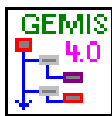


## Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme (GEMIS)



### Wie arbeite ich mit GEMIS 4.0 ?

Schritt für Schritt – Anleitung (Tour)

#### **Tour 4: Szenarien und Analyse von Ergebnissen**

Uwe R. Fritsche/Klaus Schmidt

#### **Öko-Institut (Institut für angewandte Ökologie e.V.)**

##### **Büro Darmstadt**

Elisabethenstr. 55-57

D-64283 Darmstadt

Tel. 06151-8191-0

FAX 06151-8191-33

##### **Geschäftsstelle Freiburg**

Binzengrün 34 a

D-79114 Freiburg

Tel. 0761-45295-0

FAX 0761-475437

##### **Büro Berlin**

Novalisstr. 10

D-10115 Berlin

Tel. 030-280-486-80

FAX 030-280-486-88

<http://www.oeko.de/>

Darmstadt, November 2000 (korrigierte Version April 2001)



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ziele dieser Tour .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Wie berechne ich Szenarien, die Energie, Transportdienstleistungen oder Stoffe nachfragen ? .....</b>	<b>2</b>
2.1	Vorbereitung: Starten und Datenbank laden .....	2
2.2	KEA-Berechnung für Beispielhaushalte .....	3
2.3	Der KEA verschiedener Verkehrsmittel .....	4
2.4	Emissionsberechnung für verschiedene Verkehrsmittel .....	5
<b>3</b>	<b>Szenarien können mehr: Grafik und Vergleichsanalyse.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Über GEMIS hinaus: Export von Daten und Ergebnissen.....</b>	<b>7</b>



## 1 Ziele dieser Tour

Mit dieser Schritt-für-Schritt-Anleitung (Tour) werden Sie lernen, wie für in der GEMIS-Datenbank mitgelieferte **Beispielszenarien** der Kumulierte Energie-Aufwand (KEA) sowie Emissionsbilanzen berechnet werden – und danach zeigt die Tour, wie Sie für eigene Szenarien Ergebnisse darstellen, analysieren und exportieren können.

Sie werden sehen, dass dies mit wenigen Tastatur- bzw. Mauseingaben möglich ist – allerdings mit etwas mehr Aufwand als für die einfachen Rechnungen<sup>1</sup>.

Die neuen KEA-Funktionen in GEMIS 4.0 sind in Szenarien integriert. Dies ermöglicht eine genaue Analyse der Energie – und Umweltdaten über alle Prozessverknüpfungen auch in komplizierten Lebenswegen.

Diese Tour dient vor allem dazu, Sie mit diesen erweiterten Optionen vertraut zu machen – die Grundfunktionen wurden schon in der ersten KEA- Tour beschrieben.

Die GEMIS Version 4.0 enthält auch eine Online-Hilfe, auf die Sie zurückgreifen können.

In dieser Tour lernen Sie, wie Sie durch die Verwendung von **Szenarien** den KEA von mehr als einem Prozess berechnen können (also für eine **Kombination mehrerer** Prozesse), und wie Sie die Ergebnisse in Grafiken darstellen und auch Ergebnistabellen aus GEMIS exportieren können.

Soviel der Vorrede – nun viel Erfolg beim Ausprobieren der Tour !

Ihr GEMIS-Entwicklerteam

---

<sup>1</sup> siehe „Wie arbeite ich mit GEMIS 4.0 ?“ - Schritt-für-Schritt-Anleitung - Tour: Einfache Berechnung der Umwelteffekte für Prozesse, U.R.Fritsche/K.Schmidt, Öko-Institut, Darmstadt 2000

## 2 Wie berechne ich Szenarien, die Energie, Transportdienstleistungen oder Stoffe nachfragen ?

Auf den folgenden Seiten lernen Sie, wie Sie ohne großen Aufwand KEA und Emissionen für eine Reihe von mitgelieferten Beispielszenarien mit GEMIS berechnen – zuerst für den Energie- und Verkehrsbedarf typischer Haushalte, dann für verschiedene Verkehrsmittel und schließlich für Nahrungsmittel.

### 2.1 Vorbereitung: Starten und Datenbank laden

Um mit GEMIS arbeiten zu können, sind einige Schritte zur Vorbereitung notwendig:

Schritt 1: Starten Sie GEMIS 4.0 und lesen Sie den Text im Hinweisfenster, das Sie nach dem Lesen schließen (Klick mit der Maus auf den Schaltknopf „X“ in der oberen rechten Ecke des Hinweisfensters, oder Tastenkombination Strg+F4).

Das GEMIS-Programmfenster ist nun leer – zum Arbeiten müssen Sie nun ein „Projekt“ laden, d.h. einen Satz von Dateien, in der die GEMIS-Datenbank gespeichert ist. Dazu führen Sie folgende Aktion aus:

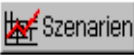
Schritt 2: Klicken Sie mit der Maus oben links auf den Menüpunkt „Datei“ und dann im angezeigten Menü auf die erste Option „Öffne Projekt“.

Im Auswahlfenster sehen Sie ein Projekt, das auch schon in der Box „Dateiname“ als Vorgabe angezeigt wird.

Schritt 3: Klicken Sie auf den Schaltknopf „Öffnen“ rechts unten im Auswahlfenster.

Nun zeigt GEMIS in der Mitte des Bildschirms ein kleines Nachrichtenfenster, in dem der Fortschritt beim Laden der Projektdatenbasis durch einen Balken signalisiert wird.

Am oberen Rand des GEMIS-Programmfensters wird nun auch der Name des geladenen Projekts inklusive seines Pfades angezeigt.

Schritt 4: Klicken Sie auf den Schaltknopf , und GEMIS öffnet ein Fenster, in dem eine Liste der im Projekt gespeicherten Szenarien erscheint. Diese Liste ist alphabetisch geordnet. Rechts neben der Liste sehen Sie eine Kurzbeschreibung des in der linken Liste gewählten Datensatzes – beim Öffnen des Fensters ist dies automatisch der oberste Eintrag in der Liste.

Im rechten Fensterteil sehen Sie außerdem am oberen Rand *acht Reiter* mit der Bezeichnung „Info“ und daneben „Kommentar“ und „Filter“ und dann weitere Reiter, die später behandelt werden.

## 2.2 KEA-Berechnung für Beispielhaushalte

Zuerst soll die Energiebilanz von typischen **Haushalten** erstellt werden

Schritt 1: Um dieses Szenario in der Liste zu finden, klicken Sie mit der Maus auf den Menüpunkt „*Bearbeiten*“ und wählen Sie darin die Option „*Suchen*“.  
Nun erscheinen das Suchfenster, in dem Sie den Begriff „Haushalt“ mit der Tastatur eingeben, und dann auf den Schaltknopf „*Weitersuchen*“ klicken.

Die Szenarienliste links zeigt nun das erste Szenario, dessen Name diesen Begriff enthält – es handelt sich um „*Nachfrage-Mix:Haushalt 2000*“.

Schritt 2: Klicken Sie mit der Maus auf den Schaltknopf „*Abbrechen*“, da die Suche schon zum Ziel führte.

Im rechten Teil des Szenario- Fensters wird nun eine kurze Beschreibung dieses Szenarios angezeigt. Die Berechnung von Ergebnissen dieses Szenario erfolgt so:

Schritt 3: Um den KEA für das Szenario zu bestimmen, klicken Sie auf den Reiter „*Ergebnisse*“ und dann auf den Schaltknopf „*Tabelle Ressourcen/KEA*“ - jetzt öffnet GEMIS ein kleines Fenster mit dem Titel „*Bilanz*“ und zeigt den Rechenfortschritt in einem horizontalen Balken an. Nach der Berechnung öffnet sich ein neues Fenster mit dem Titel „*Kumulierter Energie- und Rohstoffaufwand*“, in dem Sie die Ergebnisse tabellarisch sehen.

Sie haben gerade für das Szenario den KEA berechnet – so schnell geht das ! Im Ergebnisfenster sehen Sie die KEA-Summe sowie die KEA-Einzelkomponenten in den Spalten.

Schritt 4: Um die Beiträge der einzelnen Primärenergien am KEA zu sehen, klicken Sie im oberen Teil des Fensters auf den Punkt „*detailliert*“. Mit dem horizontalen Schieber am unteren Fensterrand können Sie nach und nach alle Spalten anzeigen

Wenn Sie GEMIS das erste Mal gestartet haben, hat das Programm die voreingestellten Einheiten für Energie, Masse usw. verwendet – dies sind TJ für Energie und kg für Masse. Dies ist beim „Haushalt“-Szenario eine recht unanschauliche Einheit - Sie können in GEMIS die Einheiten aber auch selbst einstellen – und das geht so:

Schritt 4: Klicken Sie in der Menüleiste auf den Menüpunkt „*Extras*“ und wählen Sie darin die zweite Option „*Einheiten*“. GEMIS öffnet nun ein Fenster, in dem Sie auf die 1. Auswahlbox klicken und darin den 5. Eintrag mit der Endung „*kWh*“ wählen. Schließen Sie danach das Einheitenfenster.

Nun wird der KEA in der Einheit „*kWh*“ angezeigt.

Wie können Sie weitere Ergebnisse zu diesem Szenario sehen – z.B. Treibhausgase ? Auch dies ist sehr einfach:

Schritt 5: Schließen Sie zuerst das Ergebnisfenster und klicken Sie dann im rechten oberen Teil des Szenariofensters auf den Reiter „*Grafik*“. In der Klappbox „*Art des Ergebnisses*“ wählen Sie „*Treibhausgase*“ und darunter in der Klappbox „*Ortsbezug*“ den Eintrag „*Deutschland*“. Klicken Sie dann auf den Schaltknopf „*Grafik*“. Nach einigen Sekunden öffnet GEMIS ein neues Fenster, in dem die Treibhausgasbilanz der verschiedenen Haushalte dargestellt wird.

Die Ergebnisgrafik zeigt den Anteil der Treibhausgase, der in Deutschland freigesetzt wird, in grüner Farbe an. In rot sind die Mengen dargestellt, die in allen anderen Ländern durch die Nachfrage der Haushalte emittiert werden – diese Darstellung hilft, den „*hausgemachten*“ Anteil von Treibhausgasen zu erkennen.

### 2.3 Der KEA verschiedener Verkehrsmittel

Wie Sie Näheres zum Entstehen dieses Ergebnisses herausfinden, werden Sie später in dieser Tour erfahren - nun erst einmal weiter mit der Berechnung des KEA für ein Szenario mit verschiedenen Verkehrsmitteln.

Schritt 1: Schließen Sie das Grafikfenster (klicken Sie dazu auf den Schaltknopf „X“ in seiner oberen rechten Ecke). Um das Beispielszenario zu finden, in dem es um Verkehr geht, klicken Sie in der Menüleiste auf den Menüpunkt „*Bearbeiten*“ (das ist der 2. von links) und wählen Sie darin die Option „*Suchen*“. GEMIS zeigt nun ein kleines Fenster, in dem es auf die Eingabe eines Suchbegriffs wartet. Geben Sie über die Tastatur „*Verkehr*“ ein, und klicken Sie auf den Schaltknopf „*Weitersuchen*“.

In der Liste, die links neben dem Suchfenster angezeigt wird, erscheint nun ein Szenarioname, der den Suchbegriff „*Verkehr*“ enthält.

Schritt 2: Klicken Sie solange auf den Schaltknopf „*Weitersuchen*“ bis das Szenario „*Verkehr: Pkw-Antriebe*“ gefunden ist – schließen Sie dann das Suchfenster durch Klicken auf den Schaltknopf „*Abbrechen*“.

Im rechten Teil des Szenario- Fensters wird nun eine kurze Beschreibung dieses Szenarios angezeigt. Die Berechnung von Ergebnissen dieses Szenario erfolgt so:

Schritt 3: Um den KEA für das Szenario zu bestimmen, klicken Sie auf den Reiter „*Ergebnisse*“ und dann auf den Schaltknopf „*Tabelle Ressourcen/KEA*“ - jetzt öffnet GEMIS ein kleines Fenster mit dem Titel „*Bilanz*“ und zeigt den Rechenfortschritt in einem horizontalen Balken an. Nach der Berechnung öffnet sich ein neues Fenster mit dem Titel „*Kumulierter Energie- und Rohstoffaufwand*“, in dem Sie die Ergebnisse tabellarisch sehen.



Sie haben gerade für das Szenario den KEA berechnet – so schnell geht das ! Im Ergebnisfenster sehen Sie die KEA-Summe sowie die KEA-Einzelkomponenten in den Spalten.

Schritt 4: Um die Beiträge der einzelnen Primärenergien am KEA zu sehen, klicken Sie im oberen Teil des Fensters auf den Punkt „detailliert“. Mit dem horizontalen Schieber am unteren Fensterrand können Sie nach und nach alle Spalten anzeigen

Da die KEA-Berechnung für das Szenario ziemlich schnell ging, probieren Sie doch auch noch aus, wie Sie mit GEMIS ohne große Umstände auch die Schadstoffemissionen berechnen können – das geht so:

## 2.4 Emissionsberechnung für verschiedene Verkehrsmittel

Schritt 1: Schließen Sie wieder das KEA-Ergebnisfenster und klicken Sie mit der Maus auf die Schaltfläche „Tabelle Luftschadstoffe“.

Wieder öffnet GEMIS daraufhin ein Ergebnisfenster, diesmal aber mit dem Untertitel *Luftschadstoffe*. Zuerst wird das Ozon-Vorläufer-Potenzial und das Versauerungspotenzial in SO<sub>2</sub>-Äquivalenten und daneben die einzelnen Luftschadstoffe aufgelistet.


Wie beim KEA sind auch in diese Berechnung sowohl Ölförderung, Benzinherstellung usw., die Verbrennung im Pkw-Motor wie auch die Pkw-Herstellung einbezogen.

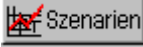

## 3 Szenarien können mehr: Grafik und Vergleichsanalyse

Die Ergebnistabellen und die grafische Anzeige geben keine Auskunft darüber, wie viel Energieaufwand oder Emissionen in Vorketten „versteckt“ sind – sie zeigen die Gesamteffekte aller Prozesse. Um die Beiträge der einzelnen Prozesse zu ermitteln, bedarf es **quantitativer** Analyseoptionen, die in GEMIS 4.0 ebenfalls enthalten sind.

Um solche Analysen durchzuführen, müssen Sie wie oben **Szenarien** zu berechnen. Diesmal wollen wir aber ein eigenes Szenario erzeugen:

Als Beispiel soll das Szenario „Bier“ mit den beiden Optionen „konventionell“ und „öko“ eingegeben werden.


Schritt 1: Haben Sie sich schon in die GEMIS-Liste der Quellen eingetragen? Falls ja können Sie mit Schritt 2 weitermachen. Falls nein sollten Sie den Menübefehl **Daten\Quelle** ausführen, den Mauszeiger links im Listenbereich positionieren und auf die rechte Maustaste klicken. Im erscheinenden lokalen Menü wählen Sie dann die Option **N**eu und tragen Ihren Namen in die beiden weißen Felder ein. Klicken Sie schließlich auf  und schließen Sie das Fenster „Quellen“.

Schritt 2: Klicken Sie auf . Öffnen Sie das lokale Menü durch Positionieren des Mauszeigers im Listebereich (links) und Klicken der rechten Maustaste. Wählen Sie die Option "Neu...". Geben Sie als neuen Namen "Bier" bzw. "beer" ein und belassen Sie den Szenarientyp auf "Variantenvergleich". Klicken Sie auf  im Dialogfenster.

Das Dialogfenster verschwindet und es erscheint das Szenario „Bier“ in der Szenarienliste. Es ist markiert.

Doppelklicken Sie auf den Szenarionamen „Bier“, um dieses Szenario zu bearbeiten. Tragen Sie bei „Quelle“ Ihren Namen ein. (So lässt sich das Szenario später leichter finden.) Klicken Sie auf den Reiter „Optionen“. Fahren Sie mit dem Mauszeiger in die noch leere Optionentabelle und klicken Sie auf die rechte Maustaste um das lokale Menü zu öffnen.

Schritt 3: Wählen Sie den Menüpunkt „Neue Option“. Sie brauchen in diesem Szenario 2 Optionen. Überschreiben Sie die beiden Dummy-Texte „Option 1“ mit „konv“ (oben) und „öko“ (unten). Benutzen Sie die Maus, um zwischen den Zeilen zu wechseln. Wählen Sie schließlich die Option „konv“ an und klicken auf den Reiter „Daten“.


Schritt 4: Klicken Sie nun auf Reiter „Stoffe“ und öffnen Sie das lokale Menü. Wählen Sie den Menüpunkt „Neu“ (für neu einzufügenden Prozess). Es erscheint das „Wähle Prozess“-Fenster. Wählen Sie hier bei Technologie-Kategorie statt „alle“: „Getränke-Bier“. Markieren Sie den Prozess „NG-Herstellung\Bier“ und klicken Sie auf .

Er taucht nun in der Stofflieferanten-Tabelle auf.

Schritt 5: Ändern Sie die nachgefragte Menge von 0 auf 1 kg und wählen Sie das nächstuntere Feld (in der Summenzeile) an. (Hier reicht es nicht zum Speichern der Eingabe auf die "Enter"-Taste zu drücken. Sie müssen die Maus oder die Cursorsteuertasten zu Hilfe nehmen.)

In der Tabelle müssen nun zwei Einsen stehen.

Schritt 6: Wählen Sie nun die zweite Option ("öko") an. (Auf den roten Pfeil neben "Gewählte Option" klicken.) Fahren Sie mit dem Mauszeiger in die Stofflieferanten-Tabelle und klicken Sie auf die rechte Maustaste. Wählen Sie im erschienenen lokalen Menü den Punkt "Neu".

Schritt 7: Wählen Sie im “Wähle-Prozess”-Fenster wieder bei Technologie-kategorie: “Getränke-Bier” und markieren Sie nun den Prozess “NG-Herstellung\Bier-öko”. Nach Klicken auf  ändern Sie wieder die nachgefragte Menge von 0 auf 1 und achten darauf, dass “die Summenzeile stimmt” (Cursor-Steuerungstasten verwenden!). Erst wenn in der Summenzeile der korrekte Wert 1 kg steht, ist die Eingabe übernommen worden.

Schritt 8: Zum Schluss können Sie wieder den Optionen-Reiter anklicken und die Stoffnachfrage der beiden Optionen “konv” und “öko” kontrollieren (je 1 kg).

Nun ist die Eingabe des Szenarios abgeschlossen.

Schritt 9: Sie können nun das “Szenario ‘Bier’”-Fenster schließen und im Szenario-Karteifenster auf den Reiter “Grafik” klicken. Wählen Sie als Art des Ergebnisses: *Treibhausgase* und belassen Sie die Unterart: *CO<sub>2</sub>-Äquivalente*. Klicken Sie auf die Schaltfläche “Grafik”.

Es öffnet sich kurze Zeit später ein Grafik-Fenster mit dem entsprechenden Ergebnis.

Schritt 10: Schließen Sie das Grafik-Fenster. Klicken Sie als nächstes auf den Reiter “Vergleich”. Wählen Sie als Art des Ergebnisses wieder: “*Treibhausgase*” und klicken auf die Schaltfläche “Tabelle”.

Es erscheint eine Vergleichsanalyse-Tabelle mit den disaggregierten Werten für CO<sub>2</sub>-Äquivalente der vorgelagerten Prozesse für beide Bierherstellungsoptionen.

## 4 Über GEMIS hinaus: Export von Daten und Ergebnissen

Wenn Sie über die Karte „Ergebnisse“ in Karteifenster  Ergebnistabellen erzeugt haben, können Sie diese über das lokale Menü in die Zwischenablage kopieren.

Um das lokale Menü zu öffnen, müssen Sie mit dem Mauszeiger in die entsprechende Tabelle fahren und dann kurz auf die rechte Maustaste drücken.

Den Inhalt der Zwischenablage - die Tabelle – können Sie dann z.B. in WORD einfügen.

Eine direktere Methode, Ergebnistabellen in EXCEL-Dateien zu exportieren, bietet der Menüpunkt „Tabelle exportieren“ im lokalen Menü.

Sie können auch alle Ergebnisse (für die Lebenszyklen aller Prozesse) als ACCESS-Datei exportieren (siehe Menü Datei – Export) - darin sind dann die Kennwerte, die direkten Emissionen sowie die Lebensweg-Ergebnisse enthalten – aber dies dauert ziemlich lange !

Diese Tour ist nunmehr beendet. Sie können nun den KEA von Prozessen und Szenarien in GEMIS berechnen. Ferner können Sie Ergebnisse grafisch darstellen, analysieren und exportieren. Die Berechnung von KEA und Emissionen sowie deren Analyse und Dokumentation sind nur noch einen Mausklick entfernt.

Wir danken für die Aufmerksamkeit und wünschen weiterhin viel Erfolg.