

ENOB: dataNWG

Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude

E.1.3

Verbrauchsstrukturanalyse VSA 2.0

Erfassung der energetischen Beschaffenheit, Berechnung des Energiebedarfs und Datenmanagement für Bestände von Nichtwohngebäuden -Dokumentation und Anleitung zur Anwendung von VSA 2.0

Julian Bischof

Gefördert vom

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

im Förderbereich

Energieoptimierte Gebäude und Quartiere

der Fördermaßnahme *Anwendungsorientierte nichtnukleare FuE* des 6. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung

Zur Energieanalyse von Gebäuden wird das Werkzeug VSA 2.0 verwendet. VSA 2.0 wird vom IWU mit Mitteln der KfW Bankengruppe erstellt.

11. Februar 2021

**Institut Wohnen
und Umwelt GmbH**

Forschungseinrichtung
des Landes Hessen und
der Stadt Darmstadt

Rheinstraße 65
64295 Darmstadt
Germany

Tel: +49 (0)6151 / 2904-0
Fax: +49 (0)6151 / 2904-97

info@iwu.de
www.iwu.de



Leibniz-Institut
für ökologische
Raumentwicklung



**BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL**

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

KFW

Bank aus Verantwortung

Impressum

Projekt	Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude. Repräsentative Primärdatenerhebung zur statistisch validen Erfassung und Auswertung der Struktur und der energetischen Qualität des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland.
Kurztitel	ENOB:dataNWG
Teilprojekt	Repräsentative Stichprobenerhebung und Auswertung typologischer, struktureller und energetischer Merkmale
Gefördert mit Mitteln von	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Förderschwerpunkt Energieoptimierte Gebäude und Quartiere des 6. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung
Förderkennzeichen	03 ET1315 A
Fördermittelnehmer	Institut Wohnen und Umwelt Rheinstraße 65 64295 Darmstadt Tel. +49 (0) 6151 / 2904 -0
Projektpartner	<ul style="list-style-type: none">• Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR)• Bergische Universität Wuppertal, Fachgebiet Ökonomie des Planens und Bauens (BUW-ÖPB)
Auftragnehmer	IWU
Bericht	E.1.3 Zwischenbericht Design Tiefenerhebung
Verfasser	Julian Bischof
Datum	11. Februar 2021
Disclaimer	<i>Das Institut Wohnen und Umwelt GmbH oder andere Projektteilnehmer des Forschungsprojekts "Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude", kurz ENOB:dataNWG, haften nicht für eventuelle Schäden infolge der Benutzung der Ergebnisse der VSA 2.0 Werkzeuge. Insbesondere ist jede Haftung für Schäden (z.B. durch entgangene Einsparung etc.) ausgeschlossen, die durch die Verwendung von Berechnungsergebnissen oder von Daten oder Informationen aus dem Gebäudeanalysebericht verursacht werden. Das genutzte Rechenwerkzeug wurde sorgfältig programmiert und getestet, die Teilenergiekennwerte unter plausiblen Annahmen berechnet. Es wird keine Gewährleistung oder Haftung dafür übernommen, dass das genutzte Rechenwerkzeug fehlerfrei genutzt wurde bzw. dass die hinterlegten Formeln oder Berechnungen fehlerfrei sind.</i>
Dokument	IWU E-1-3 Tiefenerhebung_VSA2.0 IWU_E-1-3-4_Bericht-Gebäudeanalyse.docx

Inhalt

1 Hintergrund.....	1
2 Zielstellung.....	2
3 Methodik	3
4 Anleitung zur Anwendung von VSA 2.0.....	6
4.1 Systemvoraussetzungen.....	6
4.2 VSA 2.0 Paketumfang	6
4.3 Datenerfassung.....	7
4.4 Datenimport	10
4.5 Kombination von Verbrauchs- und Bedarfsdaten.....	12
4.6 Bedarfsberechnung und Berichterzeugung.....	12
4.7 Zusammenfügen von Verbrauchs- und Bedarfserfassungsdaten mit den Bedarfsergebnissen	14
4.8 Ergebnisdateien sichten und weiterbearbeiten	14
5 Literaturverzeichnis.....	15

1 Hintergrund

Ziel der Tieferhebung im Rahmen von ENOB:dataNWG war es, die energetische Beschaffenheit möglichst vieler Gebäude, idealerweise ganzer Bestände, in kurzer Zeit, im Durchschnitt in etwa 3 Stunden pro Gebäude, vor Ort zu erfassen und zu bewerten.

Insgesamt wurden so 464 Nichtwohngebäude, mit ihren relevanten energetischen Eigenschaften und ihren gemessenen Energieverbräuchen für Brennstoffe/Fernwärme und elektrische Energie erfasst. Auf Basis dieser Daten ist zum einen die vereinfachte Berechnung des Energiebedarfs sowie dessen Abgleich mit dem Energieverbrauch möglich. Ziel ist es, eine Kalibrierungsvorschrift für vereinfachte Bedarfsberechnungen vieler Gebäude

Um eine für alle Gebäude und verschiedene Personen gleichwertige Erfassung zu garantieren, wurde ein standardisiertes Verfahren entwickelt. Gleichzeitig sollten die erfassten Daten für eine vereinfachte Bedarfsberechnung zur Verfügung stehen. Auf Basis dieser Anforderungen wurde die sogenannte Verbrauchsstrukturanalyse (VSA) 2.0 entwickelt. Hierbei handelt es sich um verschiedene Werkzeuge (Tools), welche von der standardisierten Erfassung der Nichtwohngebäude, über das Datenmanagement, bis zur automatisierten Bedarfsberechnung und Berichtsgenerierung den gesamten Prozess der Tieferhebung begleiten.

Die hauptsächliche Gemeinsamkeit mit der ursprünglichen Verbrauchsstrukturanalyse (Grafe et al. 2014)¹ besteht in der vereinfachten Erfassung und Bedarfskalkulation von Nichtwohngebäuden. Davon abgesehen wurde eine grundsätzlich überarbeitete, auf das Projekt ENOB:dataNWG² abgestimmte Methodik entwickelt und umgesetzt. VSA 2.0 stellt ein Tool zur Erfassung und Auswertung von Daten zur energetischen Beschaffenheit von vielen Nichtwohngebäuden in kurzer Zeit dar. Es verfolgt als wichtiges Ziel die wissenschaftliche Analyse des Zusammenhangs vereinfachter Bedarfsberechnungen mit Verbrauchsmessungen. Der Fokus der Entwicklung liegt auf der Funktionalität und nicht auf Design.

In den folgenden Kapiteln wird die Zielsetzung zur Entwicklung der VSA 2.0 Werkzeuge skizziert, die Methodik sowie das Zusammenspiel der Toolkette erläutert und eine detaillierte Anleitung zur Nutzung gegeben.

¹ Zu finden unter: <https://www.iwu.de/forschung/energie/verbrauchsstrukturanalyse/> (Abruf: 14.01.2021)

² Weitere Informationen unter www.datanwg.de

2 Zielsetzung

Das Ziel für die Entwicklung von VSA 2.0 ist die schnelle energetische Erfassung von Gebäudebeständen, also von vielen Gebäuden in kurzer Zeit. Dabei muss ein guter Mittelweg zwischen Detaillierungsgrad und Zeitaufwand der Erfassung besprochen werden.

Verschiedene Ziele wurden bei der Entwicklung von VSA 2.0 berücksichtigt:

- Die benötigte Zeit für die Erfassung eines Gebäudes sollte im Mittel nicht mehr als 3 Stunden betragen;
- Zur Erhöhung der Nutzerakzeptanz sollten die einzelnen Werkzeuge auf Basis des Microsoft Office Pakets funktionieren;
- Die Datenerfassung soll für einfache wie komplexe Gebäude gleichermaßen funktionieren;
- Die Datenerfassung soll, begrenzt durch den Zeitrahmen und die in der Realität erfassbaren Parameter, möglichst detailliert sein;
- Die Erfassungsmasken sollen auf eine Touch-Eingabe optimiert sein, gleichzeitig aber die Nutzung über Maus und Tastatur auf einem normalen PC ermöglichen;
- Die Datenerfassung soll ohne Internetverbindung funktionieren;
- Ein möglicher Datenverlust bei der Datenerfassung soll durch automatische Speicherung und Ablage von Sicherungsdateien minimiert werden;
- Zur Unterstützung des Nutzers sollen in der Datenerfassung Hilfestellungen zur Interpretation von Eingabeparametern und weitere Informationen eingebettet werden;
- Die Erfassung soll möglichst intuitiv sein;
- Durch intelligente Steuerung soll der Nutzer nur relevante Daten erfassen müssen;
- Das Einlesen der Erfassungsdaten, die Bedarfsberechnung und Berichtserzeugung soll möglichst automatisiert erfolgen.

3 Methodik

Die einzelnen Werkzeuge, welche zusammen VSA 2.0 ergeben, basieren ausschließlich auf Microsoft Excel und Microsoft Word. Die Nutzung dieser weit verbreiteten Office Komponenten soll die Akzeptanz beim Nutzer erhöhen und eine geringe Einstiegshürde ermöglichen. Folgende Dateien gehören zur VSA 2.0 Toolkette:

- *1_Verbrauchserfassung_VSA_2_**.xlsm*
(Maske zur Verbrauchserfassung. **Ist hierbei der Platzhalter für die fortlaufende Versionsnummer)
- *2_Bedarferfassung_VSA_2_**.xlsm*
(Maske zur Bedarfserfassung. **Ist hierbei der Platzhalter für die fortlaufende Versionsnummer)
- *DB_Tiefenerhebung.xlsm*
(Datenmanagement und Steuerung)
- *TEK_9.24_DB_4.41_Calc_5.25_DataNWG.xlsm*
(Energiemodell zur Bedarfsberechnung (Hörner et al. 2014))
- *VSA_2_0_Bericht.docm*
(Template zur Erzeugung der Ergebnisberichte)

Während die Masken zur Verbrauchs- und Bedarfserfassung für jedes zu erfassende Gebäude ausgefüllt und abgespeichert werden müssen, ist die Kombination aus Datenmanagement, Energiemodell und Bericht für eine automatisierte stapelweise Verarbeitung von mehreren Gebäuden ausgelegt.

Während des Durchlaufens der VSA 2.0 Toolkette werden verschiedene Ablagedateien in folgendem Schema erzeugt. Bei der folgenden Erläuterung der Ablagedateien werden exemplarisch Dateinamen verwendet. *XY123456_0_00* repräsentiert hierbei eine willkürliche Gebäude-ID, während der Datums- und Zeitstempel exemplarisch gewählt ist.

- *ENOBdataNWG_Verbrauch_XY123456_0_00_2020_05_06_17_44_12.xlsb*
(Sicherungsdatei der Verbrauchserfassung und Inputdatensatz für das Datenmanagement. Je nach Durchführung der Verbrauchserfassung können mehrere dieser Erfassungsmaskensicherungsdateien existieren. Als Input für das Datenmanagement sollte hierbei auf die aktuellste, ersichtlich über den Zeitstempel am Ende des Dateinamens, zurückgegriffen werden)
- *ENOBdataNWG_Bedarf_XY123456_0_00_2020_05_06_18_17_11.xlsb*
(Sicherungsdatei der Bedarfserfassung und Inputdatensatz für das Datenmanagement. Je nach Durchführung der Bedarfserfassung können mehrere dieser Erfassungsmaskensicherungsdateien existieren. Als Input für das Datenmanagement sollte hierbei auf die aktuellste, ersichtlich über den Zeitstempel am Ende des Dateinamens, zurückgegriffen werden.)
- *XY123456_0_0.xlsm*
(Ablagedatei eines mit den Gebäudedaten ausgefüllten Energiemodells (TEK-Tool). Diese Datei ermöglicht es im Nachhinein die Bedarfsberechnung im Detail nachzuvollziehen und Parametervariationen durchspielen. Um diese Datei zu erzeugen muss dies im Datenmanagement unter „TEK-Tools speichern“ entsprechend aktiviert werden.)

- VSA_2_0_Bericht_XY123456_0_00.docx
(Ergebnisbericht für jedes simulierte Gebäude)

In Abbildung 1 wird das Zusammenspiel der einzelnen Werkzeuge und Ablagedateien dargestellt.

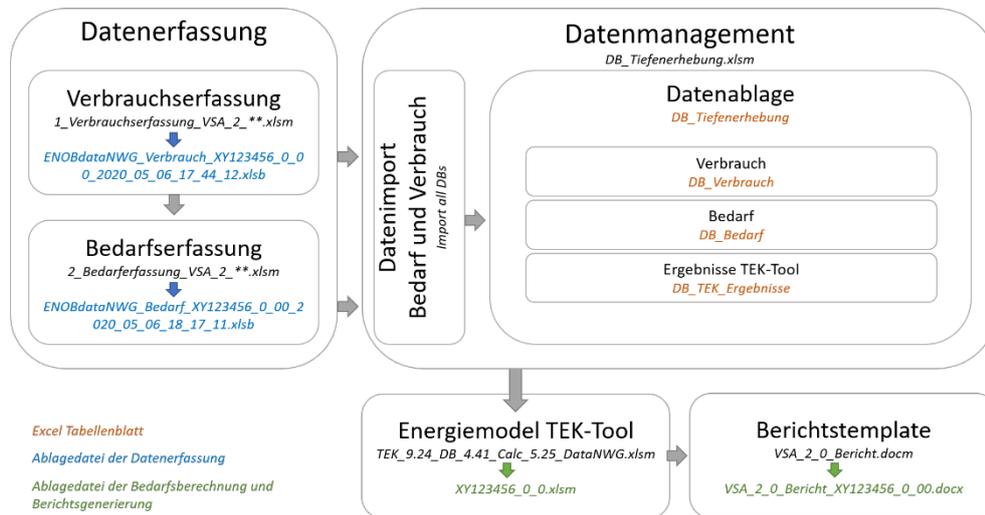


Abbildung 1 Verbrauchstrukturanalyse 2.0 Methodik

Die eigentliche Datenerfassung erfolgt über die gekoppelten Erfassungsmasken für Verbrauch (1_Verbrauchserfassung_VSA_2_**.xlsm) und Bedarf (2_Bedarferfassung_VSA_2_**.xlsm). Hierbei wird für jedes neue Gebäude ein neuer leerer Erfassungsdatensatz verwandt. Je nach Umfang der internen Navigation in den Erfassungsmasken entstehen hierbei mindestens zwei Sicherungsdateien, je eine für Verbrauch und Bedarf. Diese Sicherungsdateien, welche zur einfacheren Identifizierung mit der Gebäude ID und dem Datums- und Zeitstempel der Erstellung benannt sind, werden im nächsten Schritt als Inputdateien für den Datenimport in das Datenmanagement herangezogen.

Für den Datenimport in das Datenmanagement sind die erzeugten Erfassungsmaskensicherungsdateien, nach Verbrauch und Bedarf getrennt, in separate Ablage Ordner abzulegen. Auf beide dieser Ablageordner greift nun der Datenimport des Datenmanagement zu und liest die abgelegten Erfassungsmaskensicherungsdateien der Reihe nach aus. Die ausgelesenen Parameter werden hierbei Zeile für Zeile in dafür vorgesehenen Tabellenblätter geschrieben. Die Daten der Verbrauchserfassungsmasken werden in das Tabellenblatt DB_Verbrauch und die Daten der Bedarfserfassungsmasken in Tabellenblatt DB_Bedarf abgelegt. Jede Zeile entspricht hierbei einem erfassten Gebäude und enthält in der ersten Spalte die entsprechende Gebäude-ID. Zur weiteren Verarbeitung werden die Verbrauchs- und Bedarfsdaten im Tabellenblatt DB_Tiefenerhebung zusammengeführt³. In diesem Prozessschritt wird zusätzlich geprüft ob die gleiche Anzahl von Verbrauchs-

³ Hinweis: Die erste Datenzeile enthält den First_round_dummy. Hierbei handelt es sich um einen teilweise ausgefüllten Gebäudedatensatz, welcher bei der Bedarfsberechnung und Berichtserzeugung in einer ersten Runde in das Energiemodell und das Berichts Templates gespielt wird, um eine saubere Arbeitsumgebung zu erzeugen. Diese Datenzeile bitten nicht ändern oder löschen.

und Bedarfsdatensätze vorliegen und ob für jede Gebäude-ID jeweils beide Datensatzpaare (Verbrauch und Bedarf) abgelegt sind. Dadurch wird sichergestellt, dass die einzelnen Datensätze zueinander passen und im Prozess der Erfassung und des Datenimports keine Fehler auftraten.

Von dem Tabellenblatt *DB_Tiefenerhebung* aus erfolgt anschließend die Datenübertragung zum Energiemodell (TEK-Tool). Dazu wird zuerst das im Datenmanagement angegebene TEK-Tool (*TEK_9.24_DB_4.41_Calc_5.25_DataNWG.xlsm*) geöffnet und alle Eingangsdaten und interne TEK-Datenbanken geleert. Dadurch wird ein komplett leeres TEK-Tool erzeugt, welches anschließend mit den Parametern aus dem Tabellenblatt *DB_Tiefenerhebung* beschrieben werden kann. Sobald alle relevanten Parameter eines erfassten Gebäudes in das TEK-Tool übertragen wurden, wird automatisch der Bedarf berechnet und die Ergebnisse vom TEK-Tool in das Tabellenblatt *DB_TEK_Ergebnisse* übertragen. Nach erfolgreicher Übertragung wird das VSA 2.0 Berichtstemplate (*VSA_2_0_Bericht.docm*) geöffnet, mit den Ergebnissen sowie den Grafiken aus dem TEK-Tool beschrieben. Anschließend wird der erzeugte Bericht unter der entsprechenden Gebäude-ID abgespeichert. Für den Fall, dass eine Speicherung des beschriebenen TEK-Tools im Datenmanagement aktiviert ist, wird auch das TEK-Tool unter der entsprechenden Gebäude-ID abgelegt.

Sind mehrere Gebäude im Tabellenblatt *DB_Tiefenerhebung* gelistet, so werden diese nun nacheinander an das TEK-Tool übertragen, der Bedarf berechnet, die Ergebnisse an das Datenmanagement übertragen und der Bericht sowie gegebenenfalls das TEK-Tool abgespeichert.

Als letzter Schritt werden nun noch die gesammelten Bedarfsergebnisse aus dem Tabellenblatt *DB_TEK_Ergebnisse* zu den Eingangsparametern in das Tabellenblatt *DB_Tiefenerhebung* übertragen. Damit liegen nun gesammelt die erfassten Eingangsparameter und berechneten Bedarfe Gebäudeweise vor.

4 Anleitung zur Anwendung von VSA 2.0

In den folgenden Unterkapiteln wird auf die verschiedenen Aspekte der VSA 2.0 Toolkette in Bezug auf ihre praktische Anwendung eingegangen. Hierbei sei erneut erwähnt, dass es sich bei VSA 2.0 um ein wissenschaftliches Tool zur Datenerfassung und Auswertung handelt und es daher zu aller erst auf Funktionalität entwickelt wurde.

4.1 Systemvoraussetzungen

- Windows Betriebssystem (Windows 7 oder neuer)
- Installierte Microsoft Office Desktop Version (2010 oder neuer)

Hinweis: da viele der Anwendungen über VBA-Makros laufen, müssen zwingend die oben genannten Voraussetzungen erfüllt sein. Office Version auf anderen Betriebssystemen funktionieren aufgrund der fehlenden Makrounterstützung (VBA) nicht. Auch Microsoft Office Mobile oder Microsoft Office 365 Online erfüllen die Voraussetzungen nicht.

Damit VSA 2.0 funktioniert müssen Makros in Word und Excel zugelassen werden.

4.2 VSA 2.0 Paketumfang

Das Downloadpaket⁴ enthält folgende Dateien und Ordner der VSA 2.0 Toolbox.

[0_Dokumentation]	<DIR>		10.02.2021 16:49
[1_VSA_Erfassungsmasken_2_28]	<DIR>		10.02.2021 16:45
[2_Verbrauch_Erfassungsmasken]	<DIR>		10.02.2021 16:49
[3_Bedarf_Erfassungsmasken]	<DIR>		10.02.2021 16:49
[4_Fotos]	<DIR>		10.02.2021 16:45
[5_Kurzberichte]	<DIR>		10.02.2021 16:49
[6_TEK-Ergebnisse]	<DIR>		10.02.2021 16:49
ReadMe	txt	1.534	11.02.2021 09:32
20210210_VSA_2_0_Dokumentation_und_Anleitung	pdf	757.384	10.02.2021 17:41
DB_Tiefenerhebung	xlsm	10.162.038	09.02.2021 18:17

Abbildung 2: Downloadpaket der VSA 2.0 Toolbox

Der Ordner *0_Dokumentation* enthält verschiedene Dokumente mit Informationen und Hilfestellungen zur VSA 2.0 Toolbox. Unter anderem sind darin diese Anleitung und Dokumentation zu finden.

Im Ordner *1_VSA_Erfassungsmasken_2_28* befinden sich die Templates für die Datenerfassung von Verbrauch und Bedarf.

Die Ordner *2_Verbrauch_Erfassungsmasken* und *3_Bedarf_Erfassungsmasken* sind optionale Sammelordner zur Ablage der nach Verbrauch und Bedarf getrennten Erfassungsmaskensicherungsdateien für den Datenimport zum Datenmanagement.

Der Ordner *4_Fotos* enthält Standardfotos für den Ergebnisbericht. Für den Fall, dass Fotos der erfassten Gebäude vorhanden sind können diese hier mit

⁴ Das Downloadpaket findet sich unter: <https://datanwg.de/downloads/tools/>

Benennung der entsprechenden Gebäude ID abgelegt werden. Diese erscheinen dann alternativ zu den Standardfotos in den Berichten.

In Ordner *5_Kurzberichte* liegt das Template *VSA_2_0_Bericht.docm* zur Erzeugung der Ergebnisberichte. Hier werden auch alle Ergebnisberichte automatisch abgelegt.

Ordner *6_TEK_Ergebnisse* enthält das Berechnungsmodell für den Energiebedarf, *TEK_9.24_DB_4.41_Calc_5.25_DataNWG.xlsm*. Hier werden die Berechnungsergebnisse als TEK-Dateien abgelegt, wenn das im Tool so eingestellt wurde (siehe unten).

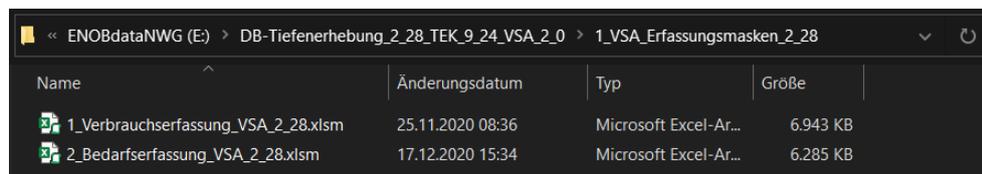
Neben diesen Ordnern befinden sich noch die Dateien

- *DB_Tiefenerhebung.xlsm*
(Datenmanagement und Steuerung),
- *20210210_VSA_2_0_Dokumentation_und_Anleitung.pdf*
(Anleitung und Dokumentation zur Toolbox VSA 2.0) und
- *ReadMe.txt*
(Disclaimer)

in dem Downloadpaket.

4.3 Datenerfassung

Zur Vorbereitung der Datenerfassung kopieren Sie am besten die Templates für die Verbrauchs und Bedarfserfassung. Die beiden Erfassungsmasken sind intern verknüpft, weswegen es unbedingt notwendig ist, dass die Erfassungsmasken für ein Gebäude jeweils beide in einem Ordner liegen. Bitte benennen Sie die ursprünglichen Erfassungsmasken nicht um, da dies zu Problemen führen kann.



Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
1_Verbrauchserfassung_VSA_2_28.xlsm	25.11.2020 08:36	Microsoft Excel-Ar...	6.943 KB
2_Bedarfserfassung_VSA_2_28.xlsm	17.12.2020 15:34	Microsoft Excel-Ar...	6.285 KB

Abbildung 3: Templates für die Verbrauchs und Bedarfserfassung

Öffnen Sie danach zunächst die Verbrauchserfassungsmaske⁵ und geben Sie im Tabellenblatt *Allgemein* eine eindeutige Gebäude-ID (ohne Leerzeichen) ein. Hierzu überschreiben Sie die voreingestellte Platzhalter Gebäude-ID „ssdf“ mit ihrer Wunsch ID (siehe Abbildung 4).

⁵ Sollten Sie beim Öffnen der Verbrauchs Erfassungsmaske zum Update der Klimafaktoren aufgefordert werden können Sie dieses Update gerne ausführen.

Allgemeine Angaben zur Verbrauchserfassung

Wahlgebäude	Gebäude ID:	ssdf	Kommentarfeld
Entspricht der Gebäudeumriss dem Umriss auf dem Steckbrief?			
Postleitzahl Standort:			Führende "0" der PLZ wird nicht dargestellt und muss auch nicht eingegeben werden. Bsp. 01067 wird als 1067 eingegeben!
Gebäudekategorie			Info: Gebäudekategorie
			Info: Flächen
			in m ² , Flächendefinition nach DIN 277
Davon thermisch konditioniert?			Anteil beheizter oder gekühlter Fläche
Energiebezugsfläche		0	in m ²
Baujahr / Errichtungsjahr des Gebäudes			Bitte Baujahr des ursprünglichen Teils des Gebäudes eintragen: yyyy
Gebäudestandard			Baujahrestypisch bezieht sich auf das angegebene Errichtungsjahr des Gebäudes

Abbildung 4: Anpassen der voreingestellte Platzhalter Gebäude-ID „ssdf“ in der Verbrauchserfassungsmaske mit ihrer Wunsch ID

Kehren Sie danach auf das Tabellenblatt *Start* zurück und speichern Sie die Verbrauchserfassungsmaske. Ändern sie nun analog dazu auch die Gebäude-ID in der Bedarfserfassungsmaske. Öffnen Sie dazu die Bedarfserfassungsmaske und navigieren Sie auf das Tabellenblatt *Gebäude*. Dort überschreiben sie ebenso die voreingestellte Platzhalter Gebäude-ID „ssdf“ mit ihrer Wunsch ID (siehe Abbildung 5). Achtung, die Bedarfs- und Verbrauchserfassungsmaske eines Gebäudes sollte die gleiche ID besetzen. Kehren Sie nun auch hier auf das Tabellenblatt *Anleitung* zurück und speichern Sie die Datei.

↓	ID	ssdf
Gebäudegeometrie und thermische Gebäudehülle		
Baujahr des Gebäudes		bitte Jahr angeben.
Gebäudeabdruck / Grundrissebene des Bauwerks auf Geländeoberkante		in m ² Bruttofläche der Projektion auf das Erdreich
		Info Gebäudeabdruck
Anzahl Geschosse (oberirdisch, ohne Dachgeschoss)		Bitte Werte von 0 bis 56 angeben. <u>Kommazahlen möglich!</u>
		Info Vollgeschoss
Bitte Typ Auswählen	Passende Höhenangabe	
Gebäudehöhe / Geschosshöhe	in m	

Taschenrechner

Länge in m	Breite in m	Fläche in m ²
		0

Zur überschlägigen Berechnung der Flächen

Abbildung 5: Anpassen der voreingestellte Platzhalter Gebäude-ID „ssdf“ in der Bedarfserfassungsmaske mit ihrer Wunsch ID

Nun sind die Erfassungsmasken bereit für ihren Einsatz im Gebäude.

Beginnen Sie mit der Verbrauchserfassung und folgen Sie dem durch die Steuerung vorgegebenen Weg durch die Erfassungsmaske. Achten Sie hierbei darauf, dass alle Eingabefelder ausgefüllt werden. Insbesondere rot gefüllte oder rot raffinierte Felder müssen unbedingt ausgefüllt werden. Nach vollständiger Erfassung der Maske für den Verbrauch werden sie automatisch zur Bedarfserfassungsmaske weitergeleitet. Folgen Sie auch hier den Anweisungen und nutzen Sie die

Navigation Buttons, damit sie auf kürzestem Weg durch die Erfassungsmaske gelotst werden können.

Die Verbrauchserfassung enthält neben allgemeinen Angaben zum Gebäude abfragen zum Wärmeverbrauch sowie zum Elektrizitätsverbrauch. Abbildung 6 gibt eine Übersicht über die zu erfassenden Informationen in der Verbrauchserfassungsmasken.

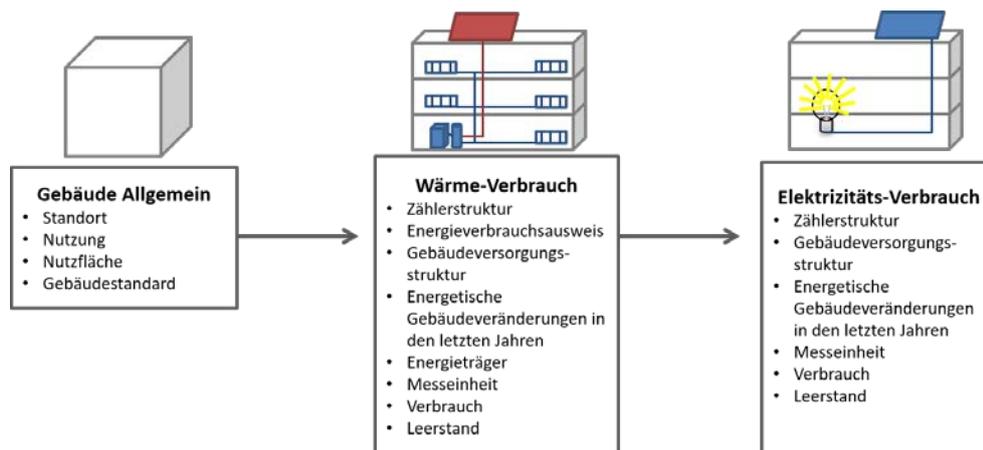


Abbildung 6: Übersicht über die notwendigen Informationen zur Erfassung des Gebäudeenergieverbrauchs

In der Bedarfserfassung erfolgt die Dateneingabe vom allgemeinen hin zum speziellen (siehe Abbildung 7). Begonnen wird auf Gebäudeebene wo verschiedene für das Gesamtgebäude geltende Informationen aufgenommen werden. Anschließend erfolgt eine geschossweise Flächen- und Nutzungszuweisung, welche auch eine Grobzonierung beinhaltet. Die Angabe der Zonenparameter erfolgt auf Basis exemplarischer Zonenräume. Nach den Angaben zu den einzelnen Nutzungszonen folgt die Erfassung der verschiedenen Gewerke: Wärmeerzeuger, Raumluftechnik, regenerative Stromerzeugung sowie sonstige Verbraucher.

Nach Erfassung aller relevanter Informationen für die Bedarfsberechnung können Sie die Bedarfserfassung im Tabellenblatt *Diverse_Technik* durch Knopfdruck (*Datenaufnahme abschließen*) speichern und beenden.

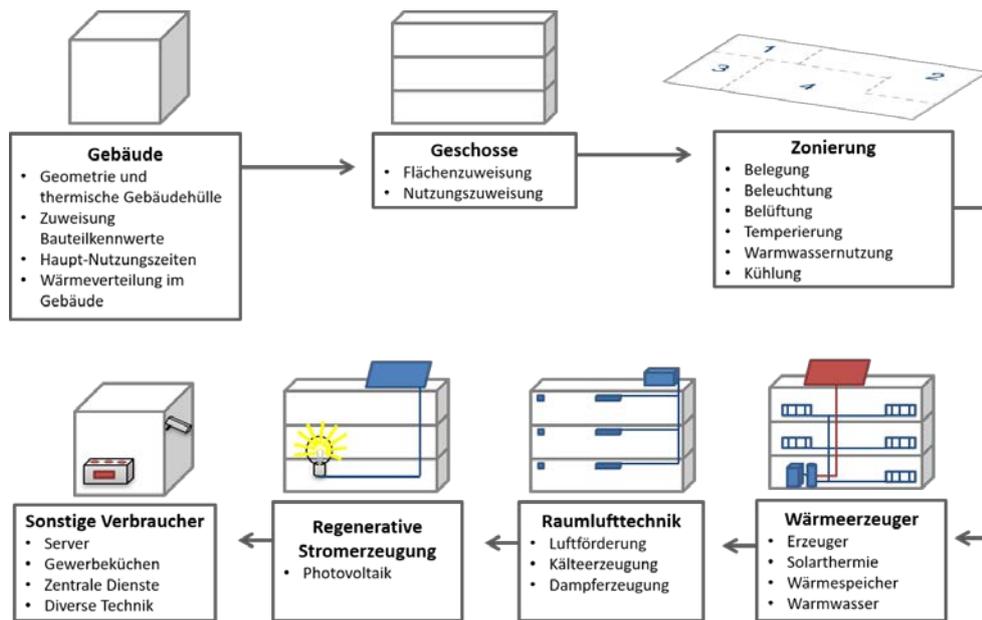


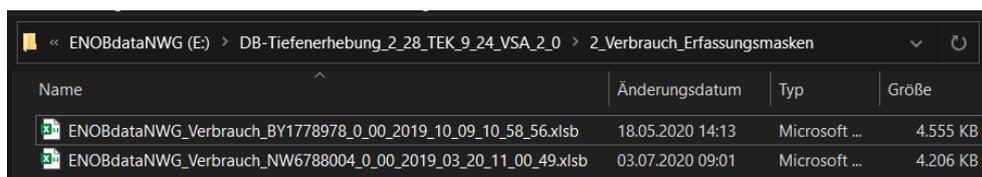
Abbildung 7: Übersicht über die Erfassungsschritte in der Bedarfserfassungsmaske

Machen Sie sich vor ihrer ersten richtigen Gebäudeerfassung mit den Erfassungsmasken vertraut und spielen sie verschiedene Eingabeoptionen durch. Nur durch eine vollständige und gute Erfassung kann eine verlässliche Bedarfsberechnung erfolgen.

4.4 Datenimport

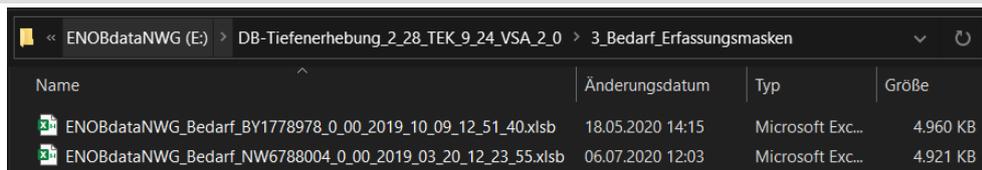
Ist die Erfassung von einem oder mehreren Gebäuden abgeschlossen, so können die Erfassungsmasken in das Datenmanagement-Tool (*DB_Tiefenerhebung.xlsm*) importiert werden, um anschließend die Bedarfsberechnung durchzuführen und Ergebnisberichte für die einzelnen Gebäude zu erzeugen.

Dazu separieren sie nun bitte die zusammengehörenden Verbrauchs- und Bedarfserfassungsmasken in die zwei Sammelordner für den Import (siehe Abbildung 8 und Abbildung 9). Für diesen Zweck sind bereits die zwei Ordner *2_Verbrauch_Erfassungsmasken* und *3_Bedarf_Erfassungsmasken* im Downloadpaket angelegt. Alternativ können Sie andere Ordner für diesen Zweck erstellen. Hierbei ist es nur wichtig, dass es keine Leerzeichen in den Ordernamen gibt. Die Dateipfade und Ordernamen müssen entsprechend im Datenmanagementtool eingegeben werden (siehe XXX).



Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
ENOBdataNWG_Verbrauch_BY1778978_0_00_2019_10_09_10_58_56.xlsx	18.05.2020 14:13	Microsoft ...	4.555 KB
ENOBdataNWG_Verbrauch_NW6788004_0_00_2019_03_20_11_00_49.xlsx	03.07.2020 09:01	Microsoft ...	4.206 KB

Abbildung 8: In Sammelordner abgelegte Verbrauchserfassungsmasken zur Vorbereitung für den Datenimport



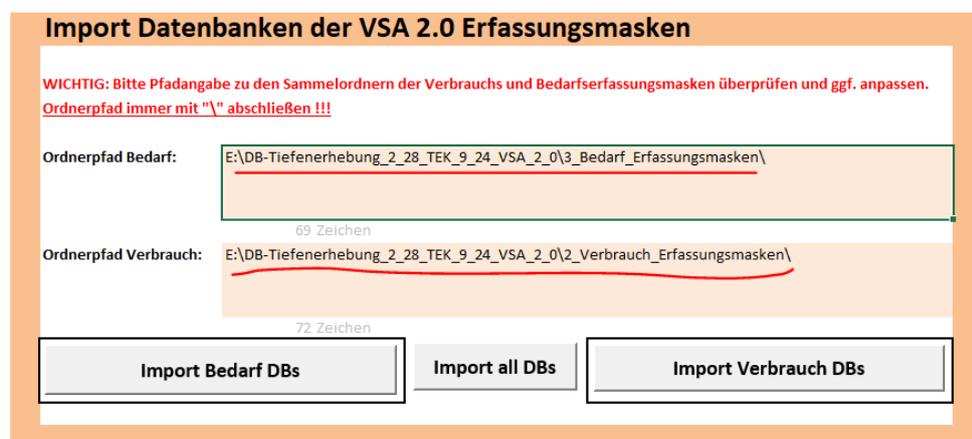
Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
ENOBdataNWG_Bedarf_BY1778978_0_00_2019_10_09_12_51_40.xlsx	18.05.2020 14:15	Microsoft Exc...	4.960 KB
ENOBdataNWG_Bedarf_NW6788004_0_00_2019_03_20_12_23_55.xlsx	06.07.2020 12:03	Microsoft Exc...	4.921 KB

Abbildung 9: In Sammelordner abgelegte Bedarfserfassungsmasken zur Vorbereitung für den Datenimport

Öffnen Sie nun die Excelmappe *DB_Tiefenerhebung.xlsm* (Datenmanagement) und navigieren Sie zum Tabellenblatt *Steuerung*.

Hier passen Sie nun zu aller erst den Dateipfad zu den Sammelordnern an (siehe Abbildung 10). Bitte beachten Sie hierbei, dass der angegebene Ordnerpfad mit „\“ abgeschlossen werden muss. Auch sollte der Ordnerpfad keine Leerzeichen enthalten.

Steuerung DB_Tiefenerhebung - VSA 2.0 zu DB zu TEK zu Bericht zu DB



Import Datenbanken der VSA 2.0 Erfassungsmasken

WICHTIG: Bitte Pfadangabe zu den Sammelordnern der Verbrauchs- und Bedarfserfassungsmasken überprüfen und ggf. anpassen. Ordnerpfad immer mit "\" abschließen !!!

Ordnerpfad Bedarf: E:\DB-Tiefenerhebung_2_28_TEK_9_24_VSA_2_0\3_Bedarf_Erfassungsmasken\
69 Zeichen

Ordnerpfad Verbrauch: E:\DB-Tiefenerhebung_2_28_TEK_9_24_VSA_2_0\2_Verbrauch_Erfassungsmasken\
72 Zeichen

Import Bedarf DBs Import all DBs Import Verbrauch DBs

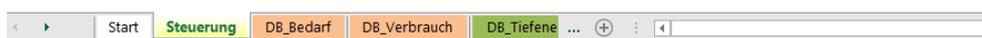


Abbildung 10: Anpassen der Dateipfade zu den Sammelordnern der Verbrauchs- und Bedarfserfassungsmasken für den Import ins Datenmanagement.

Der eigentliche Import kann nun entweder über die Buttons *Import Bedarf DBs* und *Import Verbrauch DBs* separat für Bedarf und Verbrauch ausgeführt werden oder gesamt über den Button *Import all DBs*. Während des Importvorganges sollten keine weiteren Excel Anwendungen offen sein und genutzt werden. Die

importierten Gebäudedaten sind nun in den Tabellenblättern *DB_Verbrauch* und *DB_Bedarf* abgelegt (siehe Abbildung 11).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	b_name_1	pr_var_name	pr_sour	pr_nam	pr_nam	pr_calc	pr_use	pr_int	pr_tem
2	BW174213_0_00	BW174213_0_00	TEK IWU	ENOBdata	Tiefenerh	entkoppel	objektspe	objektspe	objektspe
3	BY1778978_0_00	BY1778978_0_00	TEK IWU	ENOBdata	Tiefenerh	entkoppel	objektspe	objektspe	objektspe
4	NW6788004_0_00	NW6788004_0_00	TEK IWU	ENOBdata	Tiefenerh	entkoppel	objektspe	objektspe	objektspe
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Navigation: Start | Steuerung | **DB_Bedarf** | DB_Verbrauch | DB_Tiefene ...

Abbildung 11: Zeilenweise abgelegte Gebäudedaten der Bedarfserfassung

4.5 Kombination von Verbrauchs- und Bedarfsdaten

Im Anschluss zum Import der Verbrauchs- und Bedarfsdaten werden die beiden Datensätze durch Ausführen des Buttons *Zusammenführen von Verbrauch und Bedarf* (siehe Abbildung 12) in das Tabellenblatt *DB_Tiefenerhebung* überführt.



Abbildung 12: Button zur Zusammenführung von Verbrauch und Bedarf

4.6 Bedarfsberechnung und Berichterzeugung

Vor dem Beginn der Bedarfsberechnung sollten die Dateipfade für das Energiemodell, das Berichtstemplate und den Sammelordner für die Gebäudefotos⁶ geprüft und gegebenenfalls angepasst werden (siehe Abbildung 13). Auch hierbei ist

⁶ Sie haben die Möglichkeit je ein Gebäudefoto, gespeichert im jpg-Format unter der in der Erfassungsmaske angegebenen Gebäude-ID im Fotoordner abzulegen. Diese Fotos werden nun bei der Berichterzeugung automatisch auf der Titelseite des Berichts eingefügt.

darauf zu achten, dass der Dateipfad keine Leerzeichen enthält und mit einem „\“ abgeschlossen wird. Falls Sie das Berichtstemplate bzw. das Energiemodell umbenannt haben müssen Sie auch diese Angaben korrigieren.

TEK Übergabe, Berechnung und Abspeichern der Ergebnisse in DB

Name des Rechen-TEK-Tools:

Muss mindestens Version 9.07 sein!

TEK-Tools speichern? ja Das speichern der TEK-Tools verlangsamt den Prozess erheblich!

Dateipfad des Rechen-TEK-Tools:
Ordnerpfad immer mit "\" abschließen !!!

VSA_2_0_Berichts Dokument Name:

Dateipfad Berichts-Dokument:
Ordnerpfad immer mit "\" abschließen !!!

Dateipfad der Gebäudefotos für den Bericht:
Ordnerpfad immer mit "\" abschließen !!!

In dem Ordner müssen für die Gebäude jeweils ein Bild abgelegt werden, welches im Namen mit der jeweiligen GebäudeID beginnt.

TEK Berechnung starten, Ergebnisse Speichern und Bericht generieren

Start
Steuerung
DB_Bedarf
DB_Verbrauch
DB_Tiefenerhebung
DB_TEK_Ergebnisse
Error_Bedarf_import
Error_Ver

Abbildung 13: Übersicht über die Datenmanagementmaske zu Bedarfsberechnung und Berichterzeugung. Vergewissern Sie sich vor dem Ausführen, dass die Dateipfade und die Namen korrekt sind.

Weiterhin können Sie hier bestimmen ob die einzelnen mit den Gebäudeparametern beschriebenen TEK-Tools während des Vorgangs separat abgespeichert werden sollen. Dazu wählen Sie im Dropdownmenü (siehe Abbildung 14) bitte die entsprechende Antwort aus. Hierbei sei angemerkt, dass das Öffnen und Speichern des Energiemodells (TEK-Tool) zeitaufwendig ist und den Bedarfsberechnung Prozess erheblich verlangsamt.

TEK-Tools speichern? ja Das speichern der TEK-Tools verlangsamt den Prozess erheblich!

Abbildung 14: Auswahloption zur separaten Speicherung jedes mit den Gebäudeparametern gefüllten TEK-Tools.

Haben Sie alle Optionen, Dateipfade und Dateinamen geprüft und gegebenenfalls korrigiert, können Sie den Bedarfsberechnung und die Berichtsgenerierung starten. Dazu betätigen Sie bitte den *TEK Berechnung starten, Ergebnisse Speicher und Bericht generieren* Button.

Je nach zur Verfügung stehende Rechenleistung und Anzahl der zu berechnenden Gebäude kann dieser Prozess mehrere Stunden (bei wenigen hundert Gebäuden) in Anspruch nehmen. Erfahrungswerte belaufen sich auf 5-20 Minuten Rechen-dauer pro Gebäude, abhängig von der Rechenleistung des zur Verfügung ENOB:dataNWG

stehenden Computers. Sehen Sie während des Rechenprozess bitte davon ab Microsoft Word und Microsoft Excel anderweitig zu nutzen, da dies zu Fehlern führen kann. Der Fortschritt des Prozesses wird über eine Fortschrittsanzeige angezeigt. Während des ganzen Prozesses der Bedarfsberechnung und Berichtsgenerierung werden Excel und Word Dateien geöffnet und geschlossen. Bitte ignorieren Sie das und schließen Sie auch nicht manuell die geöffneten Fenster. Während der Datenübertragung zum Energiemodell kann es zu einem flackern der Excel Anwendung kommen. Auch dies ist normal.

4.7 Zusammenfügen von Verbrauchs- und Bedarfserfassungsdaten mit den Bedarfsergebnissen

Nach Abschluss des Prozesses haben Sie die Möglichkeit die TEK-Ergebnisse über den Button *TEK_Ergebnisse noch zu DB_Tiefenerhebung hinzufügen* zusätzlich in das Tabellenblatt *DB_Tiefenerhebung* zu übertragen (siehe Abbildung 15). Damit stehen in diesem Tabellenblatt nun neben den Eingangsparametern für Verbrauch und Bedarf auch die Ergebnisse der Bedarfsberechnung zur Verfügung und können für weitere Auswertung herangezogen werden.



Abbildung 15: Button zum Zusammenführen der Bedarfsergebnisse mit den Verbrauchs- und Bedarfparametern

4.8 Ergebnisdateien sichten und weiterbearbeiten

die Ergebnisberichte, und falls gewellt auch die mit den Gebäudeparametern beschriebenen TEK-Tool werden in den Dateipfaden der ursprünglichen Berichtstemplates bzw. des zur Berechnung angegebenen TEK-Tool abgelegt. Zur eindeutigen Identifikation enthalten diese Dateien jeweils die in den Erfassungsmasken angegebene Gebäude-ID im Dateinamen. Diese Dateien können Sie nun ganz normal mit Word bzw. Excel weiterbearbeiten und für die Kommunikation mit den Gebäudeeigentümern verwenden.

5 Literaturverzeichnis

Grafe, Michael; Hörner, Michael; Jedek, Christoph; Bagherian, Behrooz (2014): Entwicklung, Erprobung und Einführung einer differenzierten Verbrauchsanalyse für bestehende Nichtwohngebäude. ein Forschungsprojekt im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz mit Mitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) 2007 bis 2013 (RWB-EFRE-Programm). Unter Mitarbeit von Kornelia Müller und Rolf Born. Darmstadt: IWU.

Hörner, Michael; Jedek, Christoph; Bagherian, Behrooz; Grafe, Michael (2014): Teilenergiekennwerte: neue Wege in der Energieanalyse von Nichtwohngebäuden im Bestand. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt GmbH.