

Handbuch

Flex-Rechner



Stand: 26.10.2017

Bearbeiter: Babett Hanke

Verena Honeck

Johannes Stappert

Ansprechpartner: Babett Hanke

Tel.: 06721/98424-274

E-Mail: Hanke@tsb-energie.de

Verena Honeck

Tel.: 06721/98424-282

E-Mail: Honeck@tsb-energie.de



Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung • Berlinstr. 107a • 55411 Bingen

im

Institut für Innovation, Transfer und Beratung gGmbH

Inhaltsverzeichnis

1	Handbuch Flex-Rechner	4
1.1	Bedienen des Flex-Rechners.....	4
1.2	Erläuterung zu Flexiblen Lasten.....	7
1.3	Beispiel	8

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Aktivieren der Inhalte	4
Abbildung 1-2: Startseite des Flex-Rechners	4
Abbildung 1-3: Eingabemaske des Flex-Rechners	5
Abbildung 1-4: Auswahlmöglichkeiten der Anlagentypen	6

1 Handbuch Flex-Rechner

1.1 Bedienen des Flex-Rechners

Um den Flex-Rechner starten zu können, ist es nötig Excel den Gebrauch von Makros zu erlauben. Beim Öffnen der Flex-Rechner Datei erscheint über der Tabelle eine gelb hinterlegte Sicherheitswarnung.

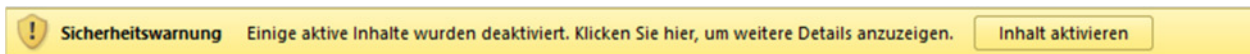


Abbildung 1-1: Aktivieren der Inhalte

Durch Klicken auf den Button „ Inhalt aktivieren“, erlauben Sie Excel den Gebrauch von Makros und können den Flex-Rechner nutzen, bestätigen Sie die Aktivierung von Inhalten nicht, kann der Flex-Rechner die benötigten Inhalte nicht laden und kann nicht genutzt werden. Dieser Schritt entfällt, wenn Excel der Gebrauch von Makros immer gestattet ist.

Flex-Rechner für Regelernergiebereitstellung



Auch kleinere Anlagen wie Verbraucher auf Kläranlagen oder Stromerzeuger wie Klärgas-BHKW's oder NEA (Netzersatzanlagen) können Anlagenflexibilität bereitstellen.

Unser Flex-Rechner gibt ihnen einen Anhaltspunkt, ob ihr BHKW oder ihr Verbraucher (Pumpe, Zentrifuge) Flexibilitätspotential bereitstellen kann.

Die Änderung der Fahrweise kann als Dienstleistung vermarktet werden. Doch ihre Stromerzeuger/ -verbraucher sind zu klein, um eigenständig an Flex-Märkten teilzunehmen? Einen Ausweg aus diesem Nachteil bietet die Einrichtung eines virtuellen Kraftwerks. Durch diesen Verbund können Flexibilitätsmärkte, wie der Regelergiemarkt als Einstiegsmarkt, betreten werden. Das ermöglicht für flexible Anlagen zusätzliche Umsätze oder reduzierte Energiekosten zu generieren.

Folgende Angaben brauchen sie zur Eingabe in unseren Flex-Rechner:

- Anlagentyp : Verbraucher (Pumpe, Zentrifuge, Gebläse,)
Erzeuger (BHKW, NEA)
- Leistung
- Vollbenutzungsstunden

Ihre Eingabedaten in dem Flex-Rechner sind anonym und werden nicht von uns gespeichert. Sie haben die Möglichkeit, im Anschluss der Auswertung sich mit den Ergebnissen an uns zu wenden.

Eine detaillierte Anleitung zur Bedienung des Flex-Rechners finden Sie auf der Homepage der TSB.

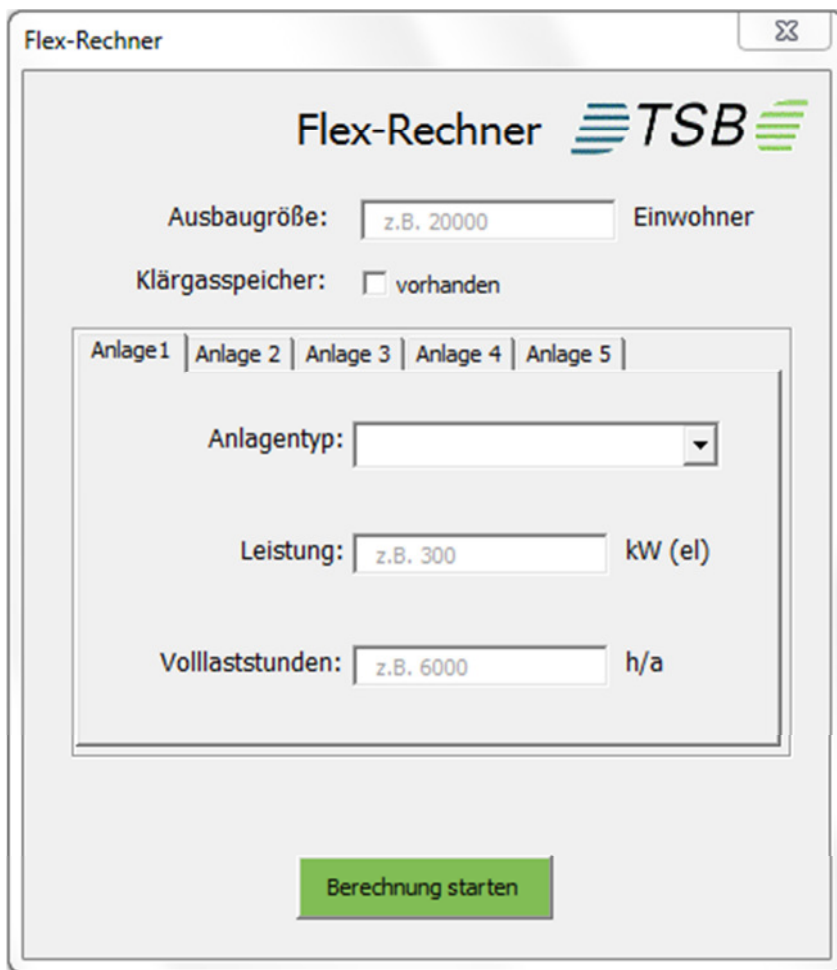
Flex-Rechner starten

Stand: 26.10.2017
Bearbeiter: Verena Honeck, Babett Hanke, Johannes Stappert
Rechtliches:

Abbildung 1-2: Startseite des Flex-Rechners

Um den Flex-Rechner zu starten, klicken Sie auf den Button „Flex-Rechner starten“.

Es öffnet sich ein Fenster mit ein paar kurzen Information zur Bedienung des Flex-Rechners, mit dem Button „Los geht's!“ gelangen Sie zu Eingabemaske des Flex-Rechners.



The screenshot shows a web-based input form titled "Flex-Rechner" with the TSB logo. The form contains the following fields and options:

- Ausbaugröße:** A text input field containing "z.B. 20000" followed by the label "Einwohner".
- Klärgasspeicher:** A checkbox labeled "vorhanden".
- Anlagenwahl:** A horizontal menu with five tabs labeled "Anlage 1", "Anlage 2", "Anlage 3", "Anlage 4", and "Anlage 5".
- Anlagentyp:** A dropdown menu.
- Leistung:** A text input field containing "z.B. 300" followed by the label "kW (el)".
- Volllaststunden:** A text input field containing "z.B. 6000" followed by the label "h/a".
- Buttons:** A green button labeled "Berechnung starten" is located at the bottom center of the form.

Abbildung 1-3: Eingabemaske des Flex-Rechners

In dieser Eingabemaske werden alle Eingaben getätigt.

Bei der Eingabe „Ausbaugröße“ können Sie angeben, für wie viele Einwohner Ihre Kläranlage verantwortlich ist. Besitzen Sie einen Klärgasspeicher, zum Beispiel für den Betrieb eines BHKW's können Sie unter dem Punkt „Klärgasspeicher“ ein Häkchen setzen.

Um die Berechnung und die Eingabe nicht unnötig zu verkomplizieren, können nur fünf unterschiedliche Anlagentypen angegeben werden. Sollten Sie mehrere Anlagen gleicher Art besitzen, können Sie die Einzelleistungen der Anlagen addieren und einen Mittelwert für die Volllaststunden angeben. Unter „Anlagentyp“ können Sie aus einer Liste von Verbrauchern und Erzeugern wählen.

Beispiele zum Ausfüllen des Flex-Rechners finden sie unter 1.3 Beispiel.

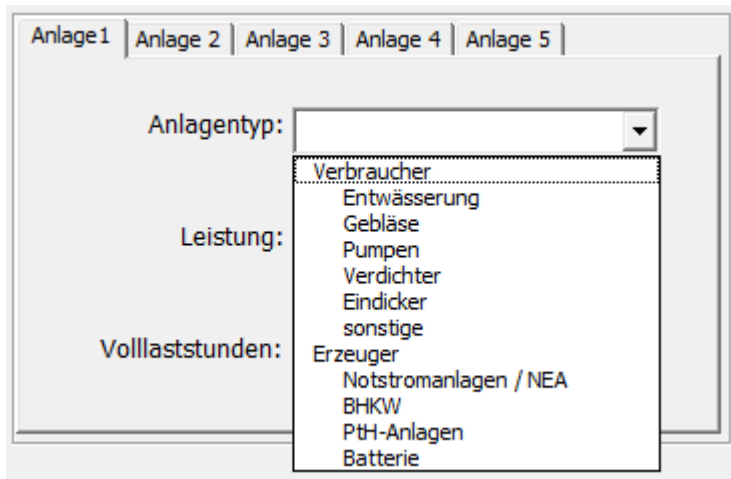


Abbildung 1-4: Auswahlmöglichkeiten der Anlagentypen

Die Liste der Anlagentypen ist in Verbraucher und Erzeuger unterteilt. Unter den Verbrauchern finden Sie:

- Entwässerung (zum Beispiel Dekanter oder Pressen die zur Entwässerung des Klärschlammes verwendet werden)
- Gebläse (zum Beispiel für den Betrieb eines belüfteten Sandfangs oder Belebungsbeckens)
- Pumpen (Anlagen zum Befördern von Wasser oder Klärschlamm)
- Verdichter (zum Beispiel Anlagen für die Erzeugung von Druckluft)
- Eindicker (zum Beispiel Eindicker-Becken mit Krähwerk oder eine Seihtrummel)

Unter den Erzeugern finden Sie:

- Notstromanlagen oder Netzersatzanlagen (für den Betrieb Ihres Unternehmens während eines Stromausfalls)
- BHKW (Blockheizkraftwerk, idealerweise mit Klärgas betrieben)
- PtH-Anlagen (Power-to-Heat-Anlagen, zur Umwandlung von Strom in Wärme)
- Batterie (zum Betrieb Ihres Unternehmens im Fall eines Stromausfalls, ähnlich einer Netzersatzanlage oder zur Kurzzeitspeicherung von eigenerzeugtem PV-Strom)

Finden Sie keinen passenden Anlagentyp in dieser Liste, wählen Sie „Sonstige“. Unter „Leistung“ geben Sie die Leistung der Anlage (die Summe der Leistungen bei mehreren Anlagen gleichen Typs) in kW an. Bei „Volllaststunden“ geben Sie die Anzahl der Stunden an, die die Anlage pro Jahr auf Volllast läuft. Um eine zweite Anlage anzugeben klicken Sie oberhalb der Eingabe zum Anlagentyp auf den Reiter „Anlage 2“, hier können Sie eine weitere Anlage mit den dazugehörigen Kenndaten angeben. Gleiches Vorgehen gilt für Anlagen drei, vier und fünf.

Um die eingegebenen Daten sinnvoll auswerten zu können, benötigt der Flex-Rechner zu jeder Anlage sowohl Angaben zur Leistung als auch zu den Volllaststunden. Wird eine der Angaben

nicht ausgefüllt erhalten Sie eine Meldung und werden aufgefordert die fehlende Eingabe zu tätigen. Sollten Sie eine Anlage besitzen die nicht genutzt wird, die Sie aber zur flexiblen Nutzung angeben möchten, zum Beispiel ein Notstromgenerator, lassen Sie das Feld „Volllaststunden“ nicht leer, sondern tragen eine Null ein.

Haben Sie alle Angaben getätigt, bestätigen Sie die Eingaben mit einem Klick auf den Button „Berechnung starten“. Das Eingabefenster des Flex-Rechners schließt sich und Sie gelangen auf die Excel-Tabelle zurück. Hier finden Sie alle Eingaben die Sie getätigt haben und eine vorläufige Auswertung.

Der Flex-Rechner wird Ihnen in der Auswertung eine vorläufige Empfehlung über das Flexibilitätspotential Ihres Unternehmens ausgeben, anschließend können Sie die Datei speichern und uns zukommen lassen. Auch wenn Ihr Unternehmen zurzeit keinen energiewirtschaftlichen Betrieb aufweisen sollte, können Sie Ihre Eingaben trotzdem abspeichern und uns zusenden.

Sollten Sie sich dazu entscheiden, uns Ihre Daten zu übermitteln, werden wir uns bei Ihnen melden, um Ihnen ein Angebot zur flexiblen Nutzung Ihres Unternehmens zu machen. Sollte der Flex-Rechner bei Ihren Angaben kein Flexibilitätspotential entdeckt haben, melden wir uns trotzdem gerne bei Ihnen um weitere mögliche flexible Lasten oder Erzeuger zu identifizieren und eine flexible Nutzung Ihres Unternehmens realisierbar zu machen.

1.2 Erläuterung zu flexiblen Lasten

Flexibilitäten von Anlagen ergeben sich durch zu- und abschaltbare Verbraucherleistungen. Durch gezieltes Erhöhen und Absenken des Verbrauchs kann der Stromverbrauch an das Energieangebot angeglichen werden und ein flexibles, steuerbares Profil entsteht.

Folgende Parameter sind für eine Bewertung der Flexibilität des Stromverbrauchs von Bedeutung:

- Mögliche Abschaltdauer/Zuschaltdauer der Aggregate
- Leistungsänderungsgeschwindigkeit (Anfahr- bzw. Abfahrzeit)
- Minimale Laufzeit
- Betriebsstunden im Jahr bzw. Betriebsstunden pro Tag
- Zu-/Abschaltbare Leistung

Für die Flexibilitätsparameter gilt:

1. Je länger die mögliche Abschaltdauer und je höher die Leistungsänderungsgeschwindigkeit, desto flexibler ist die betrachtete Anlage: Eine lange Abschaltdauer und eine hohe Leistungsänderungsgeschwindigkeit ermöglichen es dem Anlagenbetreiber, seine Last für einen längeren Zeitraum schnell in solchen Zeiten abzuschalten, in denen eine Lastreduktion system-

netz- oder marktdienlich sein kann. Eine Mindestabschaltdauer von 15 Minuten wird vorausgesetzt. Eine Leistungsänderungsgeschwindigkeit von < 5 Minuten ist als sehr flexibel zu bewerten. Umgekehrtes gilt auch für die Zuschaltdauer.

2. Je höher die Betriebsstundenanzahl pro Tag, desto flexibler die Anlage:

Um möglichst häufig abschalten zu können ist eine hohe Betriebsstundenanzahl pro Tag erforderlich. Anlagen mit hohen Laufzeiten können eher abgeschaltet oder evtl. in der Leistungserbringung/im Leistungsbezug reduziert werden um Regelleistung bereitzustellen. Darüber hinaus ist eine Abschaltung eines Aggregats genau dann möglich, wenn der Markt die besten Anreize dazu bietet. Eine Anlage, die zu diesen Zeitpunkten üblicherweise nicht läuft, kann dementsprechend auch nicht abgeschaltet werden. Folglich ist eine Betriebsstundenanzahl von 24 h/d bzw. 8760 h/a optimal für einen flexiblen Einsatz eines Stromverbrauchers. Anlagen mit niedrigen Jahresbetriebsstunden können eher eingeschaltet werden oder in der Leistungserbringung/im Leistungsbezug erhöht werden. Anlagen welche mittlere Jahresbetriebsstunden besitzen, können evtl. in positiver und negativer Regelleistung vermarktet werden.

3. Je höher die zu- bzw. abschaltbare Leistung, desto mehr Flexibilität kann insgesamt angeboten werden: Für den flexiblen Betrieb einer Anlage ist eine Regelungs- und Kommunikationstechnik notwendig. Bei Anlagen, die relativ wenig Leistung aufnehmen, ist der Einsatz von solchen Techniken in der Regel unwirtschaftlich.

Um die Flexibilität einer Anlage festzustellen, ist es notwendig das Gesamtsystem zu betrachten. Dabei darf der Betriebszweck jedoch nicht beeinträchtigt werden. Grundsätzlich gilt für alle Anlagen, dass die Betriebszustände prognostiziert werden müssen um die Leistungen gesichert am Markt anbieten zu können. Für die Bereitstellung von Minutenreserve sollte eine Prognose einen Tag im Voraus in einem vier Stunden Raster durchgeführt werden. Für die Sekundärregelleistungsbereitstellung muss eine Prognose mittwochs für die Folgewoche erfolgen. Bei der Primärregelleistung muss die Angebotsabgabe und somit auch die Prognose dienstags für die Folgewoche durchgeführt werden.

Puffer zur Zwischenspeicherung im Prozess können das Potenzial für eine Flexibilisierung von Anlagen deutlich erhöhen bzw. schaffen. So kann eine Entkopplung von Laufzeiten der flexiblen Anlage und der Bereitstellung von Produkten für nachgelagerte Prozesse bzw. die Nutzung der Produkte von vorgelagerten Prozessen stattfinden. Flexible Prozesse mit mittlerer Auslastung in Kombination mit Pufferspeichern bildet ein sehr interessantes Potenzial zur Nutzung flexibler Anlagen.

1.3 Beispiel

Eine Kläranlage ist für 40.000 Einwohner zuständig, verfügt über eine Pumpenanlage mit 200 kW Leistung und ein Notstromanlage die zur flexiblen Nutzung verwendet werden soll. Die Pumpenanlage läuft 5.000 Stunden jährlich mit 80% ihrer maximalen Leistung, die Netzersatzanlage war im letzten Jahr nicht in Betrieb und verfügt über eine Leistung von 50 kW.

Zuerst geben Sie bei „Ausbaugröße“ die Anzahl der Einwohner an, da die Anlage über keinen Klärgasspeicher verfügt, brauchen sie bei „Klärgasspeicher“ kein Häkchen setzen. Bei der ersten Anlage wählen sie unter dem Punkt „Anlagentyp“ den Punkt „Pumpen“ aus. Bei „Leistung“ tragen sie die 200 kW der Pumpenanlage ein. Die „Volllaststunden“ ergeben sich aus der Laufzeit der Pumpenanlage und ihrer Auslastung, d.h. 5.000 Stunden Laufzeit multipliziert mit 80%, ergibt 4.000 Stunden Volllastbetrieb.

Bei der zweiten Anlage würden Sie unter „Anlagentyp“ „Notstromanlagen (NEA)“ auswählen und eine Leistung von 50 kW eintragen. Da die Netzersatzanlage im letzten Jahr nicht benötigt wurde, würden unter „Volllaststunden“ eine „0“ eingetragen werden.

Nachdem die Eingaben getätigt wurden, könnten Sie die Berechnung mit einem Klick auf „Berechnung starten“ starten und würden Ihre Eingaben auf einem Excel-Blatt mit einer vorläufigen Empfehlung über das Flexibilitätspotential des Unternehmens ausgegeben bekommen.