich verfügbare Informationen. In den meisten Fällen kann bei den vorhandenen Statistiken zwischen einer Webbrowser-Ansicht (HTML), einem PDF-Download oder einem Excel-Download entschieden werden. Zur späteren Nachvollziehbarkeit eignet sich ein Download.

Im Folgenden werden die Eingabebereiche im Detail beschrieben.

2.1.1. Allgemeine Informationen

Im Feld **Bilanzjahr** ist das Referenzjahr für die Energiebilanz als vierstellige ganzzahlige Jahreszahl einzutragen. Diese Information dient zur korrekten Darstellung der Energiebilanz und der Grafiken, der korrekten Berechnung von Maßnahmeneffekten (als Ausgangsjahr) sowie der Aktualisierung der zugrundeliegenden Zahlen aus der Energiestatistik.

Im Feld **Gemeinde** ist der Name der jeweiligen Gemeinde einzutragen. Dieser Name wird für alle gemeindespezifischen Eingaben, Tabellen und Gesamtergebnisse übernommen.

Jeder Gemeinde in Österreich ist eine fünfstellige **Gemeindekennziffer** zugeordnet, die im Zweifelsfall im Gemeindeverzeichnis¹ der Statistik Austria eingesehen werden kann. Die Eingabe der Gemeindekennziffer ist einerseits für die Bereitstellung der konkreten Weblinks einiger Datenquellen und andererseits zur korrekten Zuordnung zum Bundesland erforderlich und sollte daher jedenfalls vor den anderen Bereichen des Eingabeblattes eingetragen werden.

Die optionalen Felder zur Kontaktinformation des Eintragenden werden nicht für die Berechnung benötigt, sondern bilden lediglich die Möglichkeit der Dokumentation für interne Zwecke ab.

2.1.2. Geografie und Demografie

Die **(Kataster-)Flächen** für das gesamte Bundes- und Gemeindegebiet sowie die jeweilige land- und forstwirtschaftliche Fläche werden dazu herangezogen, um Abschätzungen zu den Bilanzaggregaten zu treffen und landesweite Zahlen auf die Gemeinde umlegen zu können.

Hinweis: Die Gesamtfläche für Österreich ist im Instrument bereits in km² eingetragen, während die anderen Flächenangaben in ha (Gemeindeebene) bzw. in 1.000 ha (Bundesebene) eingetragen werden müssen.

Die **Bevölkerung** wird für die Bilanzaggregate zur Abschätzung der Energiemengen herangezogen. Einzutragen ist die Jahresdurchschnittsbevölkerung gerundet auf ganze Personen für Österreich, das Bundesland sowie für die Gemeinde.

Für die Ermittlung des Haushaltsenergieverbrauchs werden einige Verbrauchsbereiche mithilfe der Anzahl der **Privathaushalte** abgeschätzt.

¹ https://www.statistik.at/web_de/klassifikationen/regionale_gliederungen/gemeinden/index.html

Hinweis: *Zu beachten ist, dass die Anzahl der Haushalte im Bundesland in Tausend einzugeben ist!*

Der im Instrument bereitgestellte Link für die gemeindespezifischen Kennwerte unter den jeweiligen Bezeichnungen führt zur aktuellsten verfügbaren Statistik auf Gemeindeebene. Aus dieser können sämtliche Werte, die einzutragen sind, entnommen werden.

2.1.3. Abgestimmte Erwerbsstatistik der Gemeinde

Die abgestimmte Erwerbsstatistik ist das Kernstück für die Bestimmung der Energieverbräuche in der Landwirtschaft, der Industrie und den Dienstleistungen. Mithilfe der **erwerbstätigen Personen je Wirtschaftsabschnitt** werden die Energieverbräuche abgeschätzt. Unter dem gesamten Eingabeblock findet sich eine Internetadresse, die in die Adresszeile des Internetbrowsers kopiert werden kann und direkt zur Tabelle mit den erforderlichen Daten führt. Aus dieser können die Angaben für die Erwerbstätigen entnommen und direkt eingetragen werden. Der Wirtschaftsabschnitt „Unbekannt“ ergibt sich automatisch aus der Differenz der Gesamtanzahl Erwerbstätiger und der Summe der Erwerbstätigen in den verschiedenen Wirtschaftsabschnitten.

2.1.4. Manuelle Auswahl der wirtschaftlichen Aktivitäten in der Gemeinde

Die verschiedenen Wirtschaftsabteilungen verursachen unterschiedlich hohe Energieverbräuche je erwerbstätiger Person (z. B. verursachen energieintensive Industrien wie die Metallherzeugung höhere Auswirkungen als reine Dienstleistungen). Durch **Deaktivierung** jener **wirtschaftlichen Aktivitäten**, die nicht in der Gemeinde stattfinden, kann die Schätzung der Energieverbräuche verbessert werden. Dazu zählen z. B. solche, die keinen Unternehmensstandort oder keine Betriebsstätte in der Gemeinde haben. Dadurch können gegebenenfalls energieintensive Branchen herausgerechnet werden, die in einem zu hohen abgeschätzten Energieverbrauch für die Gemeinde resultiert hätten. Die wirtschaftlichen Aktivitäten entsprechen den Wirtschaftsabteilungen gemäß ÖNACE. Kohlebergbau und Tabakverarbeitung sind standardmäßig ausgestellt, da diese in Österreich aktuell keine Bedeutung haben.

Hinweis: *Das Verzeichnis der Wirtschaftskammer Österreich für österreichische Unternehmen kann herangezogen werden, um abzuschätzen, ob bestimmte Branchen in einer Gemeinde ansässig sind:*
<https://firmen.wko.at/SearchComplex.aspx>

2.1.5. Manuelle Auswahl verwendeter Energieträger und Technologien in der Gemeinde

Die erste Tabelle ermöglicht die **Deaktivierung** von **verwendeten Energieträgern** für die Bereiche „private Haushalte“ und „Wirtschaft“ (Industrie und Gewerbe). Die Deaktivierung eines Energieträgers führt zu einer proportionalen Umverteilung auf die restlichen aktiven Energieträger. Die Deaktivierung eines Energieträgers kann beispielsweise sinnvoll sein, wenn eine Gemeinde nicht an das Erdgasversorgungsnetz angeschlossen ist oder in Kraft- oder Heizwerken bestimmte Energieträger nicht eingesetzt werden. Einige Kombinationen sind bereits voreingestellt und können nicht verändert werden.

Die Eingabe zum **Energieträgermix** bezieht sich ausschließlich auf die Raumheizung und Warmwasserbereitung bei **privaten Haushalten**. Wenn keine Daten eingetragen werden, wird

standardmäßig die Energieträgerverteilung aus dem Bundesland herangezogen. Angaben können sowohl in Prozent des Anteils des jeweiligen Energieträgers am Gesamtverbrauch oder in Absolutbeträgen in MWh des jeweiligen Verbrauchs eines Energieträgers erfolgen. Beim Energieträgermix für die **Wirtschaft** (Industrie und Gewerbe) sollte jedenfalls beachtet werden, dass die Energieverbräuche für den Verkehr und Haushalte herausgerechnet werden müssen.

Hinweis: *Die Deaktivierung eines Energieträgers im Haushalt bei gleichzeitiger Angabe eines Anteils > 0 % im Energieträgermix führt zu einem Berechnungsfehler in der Verteilung.*

Hinweis: *Die Summe der manuell eingetragenen Energieträgeranteile darf 100 % nicht überschreiten.*

Hinweis: *Falls sowohl Daten zu den prozentuellen Anteilen als auch den Verbräuchen in MWh eingetragen werden, so werden im Instrument nur die Energieverbrauchsangaben in MWh für die Berechnung herangezogen.*

Die zweite Tabelle beinhaltet Eingabefelder zu den **Energieumwandlungstechnologien** und erlaubt das (De-)Aktivieren bestimmter Anlagentypen. Wenn beispielsweise bekannt ist, dass innerhalb der Gemeindegrenzen kein kalorische Kraftwerk steht, so bewirkt ein „Nein“ bei Kraftwerken, dass alle Energieflüsse von kalorischen Kraftwerken in der Energiebilanz auf null gestellt werden. Die Tabelle ist nach „Energieversorgungsunternehmen“ und „Verbrauchern“ (Wirtschaft und Haushalte) aufgeteilt, um eine Zuordnung der Erzeugungsanlagen zu den beiden Kategorien zu ermöglichen.

Hinweis: *Gibt es in der ausgewählten Technologie keine Energieflüsse in der zugehörigen Bundesländer-Energiebilanz, so hat auch die (De-)Aktivierung keine Auswirkung.*

Hinweis: *Falls Energieerzeugungsanlagen von Energieversorgungsunternehmen vorhanden sind, aber von Verbrauchern nicht, muss in den Eingabefeldern für Anlagen von Verbrauchern dennoch „0“ eingetragen werden, um die korrekte Funktionsweise des Instruments sicherzustellen.*

Wenn eine Energieumwandlungstechnologie aktiviert ist, erfolgt ein Herunterbrechen der Energieflüsse über die Einwohnerzahl. Dies ist eine sehr ungenaue Näherung. Zur Verbesserung der gemeindespezifischen Energiebilanz wird empfohlen, dass die optionalen Eingabefelder zur Bestimmung der erzeugten Strom- und Wärmemengen von der Gemeinde ausgefüllt werden. Diese beinhalten Felder zur Angabe der installierten elektrischen Leistung und der thermischen Leistung in MW sowie der Volllastbetriebsstunden. Für die Volllaststunden sind im Instrument bereits Durchschnittswerte für Österreich in den jeweiligen Eingabefeldern vorhanden. Falls genauere Daten auf Gemeindeebene hierzu vorliegen, sollten diese herangezogen und in den Eingabefeldern eingetragen werden.

Hinweis: *Die sehr spezifischen Umwandlungsanlagen Kokerei, Hochofen, Raffinerie und Holzkohleproduktion kommen in Österreich sehr selten vor. Die Aktivierung einer dieser Sonder-Umwandlungsanlagen würde den kompletten Energiefluss aus der Bundesländer-Energiebilanz in die Gemeinde-Energiebilanz überführen.*

2.1.6. Gebäudebestand der Gemeinde

Dieser optionale Eingabebereich erlaubt eine Verbesserung der Ergebnisse, indem der Raumwärmeverbrauch der privaten Haushalte über die konkreten Nutzflächen der Hauptwohnsitzwohnungen ermittelt wird. Die Nutzflächen können aus dem Adress-, Gebäude- und

Wohnungsregister (AGWR) der Statistik Austria direkt in der jeweiligen Gemeinde ausgewertet werden.

Hinweis: Die Nutzflächen sind nach Anzahl der Wohnungen im Gebäude anzugeben. Daten für Gebäude mit drei und mehr Wohnungen können auch summiert und in der Spalte „3 bis 5 Wohnungen“ eingetragen werden, um Abschätzungen zu treffen, da eine genauere Aufschlüsselung nach mehr Wohnungen zu keinen relevanten Unterschieden in den Ergebnissen führt.

2.1.7. Öffentliche Einrichtungen

In diesem Bereich kann der Energieverbrauch der Einrichtungen der Gemeinde optional eingetragen werden. Wichtig ist hierbei zu beachten, dass Wohneinrichtungen und Fahrzeuge (inkl. öffentlichen Verkehrs) hier nicht inbegriffen sind und somit in den Verbrauchswerten nicht berücksichtigt werden sollten. Daten für Strom und Wärme können beispielsweise aus der Energiebuchhaltung der Gemeinde gewonnen werden.

Hinweis: Die Angaben sind in MWh einzutragen. Falls jedoch Verbrauchswerte für Gas in m³ verfügbar sind, können diese standardmäßig mit einem Brennwert von 11,3 kWh/m³ umgerechnet werden.

2.1.8. Verkehr in der Gemeinde

In diesem Abschnitt sind die meisten der Einträge nur optional vorzunehmen, da diesbezügliche Kennzahlen üblicherweise nur durch Mobilitätserhebungen auf Gemeindeebene erfasst werden können. Die **Personenverkehrsleistung je Einwohner** in Österreich ist bereits automatisch erfasst. Falls Daten dazu vorliegen, kann die Personenverkehrsleistung je Einwohner für die Gemeinde selbst in km pro Jahr optional angegeben werden und wird dann, soweit ein Wert eingetragen wurde, für die weitere Berechnung herangezogen. Die Personenverkehrsleistung für die gesamte Gemeinde wird auf Basis eines dieser Werte automatisch ermittelt.

Unter dem Punkt **Sonderverkehrsmittel** muss angegeben werden, ob in einer Gemeinde Schiffsverkehr oder ein Flughafen vorhanden ist. Sofern dies zutrifft, kann optional der jeweilige Treibstoffverbrauch zusätzlich ergänzt werden.

Des Weiteren kann die **Verkehrsverteilung (Modal Split) im Personenverkehr** für die Gemeinde optional ergänzt werden. Hier sind die durchschnittlichen Anteile der verschiedenen Verkehrsmittel für ganz Österreich bereits eingetragen und können durch gemeindespezifische Angaben konkretisiert werden. Der motorisierte Individualverkehr wird dabei automatisch als Restgröße auf Basis der Angaben zu den anderen Verkehrsmitteln berechnet. Zusätzlich können die Energieträgeranteile an verschiedenen Verkehrsträgern angegeben werden. Hierzu gehört beispielsweise der Elektrifizierungsgrad im Radverkehr oder motorisierten Individualverkehr, der Anteil an Dieselloks bei Zügen etc.

Hinweis: Beim motorisierten Individualverkehr wird standardmäßig ein durchschnittlicher Anteil an Erneuerbaren (Biodiesel, Bioethanol) aus der Energiebilanz ermittelt. Der Wert beträgt 5,1 % und kann bei Bedarf jedoch überschrieben werden. Dasselbe Prinzip trifft für Busse und Züge (Dieselloks) zu.

Abschließend kann der Anteil der ausländischen Pkw, die in der Region getankt werden, optional eingetragen werden, sofern Daten hierzu vorhanden sind. Die Eintragung wirkt sich auf den Endenergieverbrauch im Verkehr aus, nicht aber auf jene Anteile des Personen- oder Güterverkehrs.

2.1.9. Aktualisierung des Bilanzjahrs

Für die Aktualisierung der zugrundeliegenden Daten sind folgende Schritte erforderlich:

1. Die zugrundeliegenden Datenquellen sind herunterzuladen (die Bezeichnung JJJJ ist ein Platzhalter für ein Jahr; Links zu den Fundorten sind in der Fußnote angeführt):
 - Beschäftigte für JJJJ nach beruflicher Stellung, Geschlecht und Wirtschaftsabschnitten der Arbeitsstätten (JJJJ ... Bilanzjahr)²
 - Leistungs- und Strukturstatistik JJJJ – Hauptergebnisse (JJJJ ... Bilanzjahr)³
 - Energiegesamtrechnung 2008 bis JJJJ – Detailinformation (JJJJ ... aktuellstes verfügbares Jahr)⁴
 - Gesamtenergiebilanz Österreich 1970 bis JJJJ (JJJJ ... aktuellstes verfügbares Jahr)⁵
 - Energiebilanz Bundesland 1988 bis JJJJ (JJJJ ... aktuellstes verfügbares Jahr; zumindest das konkrete Bundesland muss aktualisiert werden)
 - Nutzenergieanalyse Österreich 1993 bis JJJJ (JJJJ ... aktuellstes verfügbares Jahr)⁶
 - Nutzenergieanalyse Bundesland 1993 bis JJJJ (JJJJ ... aktuellstes verfügbares Jahr; zumindest das konkrete Bundesland muss aktualisiert werden)
2. Aus den Nutzenergieanalysen ist das Tabellenblatt für das gewünschte Bilanzjahr für Österreich und jedes Bundesland in einer separaten Excel-Datei abzuspeichern. Die einfachste Herangehensweise hierfür ist wie folgt:
 - Öffnen der Nutzenergieanalyse im Excel
 - Rechtsklick auf den jeweiligen Tabellenblattreiter mit dem gewünschten Bilanzjahr
 - Linksklick auf den Menüpunkt „Verschieben oder kopieren ...“
 - Auswahl [neue Arbeitsmappe] und „Kopie erstellen“

² Beschäftigte nach beruflicher Stellung:

http://www.statistik.gv.at/web_de/statistiken/wirtschaft/unternehmen_arbeitsstaetten/unternehmen_ab_az_2011/124039.html, zuletzt abgerufen am 22.2.2021

³ Leistungs- und Strukturstatistik:

http://www.statistik.gv.at/web_de/statistiken/wirtschaft/unternehmen_arbeitsstaetten/leistungs-_und_strukturdaten/index.html, zuletzt abgerufen am 22.2.2021

⁴ Energiegesamtrechnungen:

http://www.statistik.gv.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/energie_und_umwelt/energie/energiegesamtrechnung/index.html, zuletzt abgerufen am 22.2.2021

⁵ Energiebilanzen für Österreich und die Bundesländer:

http://www.statistik.gv.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/energie_und_umwelt/energie/energiebilanzen/index.html, zuletzt abgerufen am 22.2.2021

⁶ Nutzenergieanalyse für Österreich und die Bundesländer:

http://www.statistik.gv.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/energie_und_umwelt/energie/nutzenergieanalyse/index.html, zuletzt abgerufen am 22.2.2021

- Neu erstellte Datei abspeichern
3. Im Planungsinstrument Senflusk wiederum ist der Blattschutz für das Tabellenblatt „Berechnung“ aufzuheben. Hierfür genügt ein Rechtsklick auf den Tabellenblatltreiter und ein Linksklick auf den Menüpunkt „Blattschutz aufheben ...“.
 4. Anschließend können die Verknüpfungen unter dem Menüpunkt „Verknüpfungen bearbeiten“ (im Menüregister Daten | Verbindungen) aktualisiert werden. Hierfür sind die alten Datenverbindungen per „Quellen ändern ...“ durch die heruntergeladenen und im Falle der Nutzenergieanalyse durch die in Schritt 2 vorbereiteten Daten zu ersetzen.

Hinweis: *Die Aktualisierung der Datenverbindung funktioniert nur in einem Tabellenblatt mit aufgehobenem Blattschutz.*

2.2. Tabellenblatt Berechnung

Das Tabellenblatt Berechnung beinhaltet jegliche Zwischenberechnungen zur Ermittlung der Energieflüsse. Es beinhaltet weder weitere Eingabefelder noch eine übersichtliche Darstellung der Ergebnisse. Aus diesem Grund ist dieses Tabellenblatt nur für jene Anwenderinnen und Anwender interessant, die die Details der Berechnungen nachvollziehen und die Berechnungsformeln analysieren möchten.

Das Tabellenblatt gliedert sich in die folgenden Bereiche:

- Indikatoren je Wirtschaftsabschnitt
- Indikatoren je Wirtschaftsabteilung
- Indikatoren je Energiebilanzsektor
- Energieumwandlungssektor
- Private Haushalte
- Verkehr

Die ersten beiden Bereiche beinhalten die Berechnung der Energieverbräuche der Wirtschaftssektoren (Landwirtschaft, Industrie, Dienstleistungen) sowie des Verkehrs. Im Bereich „Indikatoren je Energiebilanzsektor“ werden die Energieverbräuche der Wirtschaftssektoren und der privaten Haushalte zusammengeführt und der Energieverbrauch im Bereich Verkehr gemäß der Logik der Energiebilanzen erfasst.

Der Bereich Energieumwandlungssektor beinhaltet die Berechnungen für die umgewandelten Energieträger, den notwendigen Umwandlungseinsatz sowie die daraus resultierende inländische Energiegewinnung und Außenhandelsalden.

Der Energieverbrauch der privaten Haushalte wird gesondert ermittelt.

Jeder Bereich enthält eine Näherungsrechnung sowie gegebenenfalls eine Detailberechnung. In der Näherungsrechnung werden statistische Kennzahlen zum Energieverbrauch und Energieverbrauchstreibern für die Abschätzung des Energieverbrauchs herangezogen. In der Detailberechnung wird auf Einzelverbrauchsebene die Verbesserung der Energiebilanz vorgenommen. Nähere Details zur Berechnungsmethodik sind im zum Senflusk-Tool dazugehörigen Methodik-Dokument zu finden.

2.3. Tabellenblatt Energiebilanz

In diesem Tabellenblatt des Instruments sind die Ergebnisse der regionalen Energiebilanz für die Gemeinde zu finden. Das Blatt unterteilt sich dabei in zwei unterschiedliche Bereiche: die **vereinfachte Bilanz** und die **Detail-Bilanz**.

Die vereinfachte Bilanz arbeitet vorwiegend mit frei verfügbaren Daten, die im Tool im Eingabe-Blatt mithilfe der zur Verfügung gestellten Quellen eingetragen werden können. Dort erfolgt die Umrechnung z. B. durch das Herunterbrechen von nationalen Werten mittels der Beschäftigtenzahl in den Wirtschaftsabschnitten in der Gemeinde. Die Detail-Bilanz kann diese Ergebnisse durch die möglichen optionalen Eingaben verfeinern, da durch diese ein stärker auf die Gemeinde maßgeschneidertes Bild des regionalen Energieverbrauchs hergestellt werden kann. Der Vergleich der beiden Bilanzen ermöglicht es auch, Einblick darin zu erhalten, wie konkret die Angabe von detaillierteren Daten sich auf das Endergebnis auswirkt.

Die Ergebnisse der Energiebilanz werden alle in GWh angegeben und sind in den eingangs erwähnten sieben Energieträgergruppen nach den ausgewählten Kategorien (inkl. der untergeordneten Subkategorien) aufgeschlüsselt:

- **Inländische Erzeugung von Rohenergie**
- **Netto-Handelssaldo**
- **Bruttoinlandsverbrauch**
 - Umwandlungseinsatz
 - Umwandlungsausstoß
 - Verbrauch des Sektors Energie
 - Transportverluste
 - **Energetischer Endverbrauch** aufgeschlüsselt nach den Sektoren
 - Landwirtschaft
 - Industrie
 - Dienstleistungen
 - Private Haushalte
 - Verkehr

Der Bruttoinlandsverbrauch errechnet sich aus der Summe des Endenergieverbrauchs, den Transportverlusten, dem Verbrauch des Sektors Energie und dem Umwandlungseinsatz abzüglich des Umwandlungsausstoßes.

Das Tabellenblatt beinhaltet ebenfalls automatisiert erstellte grafische Auswertungen der Energiebilanz im unteren Abschnitt. Diese zeigen den Endenergieverbrauch je Sektor und Energieträger, den Anteil der Sektoren am Endenergieverbrauch, den Netto-Handelssaldo nach Energieträgern und die Verteilung der Verkehrsträger an der Transportleistung.

2.4. Tabellenblatt Szenario-Eingabe

Das Tool Senflusk ermöglicht es den NutzerInnen ebenfalls, die Wirkung von verschiedenen Maßnahmen auf die erstellte regionale Energiebilanz abzuschätzen. Zu diesem Zweck ist es möglich, in diesem Eingabeblatt jeweils ein Business-as-usual-(BAU-)Szenario und ein Maßnahmenzenario zu erstellen. Das BAU-Szenario dient dabei als Referenzszenario, was durch den Vergleich mit dem

Maßnahmenszenario die Quantifizierung bzw. Abschätzung der Veränderungen im Energieverbrauch und der Energiebilanz ermöglicht. Es können jeweils nur ein BAU- und Maßnahmenszenario im Tool definiert werden. Um mehrere Szenarien zu bilden, wird empfohlen, das Instrument zu duplizieren.

Für die Generierung der Szenarien müssen im Eingabeblatt zunächst das Zieljahr definiert und das jährliche Bevölkerungs- und Beschäftigungswachstum bis zu diesem Jahr angegeben werden. Diese Daten können aus dem Hauptszenario der Bevölkerungsprognose und Erwerbsprognosen der Statistik Austria entnommen werden oder basierend auf den Trends der letzten Jahre in der Region oder dem Bundesland etc. abgeleitet werden.

Unter den **Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs** können nun die geplanten Maßnahmen, die in den Szenarien berücksichtigt werden sollen, eingetragen werden. Um festzulegen, in welchem Szenario eine Maßnahme berücksichtigt werden soll, kann in der linken Spalte „Szenario“ zwischen „BAU“ (Business-as-usual), „MN“ (Maßnahmenszenario) und „nein“ (Maßnahmen werden in keinem Szenario berücksichtigt, aber bleiben im Tool erfasst) gewählt werden.

Ein BAU-Szenario sollte Annahmen zur Entwicklung der relevantesten Verbrauchstreiber und einen autonomen Trend von Maßnahmen enthalten sowie fremdgesteuerte Maßnahmen (z. B. Bundesförderungen) berücksichtigen. Hier zählen Entwicklungen hinzu, die jedenfalls eintreten werden, wie beispielsweise politische Ziele wie der Ausstieg aus Ölheizungen bis 2035 oder bundesweite Sanierungsquoten. Für das Maßnahmenszenario können frei definierte Optionen im Tool angegeben werden. Mögliche Beispiele hierfür wären z. B. Energieberatungen für Betriebe oder Förderungen durch die Gemeinde selbst.

Bei der Eingabe der einzelnen Maßnahmen sind die folgenden Angaben im Tool zu treffen:

- Titel der Maßnahme
- Umsetzungsrate: Hierbei handelt es sich um das Verhältnis des Energieverbrauchs der jährlich von der Maßnahme betroffenen Objekte zum gesamten Energieverbrauch aller vorhandenen Objekte dieser Art, z. B. die jährliche Sanierungsrate (sanierte Fläche/Gesamtfläche).
- Start- und Endjahr der Maßnahme (Jahre vor dem Bilanzjahr werden automatisch nicht berücksichtigt)
- Durchschnittlicher (Einsparungs-)Effekt der Maßnahme in %
- Lebensdauer der Maßnahme in Jahren
- Betroffene Energieträger: Hier muss unter den sieben Energieträgergruppen im Instrument lediglich markiert werden, welche durch die Maßnahme betroffen sind.
- Betroffene Sektoren: Hier muss unter den Sektoren Wasser-, Land- und Forstwirtschaft, Industrie, Dienstleistungen, private Haushalte, Transport (Verkehr) und Energieversorgung markiert werden, welche durch die Maßnahme betroffen sind

Auf der rechten Seite der Maßnahmeneingabe können NutzerInnen nach der Eingabe sehen, wie hoch der betroffene Energieverbrauch ist und welche Einsparung durch die Maßnahme erreicht werden kann.

Hinweis: *Maßnahmen, die im Zusammenhang mit der Erzeugung von Energie stehen, wie beispielsweise die Installation von PV-Anlagen, sind in diesem Abschnitt des Tools nicht einzufügen.*

Für solche Maßnahmen besteht ein eigener Abschnitt, der nachfolgend in der Anleitung noch beschrieben wird.

Um die Ergebnisse für die Maßnahmenberechnung zu konkretisieren, besteht ebenfalls die Möglichkeit, den Heizwärmebedarf neuer Wohngebäude gemäß Bundesvorgabe und in der Gemeinde selbst sowie die angestrebte Wohnnutzfläche je Einwohner in der Gemeinde anzugeben.

Unter dem Abschnitt **Maßnahmen zur Veränderung des Energieträgermix** können die Anteile der sieben Energieträger für unterschiedliche Bereiche der generierten Szenarien angepasst werden.

- Der Energieträgermix privater Haushalte im Bilanzjahr basiert auf der in Senflusk errechneten regionalen Energiebilanz und kann nicht manuell bearbeitet werden.
- Der Energieträgermix für Heizungen in neuen Wohngebäuden kann frei angepasst werden. Der Stromverbrauch in Heizsystemen (z. B. Wärmepumpen) ist hier im Energieträger Strom anzuführen.
- Unter der Energieträgerverschiebung im Wohnbestand bis zum Zieljahr können NutzerInnen ergänzen, wie sich die Nutzung der Energieträger bis zum definierten Zieljahr des Szenarios prozentuell ändert (Angaben müssen in positiven oder negativen Werten erfolgen). Der resultierende Energieträgeranteil darf 100 % nicht überschreiten und 0 % nicht unterschreiten.
- Der Energieträgermix des Wohnungsbestandes im Zieljahr wird automatisch berechnet und kann nicht angepasst werden.
- Der Energieträgermix in der Wirtschaft kann für das Zieljahr frei angepasst werden.
- Der Energieträgermix nach Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen sowie derjenige des gesamten Bestandes im Zieljahr werden ebenfalls automatisiert bestimmt.

Für den **Verkehr in der Gemeinde** kann für das Zieljahr die Personenverkehrsleistung je Einwohner in der Gemeinde festgelegt werden. Des Weiteren kann auch die Verkehrsverteilung (Modal Split) im Personenverkehr für das Zieljahr angepasst werden. Für die einzelnen Verkehrsmittel können hierbei auch der erwartete bzw. gewünschte Energieträgeranteil im Szenario sowie Energieeffizienzverbesserungen zusätzlich ergänzt werden.

Hinweis: *Positive Vorzeichen unter dem Punkt Energieeffizienzverbesserungen führen zu einer Reduktion des Energieverbrauchs!*

Unter den **Maßnahmen in der Energieversorgung** können neue Energieerzeugungsanlagen definiert werden, die Auswirkungen auf die Energieerzeugung in der Gemeinde haben. Auch hier kann wieder zwischen „BAU“ (Business-as-usual), „MN“ (Maßnahmenszenario) und „nein“ (Maßnahmen werden in keinem Szenario berücksichtigt, aber bleiben im Tool erfasst) unterschieden werden. Unter dem Punkt „Technologien“ kann die betroffene Technologie in einem Drop-down-Menü gewählt werden. Hierbei wird zwischen Heizwerken (HW), Kraftwerken (KW) und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) und dem jeweils genutzten Energieträger unterschieden. NutzerInnen können ebenfalls angeben, ob sich die Anlage im Besitz von Energieversorgungsunternehmen oder VerbraucherInnen (Haushalte, Industrie, Gewerbe) befindet, in welchem Jahr sie errichtet werden soll und wie hoch jeweils die elektrische/thermische Leistung sowie die geplanten Volllaststunden sind. In der rechten Spalte wird im Tool die jeweilige Jahresproduktion an Strom und Fernwärme der einzelnen Anlagen berechnet.

Hinweis: *Positive Leistungen bilden einen Zubau von Kraftwerkskapazitäten ab, negative einen Rückbau.*

Unter dem letzten Abschnitt können **Maßnahmen im Gemeindeeigentum** implementiert werden. Hier muss eine Beschreibung, das Umsetzungsjahr der Maßnahme und die erreichte Erhöhung (positiver Wert) oder Reduktion (negativer Wert) des Endenergieverbrauchs in MWh/Jahr für die betroffenen Energieträger angegeben werden.

Im **Tabellenblatt Szenario-Berechnung** erfolgt die Berechnung der neuen Energiebilanzen für das definierte Zieljahr, basierend auf den definierten Maßnahmen.

2.5. Tabellenblatt Szenario-Bilanz

In diesem Tabellenblatt werden die Ergebnisse unter Berücksichtigung der im Instrument definierten Maßnahmen dargestellt. Dies erfolgt in Form von zwei neuen Energiebilanzen, die analog zur bereits berechneten regionalen Energiebilanz aufgebaut sind. Dabei handelt es sich einerseits um eine Business-as-usual-(BAU-)Energiebilanz ohne zusätzliche Maßnahmen und eine Energiebilanz mit Maßnahmen, beide jeweils erstellt für das definierte Zieljahr.

Im unteren Abschnitt des Tabellenblattes kann zusätzlich die Energieverbrauchsentwicklung, ausgehend von der Detail-Energiebilanz für das Referenzjahr, bis zum für das Szenario definierte Zieljahr eingesehen werden. Des Weiteren werden auch die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Energiebilanz des Szenario-Zieljahres dargestellt. Die hier genannten Entwicklungen werden aufgeschlüsselt nach den sieben verwendeten Energieträgergruppen jeweils für ausgewählte Kategorien der Energiebilanz, wie z. B. Bruttoinlandsverbrauch und energetischer Endverbrauch, berechnet und ausgewiesen.