

ENOB: dataNWG

Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude

**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**

E1.3, E2.3, E3.3

Teilbericht Tieferenerhebung

Zielsetzung, Methodik und Organisation

Gefördert vom

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

im Förderbereich

Energieoptimierte Gebäude und Quartiere

der Fördermaßnahme *Anwendungsorientierte nichtnukleare FuE* des 6. Energie-
forschungsprogramms 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.*

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

KfW

Bank aus Verantwortung

12. April 2021

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	GIH Bundesverband e.V.
Teilberichte	E1.3, E2.3, E3.3,
Verfasser	Julian Bischof
Mitarbeit	Michael Hörner, Holger Cischinski, Volker Ritter und Michael Grafe
Danksagung	Jens Calisti, Grete Späck und Silvia Schulz
Datum	12. April 2021

Inhalt

1	Eingliederung der Tiefenerhebung in ENOB:dataNWG.....	1
1.1	Ziele	2
1.2	Konzept.....	3
2	Datenerfassung.....	4
2.1	Theoretische Methodik	5
2.2	Teilautomatisierte Methodik der Pilotphase	7
2.3	Automatisierte Methodik der Hauptphase	8
2.4	Schulungen	10
2.5	Erfassungstool VSA 2.0	10
2.5.1	Verbrauchserfassungsmaske.....	11
2.5.2	Bedarfserfassungsmaske	29
2.6	Inhalte.....	44
2.6.1	Notwendige Information.....	44
2.6.2	Praktikable und schnelle Erfassung.....	45
2.6.3	Erfasste Parameter	45
2.6.4	Möglichkeiten und Grenzen der induktiven Statistik innerhalb der Tiefenerhebung	46
2.7	Qualitätssicherung.....	46
3	Umfrage zur Datenerhebung in der Tiefenerhebung.....	47
4	Anhang.....	54
4.1	Qualifikation	54
4.2	Vergütung	54
5	Literaturverzeichnis.....	55

1 Eingliederung der Tieferenerhebung in ENOB:dataNWG

In der dreiphasigen Erhebung – Screening, Breitenerhebung und Tieferenerhebung – des Projekts Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude (ENOB:dataNWG) werden zunehmend detaillierte Daten in kleiner werdenden Stichproben erhoben (siehe Abbildung 1). Die Stichproben werden so gestaltet, dass erwartungstreue Hochrechnungen möglich sind. Zur Auswertung werden die Methoden der induktiven Statistik im Allgemeinen und der Stichprobentheorie im Besonderen angewendet. Damit können statistisch valide Aussagen über Merkmale in der Grundgesamtheit aller Nichtwohngebäude und deren Ergebnisunsicherheit getroffen werden.¹

1. Geodatenanalyse

- Aufbereitung, Bereinigung
- Geokoordinate, Gebäudefunktion und ca. 40 weitere Attribute
- Gebäudegeometrie

2. Stichprobe ziehen

- 500 Erhebungsbezirke
- a 200 Hausumringen (HU)

3. Screening

- Relevanz
- Beziehung Hausumring - Gebäude
- Adressdaten
- Gebäudebasismerkmale

4. Breitenerhebung

- Struktur-Merkmale
- energetische Qualität, Modernisierungsfortschritt und Modernisierungsrate bei Wärmeschutz und Gebäudetechnik
- Bewirtschaftungsverhalten
- Eigentümerstrukturen

5. Tieferenerhebung

- Energieverbrauch /-bedarf
- Nutzerparameter

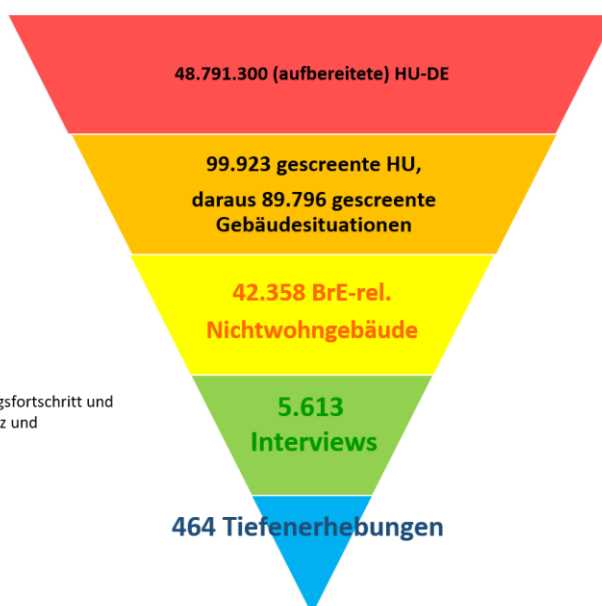


Abbildung 1: Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude (ENOB:dataNWG) – Stichprobenvorbereitung (1. und 2.) und Erfassungsphasen (3. – 5.), Ziele und Anzahl erfasster Hausumringe (HU) bzw. Breiten-erhebungsrelevante (BrE-rel.) Nichtwohngebäude und daraus generierte Breitenerhebungsinterviews und Tieferenerhebungen.

In der zweiten und dritten Phase (Punkte 4. und 5. in Abbildung 1), also der Breitenerhebung und der Tieferenerhebung, erhöht sich zum einen durch den phasenbedingt reduzierten Stichprobenumfang die stichprobenimmanente Ergebnisunsicherheit, zum anderen ist phasenspezifisch verzerrender Unit-Non-Response² (Cischinsky et al. 2020) nicht auszuschließen. Die Erhöhung der stichprobenbedingten Ergebnisunsicherheit lässt sich zwar durch stichprobentheoretische Modellierung quantifizieren, ein verzerrender Unit-Non-Response kann dagegen nicht ohne weiteres quantifiziert werden. Dazu müssen dieselben Merkmale von an der

¹ Weiterführend Informationen unter www.datanwg.de

² Statistische Verzerrung durch ungleichmäßig verteilte Antwortausfälle.

Breitenerhebung bzw. der Tieferenerhebung teilnehmenden wie nicht daran teilnehmenden Gebäuden vorliegen. Entlang dieser – und auch nur dieser - Merkmale kann nun eine statistisch signifikante Verzerrung identifiziert werden und es bedarf eines ebenso entlang dieser Merkmale konstruierten Modells, um diesem verzerrenden Unit-Nonresponse entgegenzuwirken.

Insbesondere für die Ergebnisse der Tieferenerhebung ist nicht auszuschließen, dass dieser Fehler für einige Merkmale - welche eine ohnehin große Varianz in der Grundgesamtheit aufweisen - so groß sein könnte, dass keine vernünftigen Aussagen (im Sinne von unverzerrten Schätzungen) getroffen werden können³.

In den nächsten beiden Kapiteln werden die Ziele und das Konzept der Tieferenerhebung beschrieben. Dem folgt im zweiten Kapitel die detaillierte Dokumentation der Datenerfassung in der Tieferenerhebung. Hierbei wird insbesondere auf die Entwicklung der Erfassungs- und Organisationsmethodik eingegangen, das Erfassungstool VSA 2.0 vorgestellt, die Erfassungsinhalte sowie deren Auswahl begründet und letztendlich die Schritte zur Qualitätssicherung dargestellt. In den Kapiteln drei und vier werden anschließend kurz die Pilotphase und Hauptphase zusammengefasst. Abgeschlossen wird dieser Bericht mit der Auswertung der Umfrage zur Datenerhebung in der Tieferenerhebung, in welcher die Fachinterviewer der Tieferenerhebung zu ihren Erfahrungen befragt wurden.

1.1 Ziele

Mit der Tieferenerhebung werden folgende Hauptziele verfolgt.

1. Erfassung der Gebäudeenergieverbräuche,
2. bei gleichzeitiger Erhebung der für eine Energiebilanz notwendigen Nutzungs- und Gebäudeparameter sowie
3. Berechnung des Gebäudeenergiebedarfs.
4. Generierung eines Datensatzes für Kalibrierung und Validierung von beliebigen Energiebilanztools für Nichtwohngebäude (auf Basis der Hauptziele 1. und 2.).
5. Quantitative statistische Analyse der Beziehung zwischen dem Verbrauch als abhängiger Variablen und einem oder mehreren Parametern der energetischen Beschaffenheit von Gebäudehülle und technischen Anlagen, der Nutzung und dem errechneten Bedarf als unabhängigen Variablen.⁴
6. Entwickeln eines Regressionsmodells (Korrekturfunktion) zur Schätzung des Verbrauchs auf Basis des Bedarfsergebnisses (Hörner et al. 2014a; Hörner 2017).

³ Die Tieferenerhebung liefert wertvolle Ergebnisse zur Kalibrierung und Validierung von Energiebilanztools, ermöglicht einen Bedarfs-Verbrauchsabgleich und damit die Möglichkeit die Verbräuche auf Basis der berechneten Bedarfe zu schätzen (siehe Ziele). Mit Durchführung und Auswertung der Tieferenerhebung hat sich gezeigt, dass das verzerrende Unit-Non-Response eingetreten ist und damit ist die unverzerrte Schätzung von der Tieferenerhebung auf die Grundgesamtheit nur mit größeren Unsicherheiten möglich ist.

⁴ Oder anders formuliert: Analyse des Zusammenhangs von Energieverbrauch und Energiebedarfs, sowie weiteren energetischen Gebäudeparametern.

Die Dokumentation der Umsetzung der Hauptziele 4., 5. und 6. werden separat veröffentlicht und sind daher nicht Teil dieses Berichtes.

1.2 Konzept

Aus der maximal 10.000 Gebäuden umfassenden Stichprobenzielmenge der Breitenerhebung (real 5.630 Gebäude) wird in einer Teilmenge von bis zu 1.000 Gebäuden (real 464 Gebäude) eine Tieferhebung vor Ort durchgeführt, sofern der Eigentümer im Interview der Breitenerhebung sein Einverständnis dazu gibt. Die Ablaufschritte vom Teilnahmeeinverständnis in der Breitenerhebung bis zur Tieferhebung sind in Abbildung 2 dargestellt. Die vor Ort durchgeführte Tieferhebung dient dazu, den gemessenen Energieverbrauch von Brennstoff/Fernwärme und elektrischer Energie zu erheben sowie die objektspezifischen Parameter der energetischen Beschaffenheit der Gebäudehülle, der Effizienz der Anlagentechnik und der Nutzung zu ermitteln, um den Energiebedarf mit einer vereinfachten Berechnungsmethode zu modellieren. Dazu wird ein im Mittel dreistündiges Interview durch einen Energieberater durchgeführt, welches mit einer Auswertung der Grundrisse und Ansichten sowie der Verbrauchsabrechnungen beginnt und eine Begehung in Begleitung einer ortskundigen Person umfasst.

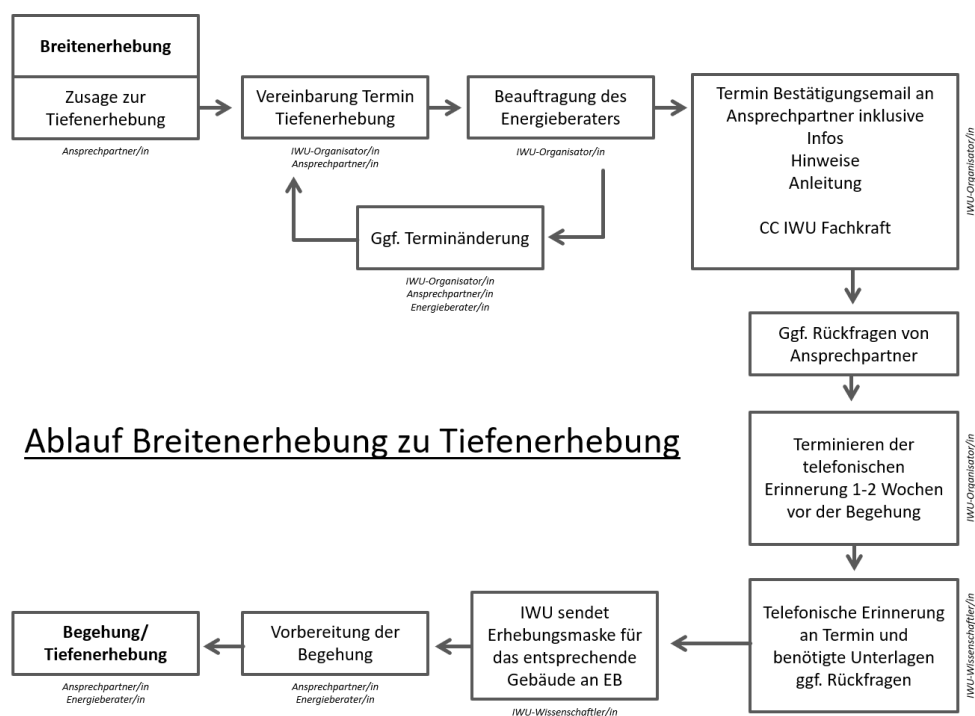


Abbildung 2: Ablauf von der „Zusage zur Tieferhebung“ in der Breitenerhebung bis zur Gebäudebegehung in der Tieferhebung

Für die Befragungen im Rahmen der Tieferhebung werden Energieberater eingesetzt, die berechtigt sind, nach §21 EnEV (EnEV2016 2015) Energieausweise für Nichtwohngebäude zu erstellen, und nachweislich Mindestqualifikationen haben,

die sie zur Energieanalyse eines komplexen Nichtwohngebäudes befähigen (siehe Kapitel 4.1).

Die Erhebung der gemessenen und/oder abgerechneten Verbräuche von Brennstoffen/Fernwärme und elektrischer Energie der Gebäude ist ein zentraler Bestandteil der Befragungsinhalte.

Damit kann unter Einbezug der Screening- und Breitenerhebungsergebnisse auf den tatsächlichen Anteil der Nichtwohngebäude am gesamten Energieverbrauch Deutschlands hochgerechnet werden.

Weiterhin dienen diese Verbrauchsdaten in Kombination mit zur Bedarfsberechnung benötigten Parametern zur Kalibrierung und Validierung von beliebigen Energiebedarfsmodellen.

Auf Basis der genaueren Kenntnis der energetischen Qualität des Gebäudes (Parameter zur Bedarfsberechnung) lassen sich mit Hilfe multivariater Analysemethoden Prognosen über die Verbrauchsentwicklung erstellen, wenn in Szenarien verschiedene Annahmen zur Entwicklung der energierelevanten Eigenschaften der Gebäude getroffen werden.

Die Erhebung von Verbrauchsdaten gestaltet sich im Detail aber schwierig. Die Zuordnung von Zähleinrichtungen zu Gebäuden ist nicht selten unklar und die notwendigen Bereinigungen (Leerstand und Klima) erfordern zusätzliche Daten. Außerdem stellt diese Befragung hohe Anforderungen an die Motivation der Eigentümer, um die Qualität der Befragungsergebnisse sicherzustellen. Es wurde deshalb in einer Pilotphase (siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) geprüft, wie hoch die Teilnahmebereitschaft bei einer Erhebung von Verbrauchsdaten einzuschätzen ist und ob die zu erwartende Datenqualität den Aufwand rechtfertigt.

2 Datenerfassung

Die Datenerfassung der Tiefenerhebung hat zum Ziel, die Verbrauchs- und Bedarfsdaten von bis zu 1.000 EnEV relevanten Nichtwohngebäuden zu erfassen⁵ (Hörner et al. 2017b; Picone 2019). Die Verbrauchserfassung orientiert sich hierbei an der Verbrauchserfassung von Nichtwohngebäuden nach EnEV (Worm 2015), wobei sich die Bedarfserfassung an dem zur Bedarfsberechnung gewählten Energiebilanz-Tool, dem TEK-Tool (Hörner et al. 2014b), orientiert. Das TEK-Tool ist über die Toolbox VSA 2.0 in die Bedarfsberechnung der Tiefenerhebung eingebunden⁶. Die Wahl des TEK-Tools für die eigentliche Bedarfsberechnung der Tiefenerhebung ist damit begründet, dass im Projektteam ausreichende Erfahrung mit dem Bilanzierungswerkzeug vorhanden war, das TEK-Tool in vielen vorangegangenen Studien ausgiebig getestet, kalibriert und validiert wurde (Hörner et al.

⁵ Die EnEV-Relevanz wurde in der vorgelagerten Breitenerhebung ermittelt. Nur EnEV-Relevante Gebäude wurden in der Tiefenerhebung weiter untersucht.

⁶ siehe Dokumentation der VSA 2.0 Toolbox im Downloadpaket der [Toolbox VSA 2.0](http://www.datanwg.de/downloads/tools/) unter www.datanwg.de/downloads/tools/

2014a) und es mit wenigen Abweichungen auf Basis des Bilanzstandards DIN-V 18599 für Nichtwohngebäude nach EnEV basiert (Hörner et al. 2014b; Ritter et al. 2019). Gleichzeitig ermöglicht das TEK-Tool im Vergleich zur vollen Bilanzierung nach der DIN-V 18599 die Bilanzierung mit einem vereinfachten (reduzierten) Eingangsdatensatz, was eine zeitsparende Gebäudeerfassung ermöglicht. Vergleichbare detaillierte transparente open-source Umsetzungen der DIN V 18599, welche als Alternative zum TEK-Tool herhalten könnten, konnten nicht identifiziert werden.

Durch die TEK-Tool DIN V 18599 Bilanz ist sowohl für die Verbrauchserfassung als auch für die Bedarfsberechnung eine Datenerfassung im Grundsatz der EnEV 2016 gewährleistet. Dadurch ist eine Vergleichbarkeit der in der Tieferhebung generierten Ergebnisse mit den Energieverbrauchs-bzw. Energiebedarfsausweisen von Nichtwohngebäuden generell möglich.

Das gesamte Vorgehen der Datenerfassung in der Tieferhebung wurde auf Basis eines iterativen Prozesses entwickelt. Drei generelle Prozessstufen wurden hierbei durchlaufen:

- Theoretische Methodik,
- teilautomatisierte Methodik der Pilotphase und
- hauptsächlich automatisierte Methodik der Hauptphase.

2.1 Theoretische Methodik

Die praktische Umsetzung und Organisation der Erfassung von bis zu 1.000 Gebäuden bedarf eines funktionierenden Ablaufs. Dieser Ablauf muss verschiedene Schritte beinhalten. Zum einen muss die Terminkoordination und die Datenübermittlung vom IWU zum Energieberater sicher und verlässlich funktionieren. Zum anderen ist eine klar strukturierte Datenerfassung vor Ort, die Möglichkeit die Erfassungsdaten sicher und fehlerfrei an das IWU zu übertragen notwendig; sowie die Möglichkeit nach Prüfung und Abnahme von Erfassungsdaten diese sicher und endgültig zu löschen. Darüber hinaus ist für etwaige Probleme ein Plan B der Kommunikation und der Datenübertragung notwendig.

Die theoretische Methodik, welche auf Basis dieser Anforderungen entwickelt wurde, ist in Abbildung 3 verdeutlicht.

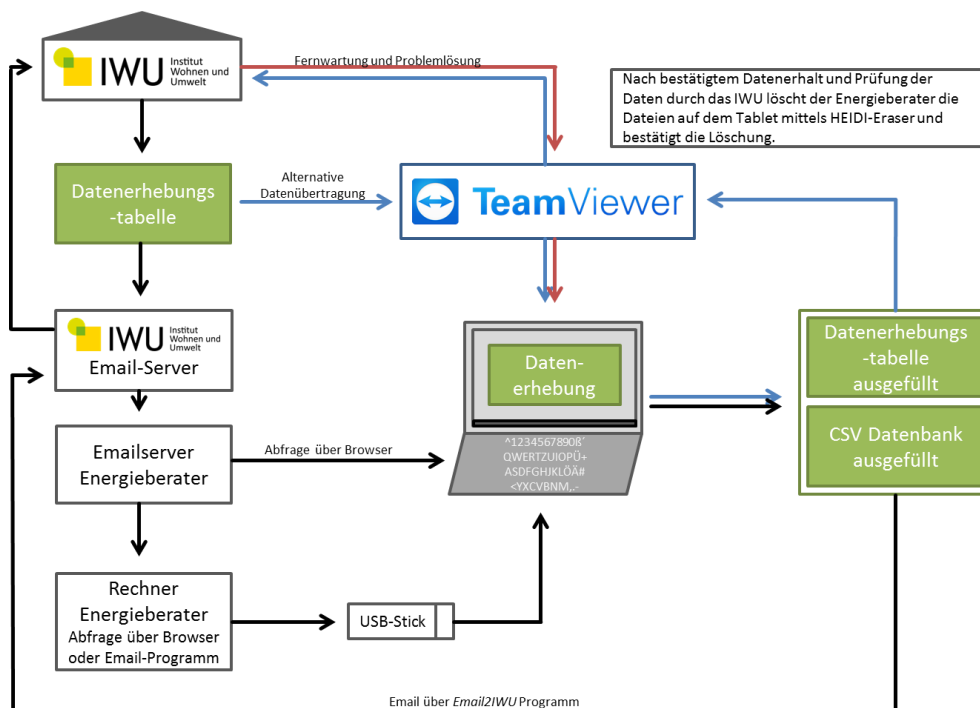


Abbildung 3: Theoretische Methodik des Organisationsablaufs der Tieferhebung zum Testen in der Pilotphase. Normale Datenübertragung - schwarze Pfeile; Alternative Datenübertragung – blaue Pfeile; Problemlösungen – rote Pfeile. Windows-Tablet - repräsentiert durch die Laptopdarstellung in der Abbildungsmitte.

Die Wahl des TEK-Bilanzwerkzeugs beeinflusst direkt die - im Weiteren beschriebene - Methodik zur Datenerfassung, da diese die Wahl der Softwarelösungen bestimmt. Da zu Beginn der Entwicklung der Erfassungsmasken für Verbrauch und Bedarf angedacht war, diese direkt an das Excel-Energiebilanztool (TEK) anzudocken wurden beide Erfassungsmasken ebenso in der Excel-Umgebung entwickelt. Auch wenn sich im Rahmen der eigentlichen Entwicklung und des Testens in der Pilotphase herausgestellt hat, dass ein separieren von Erfassungsmasken und Energiebilanz Tool aufgrund von Dateigrößen und Performanz sinnvoller ist, wurden aus Zeitgründen die Erfassungsmasken auf Excel Basis fertiggestellt und für die Tieferhebung verwendet. Dies hatte zur Folge, dass auf der Erfassungshardware Microsoft Office mit VBA-Makronutzung zur Verfügung stehen musste. Da die VBA-Makronutzung nur unter einem Windows Betriebssystem gewährleistet ist, war damit auch das Betriebssystem gesetzt.

Die Durchführung der Tieferhebung basiert im Kern auf der Datenaufnahme mit einem dafür vorgesehenen Windows-Tablet. Die Datenübertragung vom und zum Erhebungstabelle ist in Abbildung 3 skizziert.

Der Datenpfad (siehe schwarzer Datenpfad in Abbildung 3) beginnt am IWU wo die Datenerhebungstabelle auf Excel Basis über den hauseigenen E-Mail-Server an die Energieberater (EB) gesendet wird. Diese haben die Option die Datei über Ihren eigenen Rechner oder über das mit dem Internet verbundenen, für das Projekt bereitgestellte, Tablet entgegenzunehmen. Erfolgt die Übertragung über den eigenen Computer des Energieberaters so kann dieser die Abfrage auf seinem

gewohnten Weg abwickeln und die Datenerhebungstabelle mittels USB-Stick an das Tablet übergeben. Alternativ ist ein direkter Download auf das Tablet über die Onlineoberfläche des vom EB genutzten E-Mail-Providers denkbar. Durch die Anwendung bekannter Arbeitsschritte zum Abfragen von Emails mit Anhängen sollten bei diesem Übertragungsschritt wenige bis keine Probleme auftreten. Nach der Datenaufnahme werden die Daten über den Internetanschluss des EB vom Tablet aus mit der eigens dafür entwickelten Software *Email2IWU* direkt an das Institut für Wohnen und Umwelt gesendet.

In Problemfällen kann die Datenübermittlung direkt zum Tablet-PC auch über das zur Fernwartung und Support geplante Programm TeamViewer geschehen (siehe blauer Datenpfad in Abbildung 3).

Nach Dateneingang im IWU werden die Tabellen auf Plausibilität geprüft und bei verwertbaren Daten eine Bestätigung mit Löschanweisung der lokal auf dem Tablet gespeicherten Datei an den EB gesendet. Dieser löscht anschließend die Erhebungstabelle und bestätigt den Löschvorgang.

2.2 Teilautomatisierte Methodik der Pilotphase

Um das Erfassungsvorgehen und die entwickelte Methodik (siehe Abbildung 3) zu testen wurde in der Tieferhebung zuerst eine Pilotphase durchgeführt. Diese Pilotphase wurde im Anschluss an die vorhergehenden Pilotphasen des Screenings und der Breiterhebung in Thüringen und Nordrhein-Westfalen im Zeitraum von April 2017 bis Juli 2018 umgesetzt. Hierzu wurden fünf Fachinterviewer (Energieberater) für die Datenerfassung vor Ort akquiriert. Insgesamt wurden in der Pilotphase 46 Gebäude erhoben. Die Pilotphase zeigte, dass es möglich ist die benötigten Informationen zum Verbrauch und zur Bedarfsberechnung innerhalb des zur Verfügung stehenden Zeitbudgets zu erfassen.

Durch die praktische Anwendung konnten verschiedene Verbesserungsoptionen identifiziert werden, welche zu verschiedenen Weiterentwicklungen für die Hauptphase der Tieferhebung führten. Unter anderem zeigte sich bei der praktischen Anwendung in der Pilotphase relativ schnell, dass bei der angestrebten Anzahl zu erfassender Gebäude eine möglichst hohe Prozessautomatisierung unumgänglich ist, um zeiteffizient zu arbeiten und Fehler zu reduzieren.

Diese Automatisierung wurde hauptsächlich durch die Entwicklung und Implementierung einer FileMaker Datenbank umgesetzt. Diese Datenbank erlaubt zu allererst ein übersichtliches Daten- und Terminmanagement. Zusätzlich wurde die FileMaker Oberfläche mit verschiedenen Schnittstellen und Programmen verknüpft, welche z.B.

- den Direktzugriff zum Onlinekalender zur Terminierung von Begehungen ermöglichen,
- automatisiert E-Mails an Energieberater und Gebäudeansprechpartner zu Terminvereinbarungen und -erinnerungen oder Datenabnahmen versenden und
- die Datenbereitstellung der aktuellen Erfassungsmasken, des Gebäudesteckbriefs und der Gebäudeansprechpartner Kontaktinformationen auf dem IWU-Server übernehmen.

Desweiteren wurde zur sicheren und einfachen Datenübertragung zwischen IWU-Server und Erhebungstablet der Uploader/Downloader entwickelt. Dieses Programm erlaubt zum einen den Download des Gebäudedatenpaketes vom IWU-Server auf das Tablet, zum anderen können die beschriebenen Erfassungsmasken damit, über eine eindeutige Gebäude-ID, zum IWU-Server übermittelt werden.

Durch die FileMaker Datenbank mit Managementtool sowie über den Uploader/Downloader konnte die Pilotphase nicht nur erfolgreich abgeschlossen werden, sondern darüber hinaus auch der Automatisierungsgrad auf ein Niveau gehoben werden, welches das Management von bis zu 1.000 Gebäudebegehungen der Tiefenerhebung Ressourceneffizient möglich machte.

Neben der Managementoptimierung und Prozessautomatisierung wurde die Pilotphase ebenso dazu genutzt die VSA 2.0 Toolbox in Realgebäuden zu testen, zu kalibrieren und zu verbessern. Hierbei lag der Fokus insbesondere auf den beiden Erfassungsmasken für Verbrauch und Bedarf. Durch die Praxisanwendung in Gebäudebegehungen der Pilotphase und dem entsprechenden Feedback der Energieberater konnten die Erfassungsmasken weiter an die realen Begebenheiten und Erfahrungen im Feld angepasst werden. Dabei wurden unter anderem

- Spezialfälle aus der Realität in die Erfassungsmasken mit aufgenommen;
- weitere Hilfestellungen und Definitionen zu den zu erfassenden Parametern in die Erfassungsmasken mit eingebaut;
- die in den Erfassungsmasken aufzunehmenden Parameter auf die in der Realität schnell und realistisch erfassbaren reduziert;
- die intuitive Handhabung der Erfassungsmasken weiter verbessert.

Die einzelnen Anpassungen und Verbesserungen können jeweils in dem ausgeblendeten LOG-Tabellenblatt in der Verbrauchs- und Bedarfserfassungsmasken eingesehen werden. Hierbei zeigt sich, dass die Verbesserung der Erfassungsmasken bis hinein in die Hauptphase fortsetzte. Mit der Zeit und dem Erreichen eines praktischen und funktionalen Arbeitsstandes wurden immer seltener Anpassungen der Erfassungsmasken notwendig. Die finalen Erfassungsmasken sind im Rahmen der gesamten VSA 2.0 Toolbox unter www.datanwg.de/downloads/tools/ zu finden.

2.3 Automatisierte Methodik der Hauptphase

Die in der Pilotphase entwickelte Prozessautomatisierung fanden nun zusammen mit den weiterentwickelten Erfassungsmasken Anwendung in der Hauptphase der Tiefenerhebung. In der Hauptphase wurde das Erhebungsgebiet auf alle 16 Bundesländer ausgeweitet. Weitere 418 Gebäude wurden hierbei im Zeitraum von Juli 2018 bis einschließlich März 2020 aufgenommen. Insgesamt waren 47 Fachinterviewer in der Hauptphase der Tiefenerhebung im Einsatz.

Das in der Hauptphase angewandte generelle Vorgehen ist in Abbildung 4 skizziert. Nach Terminvereinbarung und -erinnerung (siehe Abbildung 2) wird vom IWU das Erfassungsdatenpaket auf dem IWU-Server bereitgestellt und der Energieberater entsprechend darüber informiert. Hierbei wird auch erneut die Gebäude-ID des zu erfassenden Gebäudes übermittelt. Diese Prozessschritte werden über

die in Kapitel 2.2 beschriebenen FileMaker-Datenbank und das Management-Tool auf Knopfdruck angestoßen. Als nächsten Schritt lädt der Energieberater über den Uploader/Downloader das zur Gebäude-ID passende Erfassungsdatenpaket vom IWU-Server herunter. Damit ist das Tablet und der Energieberater erhebungsbereit. Der nächste Ablaufschritt ist somit die Gebäudeerfassung. Dabei wird das Gebäude über die Erfassungsmasken für Verbrauch und Bedarf aufgenommen. Eine ausführliche Beschreibung der zu erfassenden Gebäudeparameter und der Erfassungsmasken findet sich in den Kapiteln 2.5 und 2.6.

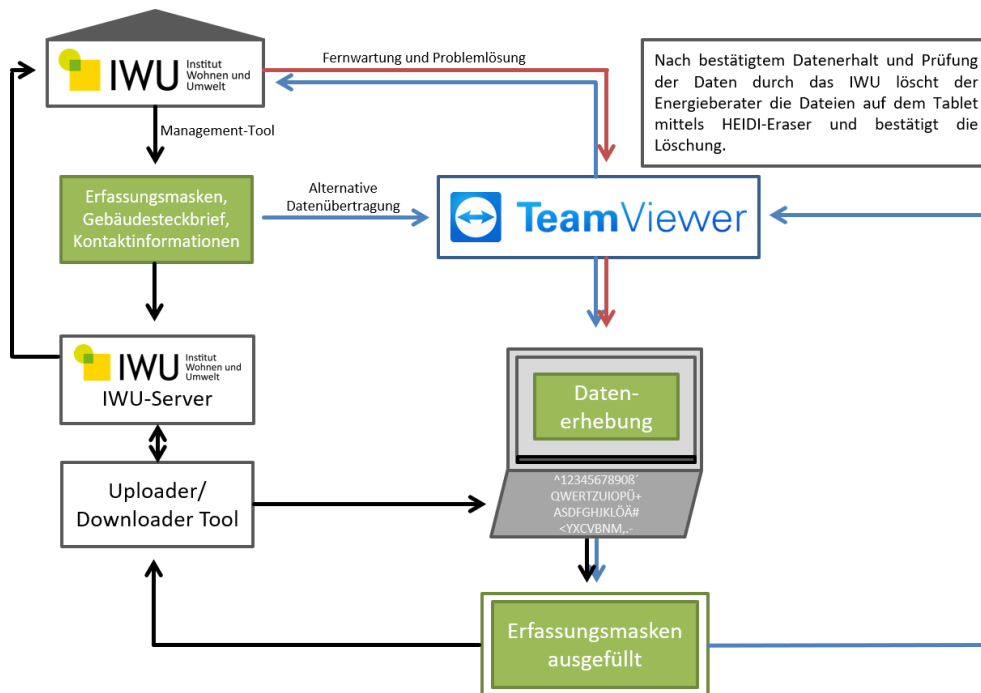


Abbildung 4: Methodik der Hauptphase der Tiefenerhebung mit hohem Automatisierungsgrad bei Management und Datentransfer. Normale Datenübertragung - schwarze Pfeile; Alternative Datenübertragung – blaue Pfeile; Problemlösungen – rote Pfeile. Windows-Tablet - repräsentiert durch die Laptopdarstellung in der Abbildungsmitte.

Nachdem die relevanten Daten in die Erfassungsmasken eingegeben wurden, werden diese gespeichert und wieder mittels Uploader/Downloader an den IWU-Server übermittelt. Vom IWU-Server werden die Erfassungsmasken dann direkt zur Prüfung durch das IWU heruntergeladen. Sind die erfassten Daten plausibel und vollständig, wird dem Energieberater (Fachinterviewer) eine Abnahmebestätigung und Löschaufforderung automatisch von FileMaker per E-Mail übermittelt. Sind die Erfassungsdaten unplausibel oder unvollständig wird dem Energieberater dies automatisiert per Mail mitgeteilt und um Klärung gebeten. Der Energieberater überarbeitet dann die eingegebenen Daten und übermittelt die verbesserten Erfassungsmasken erneute an das IWU.

Als alternativen Weg der Datenübertragung bietet TeamViewer die Möglichkeit per Fernzugriff direkt auf die Datenerhebungstabletts zuzugreifen, das Erhe-

bungsdatenpaket dorthin zu übertragen und die ausgefüllten Erfassungsmasken vom Datenerhebungstablett zurück zum IWU zu übertragen (Alternative Datenübertragung in Abbildung 4). Weiterhin war es über diesen Weg möglich Fernwartung durchzuführen und auftretende Probleme zu lösen.

Zur Ergänzung der oben beschriebenen Vorgehensmethodik in der Tieferhebung wird im Weiteren die Schulung der Energieberater (Fachinterviewer) beschrieben.

2.4 Schulungen

Die 47 Fachinterviewer wurden zur Vorbereitung der Gebäudeerfassungen einer eintägigen Schulung unterzogen, die sie mit den Werkzeugen und der Methodik der Tieferhebung vertraute. Hierbei wurden insbesondere die Punkte

- Terminvereinbarung,
- Umgang mit dem Erhebungstablett,
- Datentransfer,
- Datenschutz,
- Umgang mit der Verbrauchserfassungsmaske,
- Umgang mit der Bedarfserfassungsmaske und
- sicheres Löschen von abgenommenen Erfassungsdateien

vertieft behandelt.

Die Schulungen für die Hauptphase der Tieferhebung wurden hauptsächlich online abgehalten, während die Pilotphasenschulungen als Präsenzveranstaltung stattfanden. In Bezug auf die Terminierung und Anreiseproblematiken der Fachinterviewer aus ganz Deutschland hat sich das online Format bewährt.

Die Präsentation zur Schulung steht öffentlich zur Verfügung und kann unter https://datanwg.de/fileadmin/user/iwu/210211_Schulung_Tieferhebung_IWU_final.pdf heruntergeladen werden.

Während der Projektlaufzeit wurden darüber hinaus im stetigen Austausch mit den Fachinterviewern praktische Probleme und auftauchende Fragen identifiziert. Dazu erarbeitete Antworten und Lösungsvorschläge wurden unter der Rubrik „FAQ für Energieberater in der Tieferhebung“ unter <https://datanwg.de/stichprobenerhebung/tieferhebung/faq/> zeitnah zur Verfügung gestellt.

2.5 Erfassungstool VSA 2.0

Für die Datenerhebung von Verbrauch und Bedarf, die automatisierte Bedarfsberechnung sowie für die Ergebnisberichtsgenerierung wurde die Toolbox Verbrauchsstruktur Analyse VSA 2.0 entwickelt. VSA 2.0 steht der interessierten Öffentlichkeit frei und quelloffen zur Verfügung⁷. Weiterhin stehen eine Dokumen-

⁷ Die VSA 2.0 Toolbox kann hier heruntergeladen werden: https://datanwg.de/fileadmin/user/iwu/DB-Tieferhebung_2_28_TEK_9_24_VSA_2_0_b.zip

tation und Anleitung⁸ sowie diverse Schulungsunterlagen⁹ zur VSA 2.0 Toolbox zur Verfügung. In diesem Kapitel wird im Weiteren insbesondere auf die beiden Erfassungsmasken für Verbrauch und Bedarf eingegangen.

Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten basieren die beiden Erfassungsmasken auf dem Grundsatz der Datenerfassung für Energieverbrauchsausweise (Verbrauchserfassung) und Energiebedarfsausweise (Bedarfserfassung) der EnEV (EnEV2016 2015). Die Datenerfassung für die Bedarfsberechnung mit dem TEK-Tool beruht auf der DIN V 18599 (DIN V 18599) mit einigen Vereinfachungen und Verbesserungen (siehe TEK Dokumentation (Ritter et al. 2019; Hörner et al. 2014c)). Die Verbrauchserfassung macht sich, bis auf die Abweichung bei der Leerstands Bereinigung (nur Leerstands Berücksichtigung bei gleichzeitiger Reduktion der Heizsolltemperaturen), die Regeln der EnEV (EnEV2016 2015) und der „Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand,“ (Worm 2015) zu nutze.

Bei der Entwicklung der Erfassungsmasken flossen darüber hinaus die Erfahrungen aus dem TEK-Projekt (Hörner et al. 2014b) sowie aus den Wohngebäudeerhebungen (Diefenbach et al. 2010; Cischinsky und Diefenbach 2018), in Form von regelmäßigen Konsultationen mit den erfahrenen Kollegen am IWU, ein.

Durch die zusätzliche intensive Zusammenarbeit mit den Energieberatern und das regelmäßige Feedback war es möglich, die Erfassungsmasken auf Basis der praktischen Erfassung von insgesamt 464 Gebäudebegehungen in der Tieferenerhebung durch 47 Energieberater zu testen und zu verbessern. Dadurch wurde letztendlich, eine klare und standardisierte Erfassung der Tieferenerhebungsgebäude realisiert, welche es erlaubt im Mittel in ca. 3 Stunden ein beliebiges Nichtwohngebäude zu erfassen.

2.5.1 Verbrauchserfassungsmaske

Die generelle Verbrauchserfassung erfolgt in drei Schritten (siehe Abbildung 5). Im ersten Schritt werden allgemeine Gebäudeparameter wie Standort, Gebäudenutzung, Flächenangaben und energetischer Standard aufgenommen. Im zweiten Schritt werden die relevanten Parameter zur Bestimmung des Wärmeverbrauchs erhoben. Hierzu wird zuerst die Zählerstruktur der Wärmemengenzähler bzw. der Brennstoffzähler geklärt. Des Weiteren wird die Gebäudeversorgungsstruktur ermittelt, um später erfasste Verbräuche auf das Erhebungsgebäude herunter zu rechnen. Um mögliche Verbrauchsveränderungen in den letzten Jahren zu plausibilisieren werden auch erfolgte energetische Gebäudeveränderungen sowie Leerstände aufgenommen. Die eigentliche Verbrauchserfassung erfolgt dann über Angabe des Energieträgers der Maßeinheit und des eigentlichen Verbrauchs. Ist ein gültiger Energieverbrauchsausweis vorhanden, können diese Schritte über-

⁸ https://datanwg.de/fileadmin/user/iwu/210211_VSA_2_0_Dokumentation_und_Anleitung.pdf

⁹ https://datanwg.de/fileadmin/user/iwu/210211_Schulung_Tieferenerhebung_IWU_final.pdf

sprungen und direkt die Werte aus dem Energieverbrauchsausweis übertragen werden. Die Erfassung des Elektrizitätsverbrauchs (Schritt drei) erfolgt analog zum Wärmeverbrauch.

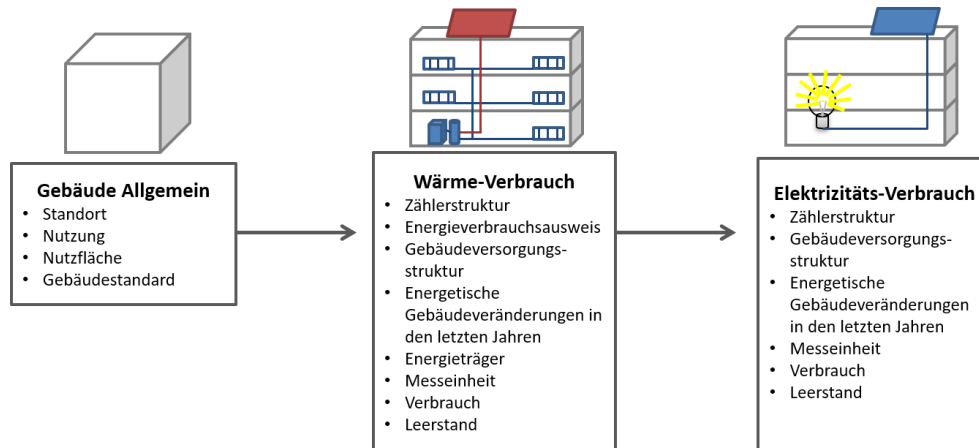


Abbildung 5: Vorgehen bei der Verbrauchserfassung und zu erfassende Gebäudeparameter

Verbrauchserfassung Gebäude allgemein

Die Erfassung der allgemeinen Gebäudedaten beginnt mit der Aufnahme der vorhandenen Unterlagen (siehe Abbildung 6). In diesem Schritt wird erfasst auf Basis welcher Unterlagen die weitere Verbrauchserfassung erfolgt bzw. ob im Laufe der Erfassung auch Zugang zu wichtigen Technikräumen gewährt wird. Diese Angaben dienen insbesondere der Einschätzung der Qualität der Verbrauchserfassung sowie der Nutzerlenkung durch die Erfassungsmaske. Zum Beispiel wird über die Angabe, ob ein Energieverbrauchsausweis vorhanden ist, der Nutzer der Erfassungsmaske bei vorhandenem Energieverbrauchsausweis auf den Erfassungspfad des Energieverbrauchsausweises gelotst.

X Vorhandene Unterlagen

Zur späteren Plausibilisierung der Angaben ist es notwendig, zu verstehen, welche Daten zur Verfügung standen.

Wärme Verbrauch		Kommentar
Rechnungen vorhanden?		
Zählerablesungen vorhanden?		

Strom Verbrauch		Kommentar
Rechnungen vorhanden?		
Zählerablesungen vorhanden?		

Generell		
Energieverbrauchsausweis vorhanden?		Liegt ein Energieverbrauchsausweis für das betrachtete Gebäude vor?
Energie Audit vorhanden?		Liegt ein Energie-Audit für das Gebäude vor?
Grundrisse vorhanden?		Sind die Grundrisse des Gebäudes vorhanden?
Zugang zu Technikräumen gewährleistet?		Sind die Schlüssel, Zugangskarten, Zugangscodes etc. vorhanden?

ZURÜCK WEITER

Abbildung 6: Verbrauchserfassungsblatt „Vorhandene Unterlagen“

Im Anschluss an die vorhandenen Unterlagen werden allgemeine Gebäudeparameter zu Einschätzung der energetischen Qualität und zur Normalisierung der zu erfassenden Verbräuche erhoben (siehe Abbildung 7). Diese Angaben werden bei der Verbrauchserfassung zum Beispiel dafür benötigt, die Klimabereinigung durchzuführen oder über mehrere Gebäude aufsummierte Verbrauchsdaten auf die Einzelgebäude und somit auf das zu erfassende Gebäude herunterzurechnen.

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

ZURÜCK WEITER




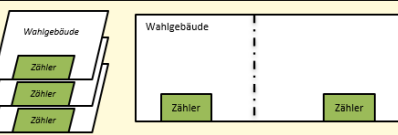

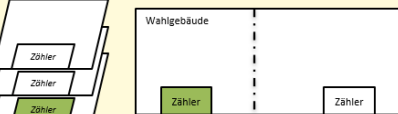
Abbildung 7: Verbrauchserfassungsblatt „Allgemeine Angaben zu Verbrauchserfassung“

Verbrauchserfassung Wärme

Die Erfassung des Wärmeverbrauchs erfolgt damit, die im Gebäude vorhandene Zählerstruktur zu identifizieren. Hierbei muss sich der Nutzer in die vorhandenen Zähler eindenken, was ihn auch ermöglichen sollte eine Aussage zur genauen Herkunft der Verbrauchsdaten abzugeben. Abhängig von der vorhandenen Zählerstruktur wird der Nutzer im Anschluss durch die weitere Erfassungsmaske gelotst. Das Erfassungsblatt „Verbrauchserfassung_Waerme“ (siehe Abbildung 8) stellt auf dem Weg durch die Verbrauchserfassungsmaske einen ersten Knotenpunkt dar von dem aus verschiedene Erfassungspfade ausgehen. Ist ein Energieverbrauchsausweis vorhanden, wird von hier aus der Pfad zur Datenerhebung der Energieausweis Angaben eingeschlagen. Wurde bei der Zählerstruktur der Fall sechs identifiziert, so wird der Nutzer vor Erfassung aller weiteren Verbrauchsparemeter über das Erfassungsblatt („Waerme_Fall6“) zur Einschätzung des bekannten Verbrauchswertes gelotst. Alle anderen Angabekombinationen führen zu dem typischen Weg durch die Wärmeerfassung.

↓ **Verbrauchserfassung Wärme**

Bitte Zählerstruktur durch anklicken auswählen

1	2	3	4
 <p>Ein Zähler erfasst den gesamten Verbrauch vom Wahlgebäude</p>	 <p>Mehrere Zähler erfassen den gesamten Verbrauch vom Wahlgebäude</p>	 <p>Zählerstruktur unklar, keine gesicherte Aussage möglich</p>	 <p>Mehrere Zähler erfassen Teilbereiche vom Wahlgebäude</p>
 <p>Der oder die Zähler erfasst/erfassen zusätzlich zum Wahlgebäude den Verbrauch von weiteren Gebäuden</p>		 <p>Mehrere Zähler erfassen Teilbereiche vom Wahlgebäude, aber nur der Verbrauch von einem Zähler ist bekannt</p>	

Anmerkungen zur Zählerstrukturserfassung bitte unten eintragen

Verbrauchsdaten	Angaben	
Energieverbrauchs- ausweis vorhanden?	Nein.	Liegt ein Energieverbrauchs- ausweis für das betrachtete Gebäude vor?
Herkunft der Verbrauchsdaten?		Woher stammen die hauptsächlich vorliegenden Verbrauchsdaten?

ZURÜCK WEITER

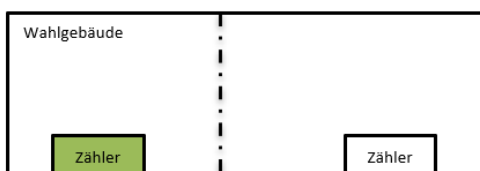
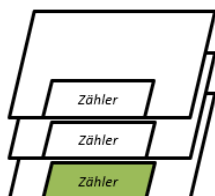
Abbildung 8: Verbrauchserfassungsblatt „Verbrauchserfassung_Waerme“

Ist ein Energieverbrauchsausweis zu dem Gebäude vorhanden, so wird der Nutzer von hier aus direkt zum Erfassungsblatt „Energieausweis“ weitergeleitet (siehe Abbildung 9). Hier wird in einem ersten Schritt geprüft, ob der Energieverbrauchs- ausweis für das aktuelle Gebäude noch Gültigkeit besitzt, bzw. ob es sich um ein Energieverbrauchs- ausweis für das zu erfassende Gebäude oder um einen Liegen- schaftsausweis handelt. Für den Fall, dass sich der energetische Zustand des Ge- bäudes seit Erstellung des Energieverbrauchs- ausweises nicht geändert hat und auch kein Liegenschaftsausweis vorliegt, kann die Übertragung der Daten aus dem

ist und um welche Art von Fläche (typisch oder untypisch für das Gebäude) es sich hierbei handelt.

X

Mehrere Zähler erfassen Teilbereiche vom Wahlgebäude, aber nur der Verbrauch eines oder mehrerer Zähler ist bekannt



Angaben zum bekannten Zähler	Angaben
Welchen Flächenanteil an der Gebäudefläche nimmt die durch den/die bekannten Zähler versorgte Fläche ein?	
Um welche Art von Fläche handelt es sich bei der versorgten?	

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 10: Verbrauchserfassungsblatt „Waerme_Fall6“

Ist der Flächenanteil des bekannten Verbrauchs nicht bekannt oder ist die dem Verbrauch zugewiesene Fläche von ihrer Nutzung untypisch für das Gesamtgebäude so wird der Nutzer nach Angabe dieser Daten direkt zum Erfassungsblatt der Zählerstruktur für den Elektrizitätsverbrauch weitergeleitet, da damit der Wärmeverbrauch nicht auf das Gebäude hochgerechnet werden kann. Bei bekannter Fläche und typischer Nutzung erfolgt im Weiteren die normale Wärmeverbrauchserfassung.

Die normale Wärme Verbrauchserfassung wird auch eingeschlagen, wenn kein gültiger zum Gebäude passender Energieverbrauchsausweis vorliegt und die Zählerstruktur der Wärmemengen- bzw. der Brennstoffmengenähler nicht dem Fall sechs entspricht.

Die normale Wärmeverbrauchserfassung wird im Folgenden beschrieben. Sie beginnt mit der Erfassung der Struktur und Zeiträume der Verbrauchserfassung Wärme im Erfassungsblatt „Verbrauchsdaten_Waerme_allg“. In diesem Blatt (siehe Abbildung 11) werden die Angaben zur Zählerstruktur spezifiziert, indem die Anzahl der Wärmeverbrauchs Zähler und die Anzahl der über diese Zähler mit Wärme versorgte Gebäude angegeben wird. Weiterhin wird spezifiziert, ob die Verbrauchserfassung in Monats- oder Jahreswerten erfolgt, wann der Erfassungszeitraum beginnt und ob es thermisch relevante Gebäudeveränderungen im angegebenen Erfassungszeitraum gab. Zusätzlich wird ermittelt, ob im Gebäude solarthermische Wärme erzeugt und genutzt wird oder ob im Gebäude eine KWK-Anlage in Betrieb ist. Die letzten beiden Angaben dienen dazu besonders hohe oder niedrige Verbrauchswerte besser einzuordnen. Zusätzlich wird diese Infor-

mation an die im Anschluss zu bearbeitenden Bedarfserfassungsmasken übertragen um dort entsprechend darauf hinzuweisen. Damit soll gewährleistet werden, dass bei der Bedarfserfassung eine vorhandene solarthermische Anlage bzw. eine KWK Anlage nicht vergessen wird.

X Struktur und Zeiträume der Verbrauchserfassung Wärme

Wärmeverbrauch	Angaben	
Anzahl der Wärme-verbrauchszähler	1	Info: Brennstoffwechsel / Zählerwechsel / Zähler gleicher Messgröße <i>Anpassen, wenn Anzahl inkorrekt. Maximale Anzahl ist 5.</i>
Anzahl der mit Wärme versorgten Gebäude	1	<i>Anpassen, wenn Anzahl inkorrekt. Maximale Anzahl ist 5.</i>
Monatswert oder Jahreswerte?		<i>Bitte auswählen, je nachdem ob die Verbrauchsdocumentationen bzw. Abrechnungen Monats oder Jahresweise vorliegen.</i>
Beginn des Ablesezeitraums zur Erfassung der letzten 3 Abrechnungsjahre		<i>Bitte Datum eintragen: dd-mm-yyyy ODER dd.mm.yyyy</i>
Thermisch relevante Gebäudeveränderungen im Ablesezeitraum?		<i>Passen die vorliegenden Verbrauchsdaten (Energieverbrauchsausweis, Abrechnungen, Verbrauchsmesswerte etc.) zum betrachteten Gebäude oder wurden zwischenzeitlich energetisch relevante Änderungen am Gebäude durchgeführt?</i>
Wird im Gebäude in nennenswerter Menge vor Ort eigenerzeugte solarthermische Wärme verbraucht?		<i>z.B. durch eine Solarthermie-Anlage</i>
War im Gebäude in dem Erfassungszeitraum eine KWK-Anlage in Betrieb?		<i>z.B. BHKW</i>

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 11: Verbrauchserfassungsblatt „Verbrauchsdaten_Waerme_allg“

Gab es im Erfassungszeitraum energetisch relevante Veränderungen am Gebäude so werden diese in einem Zwischenschritt im Erfassungsblatt „Energ_Veränderungen“ (siehe Abbildung 12) mit Veränderungszeitpunkt und Veränderungsbeschreibung abgefragt. Im Anschluss erfolgt die eigentliche Wärmeverbrauchsangabe in Erfassungsblatt „Verbrauchsdaten_Waerme“ (siehe Abbildung 13). Je nach Anzahl der Wärmeverbrauchszähler können bis zu fünf Zähler erfasst werden. Existieren mehr als fünf Zähler so müssen diese auf Basis ihres Energieträgers zusammengefasst eingegeben werden.

X Struktur und Zeiträume der Verbrauchserfassung Wärme

Veränderung	Wann wurden energetisch relevante Veränderungen am Gebäude vorgenommen?	Welche energetisch relevante Veränderung wurde vorgenommen?
Begin des angegebenen Ableszeitraums zur Verbrauchsbestimmung Wärme: 01.01.2015		
	Bitte Datum des Beginns eintragen: dd-mm-yyyy ODER dd.mm.yyyy	Bitte kurz Beschreiben, welche energetisch relevante Änderungen zum Zeitpunkt umgesetzt wurden.
Veränderung 1		
Veränderung 2		
Veränderung 3		
Veränderung 4		
Veränderung 5		

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 12: Verbrauchserfassungsblatt „Energ_Veränderungen“

Im Anschluss an die Angabe der Verbrauchsdaten wird erfragt, ob es im betrachteten Gebäude im Erfassungszeitraum einen Leerstand gab oder gibt (siehe Abbildung 14). Außerdem werden in diesem Erfassungsblatt („Gebäude-Verstruktur_Waerme“), bei mehr als einem über die Verbrauchszähler versorgten Gebäude, die zusätzlichen Gebäude über ihre Nutzungskategorie, Baujahr, Gebäudestandard und Energiebezugsfläche erfasst. Maximal können hier vier weitere zusätzliche Gebäude erfasst werden. Werden noch mehr Gebäude über den Verbrauchszähler versorgt, so sind diese zu imaginären Gebäuden zusammenzufassen und einzugeben. Für den Fall eines Leerstands wird der Nutzer auf das Erfassungsblatt „Leerstand_Waerme“ gelotst, wo für jedes der maximal fünf möglichen Gebäude jeweils für Heizung und Warmwasser Leerstandsflächen und Zeiträume abgefragt werden (siehe Abbildung 15). Die entsprechenden Leerstände werden jedoch nur in die Leerstands Bereinigung übernommen, wenn bei der Spezifizierung des Leerstandes eine reduzierte Raumtemperatur oder komplette Abschaltung des Heizsystems für die Leerstandsbereiche bestätigt wird. Damit weicht die Leerstandsberreinigung der EnEV üblichen Vorgehensweise in diesem Punkt ab. Dies wird damit begründet, dass durch einen Leerstand ohne Reduktion der Heizsolltemperaturen bzw. ohne abschalten des Heizsystems in den entsprechenden Leerstandszonen keine Verminderung des Verbrauchs zu erwarten ist.

Unbereinigte Verbrauchsdaten Wärme / Warmwasser

Zähler No.1			
Zählerbezeichnung (optional)			
Stoff und Einheit:	Erdgas	kWh Hu Gas	
Energieanteil für Trinkwasser	10%		
Energieanteil für Kochen	5,00%	Energieanteil Produktionsprozesse	0,00%

Jahreszahl	2015	2016	2017
Jahreswert	50.000,0	51.000,0	49.000,0

[ZURÜCK](#)
[WEITER](#)

Abbildung 13: Verbrauchserfassungsblatt „Verbrauchsdaten_Waerme“

Wärme Gebäudeversorgungsstruktur

Falls Angaben für Zusatzgebäude nicht bekannt sind, dann versuchen Sie bitte diese zu schätzen!

Gebäude No.1 (Wahlgebäude)			Einheit	Gebäude No.2 (Zusatzgebäude)			Einheit
Gebäudename (optional)				Gebäudename (optional)			-
Gebäudekategorie	0	-		Gebäudekategorie			-
Baujahr / Errichtungsjahr des Gebäudes	0	Jahr		Baujahr / Errichtungsjahr des Gebäudes			Jahr
Gebäudestandard	0	-		Gebäudestandard			-
0	0	m ²					m ²
Davon thermisch konditioniert?	0%	-		Davon thermisch konditioniert?			-
Energiebezugsfläche	0	m ²		Energiebezugsfläche	0	m ²	

Gab oder gibt es im betrachteten Gebäude oder in den verbrauchstechnisch mitbetrachteten Gebäuden Leerstand?

(Teil-)Leerstand während der Periode der Datenerhebung?	
---	--

[ZURÜCK](#)
[WEITER](#)

Abbildung 14: Verbrauchserfassungsblatt „Gebäude-Ver-Struktur_Waerme“

Leerstand Wärme

Heizung				Warmwasser			
Nur Leerstandsmonate von Oktober bis März berücksichtigen!				Alle Leerstandsmonate berücksichtigen!			
Gebäude No.1 (Wahlgebäude)	Anteil an Energiebezugsfläche (EBF) in %	Fläche [m²]	Zeit (Monat)	Gebäude No.2 (Zusatzgebäude)	Anteil an Energiebezugsfläche (EBF) in %	Fläche [m²]	Zeit (Monat)
Bezeichnung		$A_{\text{leer},j}$	$t_{\text{leer},j}$	Bezeichnung		$A_{\text{leer},j}$	$t_{\text{leer},j}$
Leerstandsfläche $A_{\text{leer},1}$ Gebäude 1		0,0		Leerstandsfläche $A_{\text{leer},1}$ Gebäude 2		0,0	
Leerstandsfläche $A_{\text{leer},2}$ Gebäude 1		0,0		Leerstandsfläche $A_{\text{leer},2}$ Gebäude 2		0,0	
Leerstandsfläche $A_{\text{leer},3}$ Gebäude 1		0,0		Leerstandsfläche $A_{\text{leer},3}$ Gebäude 2		0,0	
Leerstandsfläche $A_{\text{leer},4}$ Gebäude 1		0,0		Leerstandsfläche $A_{\text{leer},4}$ Gebäude 2		0,0	
Leerstandsfläche $A_{\text{leer},5}$ Gebäude 1		0,0		Leerstandsfläche $A_{\text{leer},5}$ Gebäude 2		0,0	

Spezifizierung des Leerstandes				Auswahl
Ist bei Leerstand die Heizung in den leerstehenden Bereichen ausgeschaltet oder die Raumtemperatur reduziert?				

Falls kein Leerstand in den für den Verbrauch berücksichtigten Gebäuden im Zeitraum der Verbrauchsabrechnungen bestand, bitte einfach über den Weiter Button die Datenaufnahme fortsetzen.

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 15: Verbrauchserfassungsblatt „Leerstand_Waerme“

Mit diesem Schritt ist die Erfassung des Wärmeverbrauchs abgeschlossen.


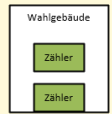
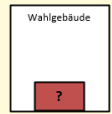


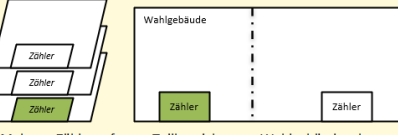
Verbrauchserfassung Elektrizität

Die Erfassung des Stromverbrauchs erfolgt analog zum Wärmeverbrauch und wird im Folgenden beschrieben.

Als erstes wird auch bei der Verbrauchserfassung Strom die Zählerstruktur ermittelt und erfasst (siehe Abbildung 16).

X Verbrauchserfassung Strom

Bitte Zählerstruktur durch anklicken auswählen

<p>1</p>  <p>Ein Zähler erfasst den gesamten Verbrauch vom Wahlgebäude</p>	<p>2</p>  <p>Mehrere Zähler erfassen den gesamten Verbrauch vom Wahlgebäude</p>	<p>3</p>  <p>Zählerstruktur unklar, keine gesicherte Aussage möglich</p>	<p>4</p>  <p>Mehrere Zähler erfassen Teilbereiche vom Wahlgebäude</p>
<p>5</p>  <p>Der oder die Zähler erfasst/erfassen zusätzlich zum Wahlgebäude den Verbrauch von weiteren Gebäuden</p>			<p>6</p>  <p>Mehrere Zähler erfassen Teilbereiche vom Wahlgebäude, aber nur der Verbrauch von einem Zähler ist bekannt</p>

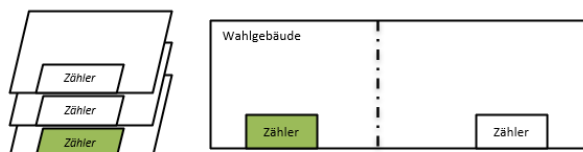
Anmerkungen zur Zählerstruktur Erfassung bitte unten eintragen

ZURÜCK WEITER

Abbildung 16: Verbrauchserfassungsblatt „Verbrauchserfassung_Strom“

Wie auch bei der Erfassung des Wärmeverbrauchs wird bei Zählerstruktur Fall 6 der Nutzer zur Einschätzung der Zählerangaben und der damit in Bezug stehende Flächen aufgefordert (siehe Abbildung 17). Nach vollständigem Ausfüllen des Erfassungsblatts „Strom_Fall6“ oder bei einer anderen vorliegenden Zählerstruktur gelang der Nutzer zur Erfassung der allgemeinen Angaben zum Stromverbrauch (siehe Abbildung 18). In diesem Blatt wird neben der Erfassung der Herkunft der Verbrauchsdaten zur besseren Einordnung der Qualität der angegebenen Verbräuche auch abgefragt in welcher Form (Monats oder Jahreswerte) die Verbräuche vorliegen. Auch die Anzahl der anzugebenden Stromverbrauchszähler und die mit Strom über diese Zähler versorgten Gebäude wird hier abgefragt. Des Weiteren wird der Beginn des Erfassungszeitraum definiert. Für eine bessere Nachvollziehbarkeit von Änderungen des zeitlichen Stromverbrauchs und von besonders niedrigen Verbräuchen wird geklärt, ob im Erfassungszeitraum elektrisch relevante Gebäudeveränderungen durchgeführt wurden bzw. ob generell im Gebäude eine nennenswerte Menge vor Ort eigenerzeugte elektrische Energie verbraucht wird.

X Mehrere Zähler erfassen Teilbereiche vom Wahlgebäude, aber nur der Verbrauch eines oder mehrer Zähler ist bekannt



Angaben zum bekannten Zähler	Angaben
Welchen Flächenanteil and der Gebäudefläche nimmt die durch den/die bekannten Zähler versorgte Fläche ein?	
Um welche Art von Fläche handelt es sich bei der versorgten Fläche?	

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 17: Verbrauchserfassungsblatt „Strom_Fall6“

X Verbrauchsdaten Strom

Angaben zum Stromverbrauch	
Herkunft der Verbrauchsdaten	Woher stammen die hauptsächlich vorliegenden Verbrauchsdaten?
Monatswert oder Jahreswerte?	Bitte Auswählen, je nachdem ob die Verbrauchsdokumentationen bzw. Abrechnungen Monats oder Jahresweise vorliegen.
Anzahl der Strom-verbrauchszähler	Info: Brennstoffwechsel / Zählerwechsel / Zähler gleicher Messgröße Anpassen wenn Anzahl inkorrekt. Maximale Anzahl ist 5.
Anzahl der mit Strom versorgten Gebäude	Anpassen wenn Anzahl inkorrekt. Maximale Anzahl ist 5. ▼
Beginn des Ablesezeitraums zur Erfassung der letzten 3 Abrechnungsjahre	Bitte Datum eintragen: dd-mm-yyyy ODER dd.mm.yyyy
Elektrisch relevante Gebäudeveränderungen im Ablesezeitraum?	Passen die vorliegenden Verbrauchsdaten (Energieverbrauchsausweis, Abrechnungen, Verbrauchsmesswerte etc.) zum betrachteten Gebäude oder wurden zwischenzeitlich energetisch relevante Änderungen am Gebäude durchgeführt?
Wird im Gebäude in nennenswerter Menge vor Ort eigenerzeugte Energie verbraucht?	z.B. durch PV, BHKW und Windkraft

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 18: Verbrauchserfassungsblatt „Verbrauchsdaten_Strom_allg“

Gab es im Erfassungszeitraum elektrisch relevante Veränderungen am Gebäude, so wird der Nutzer zur Spezifizierung dieser, auf das Tabellenblatt „Energ_Veränderungen_Strom“ (siehe Abbildung 19) gelotst. Die Spezifizierung der elektrisch relevanten Veränderungen erfolgt über Datumsangabe, zu der die Veränderung erfolgte und eine kurze Beschreibung eben dieser. Kamen im Erfassungszeitraum keine elektrisch relevanten Veränderungen im Gebäude vor oder wurden diese wie eben beschrieben angegeben, so erfolgt als nächstes die Erfassung der Verbräuche.

X Struktur und Zeiträume der Verbrauchserfassung Strom

Veränderung	Wann wurden energetisch relevante Veränderungen am Gebäude vorgenommen?	Welche energetisch relevante Veränderung wurde vorgenommen?
Begin des angegebenen Ableszeitraums zur Verbrauchsbestimmung Strom:		01.01.2015
	Bitte Datum des Beginns eintragen: dd-mm-yyyy ODER dd.mm.yyyy	Bitte kurz Beschreiben welche energetisch relevante Änderungen umgesetzt wurden zum Zeitpunkt umgesetzt wurden.
Veränderung 1		
Veränderung 2		
Veränderung 3		
Veränderung 4		
Veränderung 5		

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 19: Verbrauchserfassungsblatt „Energ_Veränderungen_Strom“

Analog zu Erfassung der Wärmeverbräuche können auch bei der Erfassung der Stromverbräuche bis zu fünf Zähler einzeln erfasst werden. Sind mehr Zähler vorhanden, so sind diese zu gruppieren und als imaginäre Zähler anzugeben. Zur Erfassung und Quantifizierung von möglichen Produktionsprozessen in den Stromverbräuchen wird abgefragt, ob bei dem zu erfassenden Zähler anteilig oder ganz Produktionsprozesse enthalten sind. Ein solcher Fall ist in Abbildung 20 bei Zähler No.1 exemplarisch dargestellt. Falls die Leistungen und Laufzeiten der enthaltenen Produktionsprozesse bekannt sind, können diese zur Abschätzung entsprechend eingegeben werden. Sind diese nicht bekannt, so bleibt es bei der normalen Verbrauchserfassung des Zählers, wobei durch die Angabe, dass Produktionsprozesse enthalten sind, eine mögliche Ungenauigkeit der angegebenen Verbrauchsmengen vermerkt ist. Handelt es sich um einen Zähler ohne Produktionsprozesse (siehe Abbildung 20 Zähler No.2), so erfolgt die Erfassung ausschließlich über die Angaben der Monats- bzw. Jahreswerte sowie der Verbrauchseinheit.

Im Anschluss an die Erfassung der Zähler erfolgt die Erfassung der über diese Zähler versorgten Gebäude (siehe Abbildung 21). Es können erneut bis zu fünf Gebäude definiert werden, wobei mehr als fünf Gebäude in imaginäre Gebäude zusammengefasst und angegeben werden müssen. Zur Einschätzung des Stromverbrauchs der Gebäude wird die Gebäudenutzungskategorie, eine Einschätzung des Umfangs der Elektrizitätsnutzung und die elektrisch versorgte Gebäudefläche erfasst. Auch ein Gebäudeleerstand kann hier angegeben werden. Bestand über den Erfassungszeitraum ein teilweiser oder ganzer Leerstand eines der angegebenen Gebäude so wird dieser im darauffolgenden Verbrauchserfassungsblatt erfasst.

Unbereinigte Verbrauchsdaten Stromverbrauch

Zähler No.1		Zähler No.2																									
Zählerbezeichnung (optional)	Zähler mit bekannten Produktionsprozessen	Zählerbezeichnung (optional)	Zähler ohne Produktionsprozesse																								
Ist Energieeinsatz für Produktionsprozesse in dieser Zählung enthalten?	Ja.	Ist Energieeinsatz für Produktionsprozesse in dieser Zählung enthalten?	Nein.																								
Stoff:	Strom MWh Strom allgemein	Stoff:	Strom kWh Strom allgemein																								
Sind die in der Zählung enthaltenen Produktionsprozesse mit ihren Leistungen und Laufzeiten bekannt?	Ja.																										
Spezifizierung der Produktionsprozesse	<table border="1"> <tr> <th>Nennleistung</th> <th colspan="2">Betriebszeit von Nennleistung</th> </tr> <tr> <th>kW</th> <th>h/d</th> <th>d/a</th> </tr> <tr> <td>Zähler No.1 Produktionsprozess 1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bemerkungen</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zähler No.1 Produktionsprozess 2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bemerkungen</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zähler No.1 Produktionsprozess 3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bemerkungen</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Nennleistung	Betriebszeit von Nennleistung		kW	h/d	d/a	Zähler No.1 Produktionsprozess 1			Bemerkungen			Zähler No.1 Produktionsprozess 2			Bemerkungen			Zähler No.1 Produktionsprozess 3			Bemerkungen		
Nennleistung	Betriebszeit von Nennleistung																										
kW	h/d	d/a																									
Zähler No.1 Produktionsprozess 1																											
Bemerkungen																											
Zähler No.1 Produktionsprozess 2																											
Bemerkungen																											
Zähler No.1 Produktionsprozess 3																											
Bemerkungen																											
Jahreszahl	2015	2016	2017																								
Jahreswert in MWh																											
Jahreszahl	2015	2016	2017																								
Jahreswert in kWh																											

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 20: Verbrauchserfassungsblatt „Verbrauchsdaten_Strom“

Strom Gebäudeversorgungsstruktur

Gebäude No.1 (Wahlgebäude)		Gebäude No.2 (Zusatzgebäude)	
Gebäudebezeichnung (optional)		Gebäudebezeichnung (optional)	
Gebäudekategorie	0	Gebäudekategorie	-
Nutzung Elektrizität		Nutzung Elektrizität	
0	0		m ²
Davon elektrisch versorgt?	-	Davon elektrisch versorgt?	-
Energiebezugs-fläche (elektrisch)	0	Energiebezugs-fläche (elektrisch)	0
	m ²		m ²

Falls Angaben für Zusatzgebäude nicht bekannt sind, bitte versuchen diese abzuschätzen!

Gab oder gibt es im betrachteten Gebäude oder in den verbrauchstechnisch mitbetrachteten Gebäuden Leerstand?

(Teil-)Leerstand während der Periode der Datenerhebung

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 21: Verbrauchserfassungsblatt „Gebäude-Ver-Struktur_Strom“

Entspricht der Elektrizitätsleerstand nicht dem zuvor bei der Wärmeverbrauchserfassung definiertem Warmwasserleerstand, so kann der Elektrizitätsleerstand über Flächenangaben und Zeiträume für die einzelnen Gebäude angegeben werden (siehe Abbildung 22). Entspricht der Elektrizitätsleerstand dem angegebenen Warmwasserleerstand, so wird automatisch dieser Warmwasserleerstand für die Leerstandsberichtigung des Stromverbrauchs herangezogen (siehe Abbildung 23).

Leerstand Elektrizität

Entspricht der zuvor definierte Warmwasserleerstand auch dem Stromleerstand?	Nein.
--	-------

Elektrizität				Alle Leerstandsmonate berücksichtigen!			
Gebäude No.1 (Wahlgebäude)	Anteil an Engeriebezugsfläche (EBF) in %	Fläche [m²]	Zeit [Monat]	Gebäude No.2 (Zusatzgebäude)	Anteil an Engeriebezugsfläche (EBF) in %	Fläche [m²]	Zeit [Monat]
Bezeichnung		$A_{leer,i}$	$t_{leer,i}$	Bezeichnung		$A_{leer,i}$	$t_{leer,i}$
Leerstandsfläche $A_{leer,5}$ Gebäude 1		0,0		Leerstandsfläche $A_{leer,5}$ Gebäude 2		0,0	
Leerstandsfläche $A_{leer,7}$ Gebäude 1		0,0		Leerstandsfläche $A_{leer,7}$ Gebäude 2		0,0	
Leerstandsfläche $A_{leer,8}$ Gebäude 1		0,0		Leerstandsfläche $A_{leer,8}$ Gebäude 2		0,0	
Leerstandsfläche $A_{leer,9}$ Gebäude 1		0,0		Leerstandsfläche $A_{leer,9}$ Gebäude 2		0,0	
Leerstandsfläche $A_{leer,10}$ Gebäude 1		0,0		Leerstandsfläche $A_{leer,10}$ Gebäude 2		0,0	

Falls kein Leerstand in den für den Verbrauch berücksichtigten Gebäuden im Zeitraum der Verbrauchsabrechnungen bestand, bitte einfach über den Weiter Button die Datenaufnahme fortsetzen.

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 22: Verbrauchserfassungsblatt „Leerstand_Strom“ im Fall, dass der Elektrizitätsleerstand vom Warmwasserleerstand abweicht.

Leerstand Elektrizität

Entspricht der zuvor definierte Warmwasserleerstand auch dem Stromleerstand?	Ja.
--	-----

Warmwasserleerstand				Alle Leerstandsmonate berücksichtigen!			
Gebäude No.1 (Wahlgebäude)	Anteil an Engeriebezugsfläche (EBF) in %	Fläche [m²]	Zeit [Monat]	Gebäude No.2 (Zusatzgebäude)	Anteil an Engeriebezugsfläche (EBF) in %	Fläche [m²]	Zeit [Monat]
Bezeichnung		$A_{leer,i}$	$t_{leer,i}$	Bezeichnung		$A_{leer,i}$	$t_{leer,i}$
Leerstandsfläche $A_{leer,1}$ Gebäude 1	0%	0	0	Leerstandsfläche $A_{leer,1}$ Gebäude 2	0	0	0
Leerstandsfläche $A_{leer,2}$ Gebäude 1	0%	0	0	Leerstandsfläche $A_{leer,2}$ Gebäude 2	0	0	0
Leerstandsfläche $A_{leer,3}$ Gebäude 1	0%	0	0	Leerstandsfläche $A_{leer,3}$ Gebäude 2	0	0	0
Leerstandsfläche $A_{leer,4}$ Gebäude 1	0%	0	0	Leerstandsfläche $A_{leer,4}$ Gebäude 2	0	0	0
Leerstandsfläche $A_{leer,5}$ Gebäude 1	0%	0	0	Leerstandsfläche $A_{leer,5}$ Gebäude 2	0	0	0

Falls kein Leerstand in den für den Verbrauch berücksichtigten Gebäuden im Zeitraum der Verbrauchsabrechnungen bestand, bitte einfach über den Weiter Button die Datenaufnahme fortsetzen.

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 23: Verbrauchserfassungsblatt „Leerstand_Strom“ im Fall, dass der Elektrizitätsleerstand dem Warmwasserleerstand entspricht.

Mit Erfassung des Elektrizitätsleerstands wird die Verbrauchserfassung abgeschlossen, der Nutzer wird auf das Tabellenblatt zur automatischen Weiterleitung zur Bedarfserfassung geleitet.

Die automatische Weiterleitung zu den Bedarfserfassungsmasken wird auf dem Tabellenblatt „Verbrauch_zu_Bedarf“ ermöglicht (siehe Abbildung 24). Über das Ausführen des Buttons „Weiter zur Bedarfserfassung“ werden verschiedene für die Bedarfserfassung relevante Informationen an eben diese weitergeleitet, weswegen die Steuerung unbedingt genutzt werden sollte. Weiterhin bietet dieses Erfassungsblatt die Möglichkeit zu gewissen Erfassungspunkten in der Verbrauchserfassungsmaske zurückzuspringen.

X Verbrauchserfassung abschließen

Die Verbrauchserfassung ist abgeschlossen. Sobald sie auf Weiter drücken, beginnt die Datenerhebung für die Bedarfberechnung.

Für den Fall, dass Sie zu einer Eingabestelle zurückspringen wollen, um Eingaben zu überprüfen oder zu ergänzen, können Sie neben dem "ZURÜCK" Button auch die unten gelisteten Hyperlinks nutzen.

[Anleitung](#)

[Allgemein](#)

[Verbrauchserfassung Wärme](#)

[Verbrauchserfassung Strom](#)

ZURÜCK

WEITER zur
Bedarfserfassung

Abbildung 24: Verbrauchserfassungsblatt „Verbrauch_zu_Bedarf“

Integrierte Anleitung, Definitionen und Informationen


Neben den eigentlichen Erfassungsmasken enthält die Verbrauchserfassung noch eine Nutzungsanleitung, einen Navigations- und Kommentarbereich sowie sogenannte Informationsblätter.

Die Kurzanleitung ist nach dem Startblatt das zweite Tabellenblatt, welches dem Nutzer angezeigt wird (siehe Abbildung 25). Dieses Blatt beinhaltet eine Kurzanleitung zur Verbrauchserfassungsmaske, in welcher die einzelnen möglichen Erfassungszellen und ihre Bedeutung sowie die Nutzung der Navigations- und Informationsbuttons erläutert werden. Auch wird hier beschrieben, wie der generelle Navigations- und Kommentarbereich erreicht werden kann.

Der Navigationsbereich ist in Abbildung 26 dargestellt. Von dort aus besteht auch die Möglichkeit zum allgemeinen Kommentarbereich (siehe Abbildung 27) zu gelangen.

Um komplizierte Datenabfragen eindeutig zu definieren und im Detail zu erläutern, wurden in die Verbrauchserfassungsmaske noch drei Informationsblätter eingebunden. Diese Informationsblätter können über eigene Info-Buttons direkt aus den entsprechenden Verbrauchserfassungsblättern erreicht werden. Die folgenden Informationsblätter stehen zur Verfügung:

- Zuordnung der Gebäudekategorie;
- Energiebezugsfläche und generelle Flächendefinition;
- Zähler- /Brennstoffwechsel und Zähler mit gleicher Messgröße.


Kurzanleitung zur Verbrauchserfassungsmaske

Bitte navigieren Sie durch die Eingabemaske nur mittels der eingebauten Bedienfelder!
Nur dadurch kann eine korrekte und fehlerarme Erhebung garantiert werden.

Folgende Zelltypen existieren:

Kommentarfeld	Falls notwendig kann hier die Eingabe in bestimmten Fällen kommentiert werden.
Eingabefeld	In diese Art von Zellen müssen Daten des Gebäudes eingegeben. Falls die abgefragten Daten nicht genau bekannt, sollten sie geschätzt werden.
Eingabe wenn vorhanden	In dieser Zellenart sind Daten einzutragen wenn diese Vorhanden sind. Falls keine Daten vorliegen kann die Zelle auch leer bleiben.

Indikatoren zur vollständigen und richtigen Eingabe:

Fehlerhafte oder nicht vollständige Eingabe	Roter Zellhintergrund markiert eine fehlerhafte (logisch inkonsistente) oder unvollständige Eingabe.
---	--

Bedienen der Eingabemaske auf dem Tablet

WEITER	Der Weiter Button ermöglicht die Vorwärtsnavigation in der Eingabemaske.
ZURÜCK	Der Zurück Button ermöglicht die Rückwärtsnavigation in der Eingabemaske.
Info ...	Der Info Button blendet bei ausgewählten Eingabefeldern ein Informationsblatt zur Abfrage ein. Zum Teil sind in den Informationsblättern auch Rechenhilfen und/oder Definitionen hinterlegt.
Datenaufnahme abschließen und	Dieser Button schließt die Datenaufnahme ab und speichert das Dokument. Gleichzeitig wird die Erhebungsmaske geschlossen. Dieser Button sollte nur aktiviert werden, wenn die Datenerhebung ganz sicher abgeschlossen ist.
nein ja/nein	Auswahlliste: Durch klicken auf die Auswahlliste erscheint ein Reiter, welcher durch anklicken des Feldes die entsprechende Liste aufklappt. Dort kann nun der gewünschte Wert ausgewählt werden.
X ↘ ↓	Richtungshinweise im oberen Bereich des Fensters geben an in welche Richtungen das Arbeitsblatt weitergeht. X Bildschirm zeigt komplettes Fenster; ↘ Fenster führt weiter nach unten und rechts; ↓ Fenster führt weiter nach unten.
X ↘ ↓	Hyperlinks zu Navigationsblatt. Nur Nutzen wenn unbedingt notwendig.

Fragen oder Probleme
Sollten Fragen oder Probleme zur Eingabemaske oder dem Vorgehen bei der Tiefenerhebung auftauchen, so setzen Sie sich bitte mit dem Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) in Verbindung.

Kontaktinformation:
Ansprechpartner Julian Bischof
Tel. 06151 290448
Email j.bischof@iwu.de

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 25: Kurzanleitungsblatt der Verbrauchserfassung



Abbildung 26: Navigationsbereich der Verbrauchserfassungsmaske



Abbildung 27: Generelle Kommentar Option für die Verbrauchserfassung

2.5.2 Bedarfserfassungsmaske

Die Bedarfserfassung erfolgt in sieben Teilen (siehe Abbildung 28). Als erstes werden generelle Informationen zum Gebäude, auf Gebäudeebene, erhoben. Dazu gehören Angaben zur Gebäudegeometrie, deren thermische Eigenschaften sowie deren Bauteilkennwerte. Darüber hinaus wird die interne Wärmeverteilung für Beheizung und Warmwasser spezifiziert und die übergeordneten Gebäudenutzungszeiten ermittelt. Im Anschluss an die Angaben zum Gesamtgebäude werden die Geschosse erfasst. Hierbei erhält jedes Geschoss eine Flächenzuweisung sowie eine Zuweisung der dort vorkommenden Nutzung. Im dritten Teil werden für jede zugewiesene vorkommende Nutzung, Zonenparameter über einen für die Nutzung repräsentativen exemplarischen Zonenraum, erhoben. Für jede Nutzung werden hierbei die relevanten Informationen zur Personenbelegung, Beleuchtung, Belüftung, Temperierung, Warmwassernutzung und der Kühlung erfasst. Im anschließenden vierten Teil, der Erfassung der Wärmeerzeuger, werden Angaben zu der Erzeugung der Wärme, für die Beheizung sowie für die Warmwassererzeugung, mögliche eingebundene Speicher und Solarthermieranlagen, aufgenommen. Dem folgt die Erfassung der Raumluftechnik inklusive Luftförderung, Kälteerzeugung und Dampferzeugung sowie danach die regenerative Stromerzeugung (nur Photovoltaik).

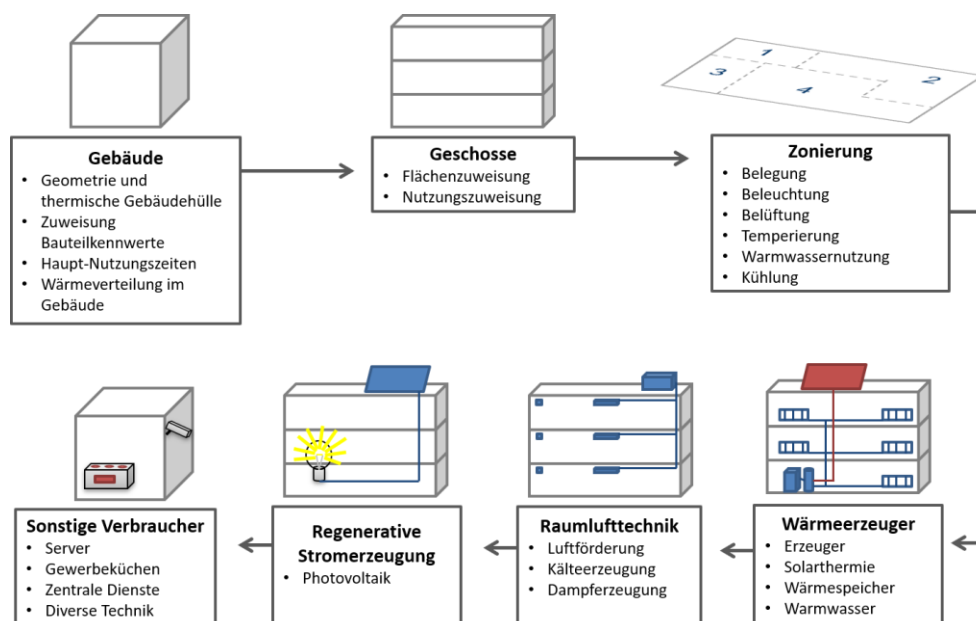


Abbildung 28: Vorgehen bei der Bedarfserfassung und zu erfassende Gebäudeparаметer.

Als letzte und siebter Teil werden sonstige relevante Verbraucher detaillierter aufgenommen. Hierzu zählen vorhandene Servereinheiten, Gewerbeküchen, zentrale Dienste (zum Beispiel Brandmeldetechnik) und diverse Technik.

Um sicherzustellen, dass der Fachinterviewer bei der Erfassung der Bedarfsparameter unbeeinflusst die örtlichen Gegebenheiten aufnimmt, werden während der Erfassung keine Zwischenergebnisse des Bedarfs ausgegeben.

Im Folgenden wird die Bedarfserfassung Schritt für Schritt erläutert.

Bedarfserfassung Gebäude allgemein

Die Erfassung der allgemeinen Gebäudeangaben im Bedarfserfassungsblatt "Gebäude" erfolgt in den Abschnitten

- Gebäude Geometrie und thermische Gebäudehülle (siehe Abbildung 29);
- Vereinfachte Zuweisung der Bauteilkennwerte (siehe Abbildung 30);
- Betriebsgewöhnliche Nutzungszeit des überwiegenden Teils des Gebäudes (siehe Abbildung 31);
- Wärmeverteilung im Gebäude (siehe Abbildung 32).

Die zu erfassenden Gebäudeparameter sind in den oben genannten Abbildungen detailliert dargestellt. Weiterführende Informationen und Definitionen zu den zu erfassenden Gebäudeparametern können über die in den Bedarfserfassungsmasken bereitstehenden Informationsblätter eingesehen werden. Die Erfassungsmasken der VSA 2.0 Toolbox können über die [Toolbox VSA 2.0](#) heruntergeladen werden.

	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. Kommazahlen möglich!
	Info Vollgeschoss	
Bitte Typ Auswählen Gebäudehöhe / Geschosshöhe	Passende Höhenangabe in m	Bitte Art der Angabe wählen und in Metern eintragen. Die mittlere Geschosshöhe ist im Zweifel von außen abzuschätzen.
Mittlere Geschosshöhe des Gebäudes		
Anzahl unterirdischer Geschosse (z.B. Keller, Tiefgaragen) bezogen auf die Gebäudegrundfläche		Bitte Werte von 0 bis 10 angeben.
Davon Anzahl beheizter, unterirdischer Vollgeschosse (bezogen auf die Gebäudegrundfläche)		Bitte Werte von 0 bis 10 angeben.
	Info Beheizt	
Dachtyp		
Bauschwere		Info Bauschwere
Luftdichtheit		Info Luftwechsel
Wärmebrücken		
Fensterflächenanteil	Süd Ost West Nord Horizontal	Info
Abwicklung der Außenfassade [m]		Info Abwicklung der Außenfassade
Fassade Horizontverschattung in ° Horizont zu Verschattungsobjekt		Info Horizont-Verschattung
Fassade Überhangverschattung in ° Fenster zu Überhang		Info Überhang-Verschattung
Sonnenschutz - Steuerung		
Blendschutz - Steuerung		

Abbildung 29: Bedarfserfassungsblatt „Gebäude“ - Gebäude Geometrie und thermische Gebäudehülle

Die Zuweisung der Bauteilkennwerte in Abbildung 30 erfolgt getrennt nach opaken und transparenten Bauteilen.

Vereinfachte Zuweisung der Bauteilkennwerte

	Material	gesamte Dämmung	
		Dämmstoffdicke	λ(Lambda)-Wert (Wärmedurchgangswiderstand) WENN abweichend von: 0,040 bzw. WLG 040
		in cm	in W/(m·K)
Dach / oberste Geschossdecke			
Außenwand			
Kellerdecke/-fußboden			
Welchen Anteil an der Gesamtfassade hat der hier berücksichtigte überwiegende Fassadenaufbau?			

Bitte grob abschätzen und kurz kommentieren

Transparent

	U-Werte und g-Werte der transparenten Bauteile				
	Süd	Ost	West	Nord	Horizontal
Verglasung					
Rahmen					
Einbau ab 1995					
Glasdoppelfassade					
Sonnenschutz - Typ					

Info Verglasung

ACHTUNG: Schraffierte Zellen immer unbedingt auch ausfüllen!

A - Außen
I - Innen
W - Weiß
G - Grau

integriertem Sonnenschutz wird als außenliegender Sonnenschutz angegeben.

Abbildung 30: Bedarfserfassungsblatt „Gebäude“ - Vereinfachte Zuweisung der Bauteilkennwerte

Damit für die Bedarfsberechnung die zum Gebäude passenden Nutzungszeiten verwendet werden, sind die für den überwiegenden Teil des Gebäudes geltenden betriebsgewöhnlichen Nutzungszeiten anzugeben. Eine detaillierte Beschreibung kann im Informationsblatt Nutzungszeiten in der Bedarfserfassungsmaske aufgerufen werden.

Betriebsgewöhnliche Nutzungszeit des überwiegenden Teils des Gebäudes

Beginn tägliche Nutzungszeit		Uhr	Bitte Werte von 0 bis 24 angeben.
Ende tägliche Nutzungszeit		Uhr	Bitte Werte von 0 bis 24 angeben.
Nutzungstage pro Woche		Tage/Woche	Bitte Werte von 0 bis 7 angeben.
Nutzungswochen pro Jahr		Wochen/Jahr	Bitte Werte von 0 bis 52 angeben.

Info Nutzungszeiten

Jahressumme Stunden:
0 h/a

Abbildung 31: Bedarfserfassungsblatt „Gebäude“ - Betriebsgewöhnliche Nutzungszeit des überwiegenden Teils des Gebäudes

Wenn im Gebäude eine zentrale Wärmeverteilung für die Beheizung bzw. für die Warmwasserbereitstellung vorhanden ist, werden - wie in Abbildung 32 dargestellt - zusätzliche Parameter zur Klassifizierung der Wärmeverteilung erfasst. Die

Wärmeverteilungstypen für Heizung und Warmwasser sind in den verlinkten Informationsblättern detailliert beschrieben.

Wärmeverteilung im Gebäude

Heizung

ja

Info Heizungs Netztypen

Warmwasser

ja

Info Warmwasser

Zentrale Verteilung vorhanden

Lage horizontale Verteilung ab Erzeuger

Baualter Verteilung (Dämmstandard)

Netztyp des Systems

Zentrale Verteilung vorhanden

Lage horizontale Verteilung ab Erzeuger

Baualter Verteilung (Dämmstandard)

Netztyp des Systems

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 32: Bedarfserfassungsblatt „Gebäude“ - Wärmeverteilung im Gebäude

Bedarfserfassung Geschosse und Nutzungszonen

Jedem angegebenen Geschoss werden Flächen in Abhängigkeit der Standardfläche des Gebäudeabdrucks zugewiesen. Die zugewiesenen Geschossflächen werden weiterhin auf die im Geschoss vorkommenden Nutzungen aufgeteilt. Hierbei wird zwischen Nutzungen innerhalb und außerhalb der thermischen Hülle unterschieden. Im unteren, gelb markierten, Teil des Bedarfserfassungsblatts „Zonierung“ (siehe Abbildung 33) werden den einzelnen Nutzungen Fensterflächenanteilsklassen zugewiesen. Die Klasse „mittel“ entspricht hierbei dem auf Basis der allgemeinen Gebäudeangaben berechneten mittleren Fensterflächenanteil. Dieser wird im Erfassungsblatt links unten angezeigt. Abweichungen von 30 % nach oben und unten entsprechen den Klassen „hoch“ und „gering“. Weisen die Nutzungen in einer Himmelsrichtung keine Fenster und somit kein Fensterflächenanteil auf, so wird entsprechend die Kategorie „keine“ gewählt. Auf Basis dieser Angaben wird jeder Nutzung in der Bedarfsberechnung automatisiert ein Fensterflächenanteil je Haupthimmelsrichtung sowie in der Horizontalen zugewiesen.

↙		Info Zonierung			Innerhalb Thermischer Hülle				Außerhalb Thermischer Hülle							
Geschoss	Geschoss- flächenanteil an Gebäudeabdruck- fläche (NGF)	Standardfläche von Gebäudeabdruck? ja/nein	Geschossfläche NGF in m ²	Nutzungen der Geschosse												
				Nutzungs- zuweisung abgeschlossen	1		2		3		4		26		27	
1	50%	nein	166	100,00%	01 Einzelbüro	16 WC, Sanitär	20 Lager, Technik				20 Lager, Technik					
0	100%	ja	332	100,00%	90,00%	10,00%										
-1	100%	ja	332	100,00%		5,00%										
-2	120%	nein	398,4	100,00%		10,00%	90,00%				100,00%					
Fensterflächenanteile mittel 0,2410 m ² Fensterfläche / m ² Zonenfläche Info Fensterflächenanteile Eine Abweichung von etwa 30% führt zur Eingliederung in gering oder hoch. Falls keine Fenster vorhanden, bitte keine wählen.				Fensterflächenanteil Süd	hoch	mittel	keine			keine						
				Fensterflächenanteil Ost	gering	keine	keine			keine						
				Fensterflächenanteil West	gering	mittel	keine			keine						
				Fensterflächenanteil Nord	mittel	keine	keine			keine						
				Fensterflächenanteil Horizontal	keine	keine	keine			keine						
ZURÜCK		WEITER														

Abbildung 33: Bedarfserfassungsblatt „Zonierung“

Bedarfserfassung exemplarischer Zonenraum

Die geschossweise erfassten Nutzungen werden im Bedarfserfassungsblatt „Exemplarischer_Zonenraum“ weiter spezifiziert. Diese Spezifizierung erfolgt auf Basis exemplarischer Zonenräume, welche einen typischen Raum dieser Nutzung repräsentieren. Hierbei werden Parameter zur

- Zonenbelegung, zu Nutzungszeiten und Geräteausstattung (siehe Abbildung 34);
- natürlicher und künstlicher Beleuchtung (siehe Abbildung 35);
- Zonenbelüftung und gemessener Raumtemperaturen (siehe Abbildung 36) und
- mittleren Soll- bzw. Ist-Raumtemperaturen im Heizfall sowie Typen des Raumheizsystems, der Warmwasser-Bedarfserzeugung, mittlere Soll-Raumtemperaturen im Kühlfall sowie Typen des Raumkühlsystems und optional Kommentare (siehe Abbildung 37)

gefordert.

Repräsentativer Exemplarischer Zonenraum		Belegung				Nutzungszeit	Geräteausstattung	
Zonen- Nr.	Standardnutzung (Sammelübertrag aus geschossweisen Zonierung)	Raum-Fläche (überschlägig)	max. Personen- belegung	durchschnittliche Anwesenheit	mittlere Personen- belegung	Nutzungszeiten der Nutzungszone (im Vergleich zu betriebsgewöhnliche Nutzungszeit des Gebäudes)	mittlere installierte Leistungsklasse aller Geräte im Zonenraum (DIN V 18599-10 Werte)	
		m ²	Personen	Personen	m ² / Person		Klasse	inst. kW im Raum
1	01 Einzelbüro							
2	16 WC, Sanitär							
3	20 Lager, Technik							
26	20 Lager, Technik							
ZURÜCK		WEITER				Gebäudemittel: 0 h/a		

Abbildung 34: Bedarfserfassungsblatt „Exemplarischer_Zonenraum“ - Zonenbelegung, Nutzungszeiten und Geräteausstattung.

Repräsentativer Exemplarischer Zonenraum		Beleuchtung <small>(Überschneidung Erhebung?)</small>							
Zonen- Nr.	Standardnutzung (Sammelübertrag aus geschossweisen Zonierung)	Lichte Raum-höhe m	mittlere Fenster-höhe m	mittlere Höhe Boden zu Sturz der Fenster m	vereinfachte Aufnahme		Steuerung (überwiegen des System)		Präsenzmelder vorhanden ja/ nein
					Überwiegende Lampenart der Nutzungszone		Beleuchtungs- art	Typ	
					Typ				
1	01 Einzelbüro								
2	16 WC, Sanitär								
3	20 Lager, Technik								
26	20 Lager, Technik								
ZURÜCK		WEITER							

Abbildung 35: Bedarfserfassungsblatt „Exemplarischer_Zonenraum“ - natürliche und künstliche Beleuchtung.

Repräsentativer Exemplarischer Zonenraum		Raumlüftungstechnik (RLT)				Gemessene Raum- temperatur (IST-Wert) °C
Zonen- Nr.	Standardnutzung (Sammelübertrag aus geschossweisen Zonierung)	Info Lüftungsarten				
		RLT-Anlage Vorhanden ja/ nein	Lüftungsart Automatische Zuweisung	Zuluftzone von Abluft (anl.) ja/ nein	Reine RLT ohne Fensterlüftung ja/ nein	
1	01 Einzelbüro					
2	16 WC, Sanitär					
3	20 Lager, Technik					
26	20 Lager, Technik					
ZURÜCK		WEITER				

Abbildung 36: Bedarfserfassungsblatt „Exemplarischer_Zonenraum“ - Zonenbelüftung und gemessene Zonen-Raumtemperatur.

Repräsentativer Exemplarischer Zonenraum		Temperierung		Warmwasser	Kühlung	Kommentar
Bitte für jede Nutzungszone einen exemplarischen Zonenraum aufsuchen und die gefragte Parameter aufnehmen.		Ist / Soll		Info WW	Info Raumkühlsystem	
		<-- (Geschätzte) Soll-Temperatur		Warmwasser-Bedarf-erzeugend	Info Raumkühlsystem	
		Raumheizsystem		ja/ nein	Typ	
		°C	Typ			
Zonen-Nr.	Standardnutzung (Sammelübertrag aus geschossweisen Zonierung)					
1	01 Einzelbüro					
2	16 WC, Sanitär					
3	20 Lager, Technik					
26	20 Lager, Technik					
ZURÜCK		WEITER				

Abbildung 37: Bedarfserfassungsblatt „Exemplarischer Zonenraum“ - mittlere Soll- bzw. Ist-Raumtemperatur im Heizfall sowie Typ des Raumheizsystems, Warmwasser-Bedarfserzeugung, mittlere Soll-Raumtemperatur im Kühlfall sowie Typ des Raumkühlsystems und optional Kommentarfelder.

Nach Aufnahme der exemplarischen Zonenräume ist die Erfassung der zonenspezifischen Parameter abgeschlossen. Im weiteren Verlauf der Bedarfserfassung werden nun die einzelnen Gewerke des Gebäudes spezifiziert.

Bedarfserfassung Wärmeerzeuger

In der Bedarfserfassung können bis zu zehn Wärmeerzeuger hinterlegt werden (siehe Abbildung 38). Für jeden dieser Erzeuger wird hierbei die Erzeugerart, der zugewiesene Energieträger, die Nennleistung, der generelle Deckungsanteil, der prozentuale Deckungsanteil (bei „fix (Grundlast)“) und das Baujahr des Wärmeerzeugers erfasst. Zur Plausibilisierung wird weiterhin abgefragt ob überhaupt Zugang zum Wärmeerzeuger bestand.

Wärmeerzeuger (Heizungen und zentrale Warmwasserbereitung)		Anzahl Wärmeerzeuger	Es können maximal 10 Anlagen definiert werden, falls mehr vorhanden sein sollten, so müssen diese zusammengefasst werden.					
Anlagennummer	Erzeugerart	Energieträger	Nennwärmeleistung	Deckungsanteil	Deckungsanteil in % nur bei "fix (Grundlast)"	Baujahr	Zugang zum Wärmeerzeuger gewährleistet?	Kommentare
	Typ	Typ	kW	Typ	%	Jahr		
1								

Dezentrale Wärmeerzeugung: Im Fall einer rein dezentralen Wärmeerzeugung, z.B. über Elektrospeicherheizung oder Gas-Strahlungsheizung im gesamten Gebäude muss hier kein Wärmeerzeuger angegeben werden. Die Erfassung erfolgt dann im vorherigen Blatt "Exemplarischer_Zonenraum" bei der Angabe des Raumheizsystems!

ZURÜCK WEITER

Abbildung 38: Bedarfserfassungsblatt „Wärmeerzeuger“

Wird als Wärmeerzeuger mindestens eine solarthermische Anlage eingegeben, so wird der Nutzer im nächsten Schritt zur Erfassung dieser solarthermischen Anlage weitergeleitet (siehe Abbildung 39). Ist eine solche Anlage nicht vorhanden, erfolgt im Anschluss direkt die Erfassung möglicher Wärmespeicher (siehe Abbildung 40) sowie die Warmwassererzeugung (siehe Abbildung 41).

Die Solarthermieanlage wird über den Verwendungszweck (Warmwasser und/oder Heizung), den Kollektortyp, die Kollektorfläche und das System der Speicheranlage (Wärmespeicher) definiert.

Solarthermieanlage

Es kann nur eine Solarthermieanlage definiert werden. Falls mehrere Anlagen das Gebäude versorgen müssen diese kombiniert angegeben werden.

Verwendungszweck

Kollektor-Typ

Kollektor-Fläche [m²]

System der Speicheranlage

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 39: Bedarfserfassungsblatt „Solarthermieanlage“

Insgesamt können bis zu zehn Wärmespeicher definiert und den angegebenen Wärmeerzeugern zugewiesen werden. Zu jedem Wärmespeicher wird der Typ, der Aufstellungsort, die Möglichkeit der Nutzung eines elektrischen Heizstabs, die Baualtersklasse und wenn passend die Art des Elektrospeichers abgefragt. Die Zuordnung der Wärmespeicher zu den entsprechenden Wärmeerzeugern erfolgt im unteren Teil der Erfassungsmaske (siehe Abbildung 40).

Wärmespeicher

Anzahl Pufferspeicher

1

Es können maximal 10 Speicher definiert werden, falls mehr vorhanden sein sollten müssen diese zusammengefasst werden.

Pufferspeichernummer	Typ des Wärmespeichers	Aufstellungsort des Wärmespeichers	Speicher im Baum wie Wärmeerzeuger	Speicher wird nur mit einem elektr. Heizstab nachgeheizt	Baualtersklasse des Wärmespeichers	Art des Elektrospeichers	Zugang zum Pufferspeicher gewährt?	Kommentar
	Typ	Typ	ja/nein	ja/nein	Typ	Typ		
1								

Zuordnung der Pufferspeicher zu Wärmeerzeugern *Solarthermieanlagen müssen immer einen Wärmespeicher zugewiesen haben!*

Anlagennummer	Typ des zuvor definierten Wärmeerzeugers	Pufferspeichernummer
1	Brennwertkessel ab 1995 (Gas; Heizöl)	

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 40: Bedarfserfassungsblatt „Wärmespeicher“

Die Spezifizierung der Warmwassererzeugung erfolgt abhängig von dem Vorkommen einer zentralen Warmwassererzeugung (Angabe über Bedarfserfassungsblatt „Gebäude“). In Abhängigkeit davon können im Bedarfserfassungsblatt „Warmwasser“ (siehe Abbildung 41) zentrale oder dezentrale Warmwasser Erzeugungsarten definiert werden. Darüber hinaus wird die Hauptwarmwassernutzung und die durchschnittliche Intensität in Anlehnung an die DIN V 18599-10 abgefragt.

ENOB:dataNWG

36

X Warmwasser	
Warmwassererzeugung	
Haupt-Warmwassernutzung	durchschn. Intensität
Bitte Haupt-Warmwassernutzung angeben	
ZURÜCK	WEITER

Abbildung 41: Bedarfserfassungsblatt „Warmwasser“

Bedarfserfassung Raumluftechnik

Im Anschluss an die Warmwassererzeugung wird die Erhebung der raumluftechnischen Anlagen durchgeführt (siehe Abbildung 42). Es können insgesamt bis zu neun raumluftechnische Anlagen definiert werden. Bei der Erfassung werden insbesondere die Nennvolumenströme und die elektrischen Förderleistungen der zu und Abluftvolumenströme erfasst. Zusätzlich muss die Volumenstromregelung zugewiesen und das Vorhandensein von Heiz- bzw. Kühlregistern angegeben werden. Des Weiteren sind die maximalen und minimalen Zulufttemperaturen im Kühl- sowie im Heizfall zu spezifizieren. Zu guter Letzt sind feuchte Anforderungen, feuchte Typ, Wärmerückgewinnungstyp und Wärmerückgewinnungsgrad sowie das Vorkommen einer adiabatischen Kühlung zu beantworten.

Bei einer zeit- und nutzungsabhängigen variablen Volumenstromregelung sind die Betriebszeiten der raumluftechnischen Anlage sowie die dazugehörigen Anteile vom Nennvolumenstrom mindestens für die Auslegungsstufe zu übermitteln (siehe Abbildung 42, unterer Teil).

Raumluftechnische Anlagen		Anzahl RLT-Anlagen	Es können maximal 9 Anlagen definiert werden, falls mehr vorhanden sein sollten müssen diese zusammengefasst werden.											
Nr.	Nennvolumenstrom Zuluft m³/h	Nennvolumenstrom Abluft m³/h	elektrische Nennleistung Zuluft (Luftförderung) kW	elektrische Nennleistung Abluft (Luftförderung) kW	Volumenstromregelung Typ	Heiz- / Kühlregister Typ	Max. Zulufttemp. Kühlfall °C	Min. Zulufttemp. Heizfall °C	Feuchtheitserfordernis Typ	Befeuchtertyp Typ	WRG-Typ Typ	Wärmerückgewinnungsgrad %	Adiabatische Kühlung ja / nein	Zugluft RLT angeschlossen? ja / nein
1														

RLT-Anlagennummer	Betriebszeit der Anlagen Nennvolumenstrom Stunden pro Tag Tag pro Woche Wochen pro Jahr	Info: Zusammenfassen von RLT-Anlagen	Kommentar
1. Stufe (Auslegung)	100%	1. Stufe muss immer ausgefüllt werden. Stufe 2. und 3. können wenn vorhanden mit Stufe 1. zusammengefasst und hier eingetragen werden.	
2. Stufe		2. und 3. Stufe nur ausfüllen wenn in Anlage vorhanden und bekannt.	
3. Stufe (Min)		2. und 3. Stufe nur ausfüllen wenn in Anlage vorhanden und bekannt.	

Abbildung 42: Bedarfserfassungsblatt „RLT-Anlage“

Im Anschluss an die Erfassung der raumluftechnischen Anlagen selbst werden die Anlagen den einzelnen Nutzungszonen mit mechanischer Belüftung teilweise oder komplett zugewiesen (die Zuweisung einer mechanischen Belüftung zu den Nutzungszonen erfolgt im Bedarfserfassungsblatt „Exemplarischer_Zonenraum“). Im Bedarfserfassungsblatt „Zonenzuordnung der Anlagen“ (siehe Abbildung 43) besteht die Möglichkeit, die definierten raumluftechnischen Anlagen den einzelnen

Nutzungszonen prozentual über die versorgte Fläche zuzuweisen. Als Alternative bzw. zur Ergänzung der raumluftechnischen Lüftung kann ebenso die reine Fensterlüftung zugewiesen werden. Über die Flächenaufteilung der einzelnen Belüftungsarten und Anlagen erfolgt in Kombination mit der Aufteilung auf Basis der Nutzung automatisiert die Zonierung des Gebäudes.

Zonenzuordnung der Anlagen (falls mehrere vorhanden)

Bitte weisen Sie für den Fall, dass eine Nutzungszone durch mehrere, sehr unterschiedliche, raumluftechnische (RLT) Anlagen versorgt wird, die Flächenanteile der Zone prozentual den RLT-Anlagen zu. Ist das nicht der Fall (keine unterschiedlichen RLT-Anlagen in einer Nutzungszone), weisen Sie der versorgenden RLT-Anlage 100% zu. Ist die Zone nicht raumluftechnisch versorgt lassen Sie die Felder bitte leer.

Ist ein Teil der Nutzungszone nicht raumluftechnisch versorgt und wird mittels reiner Fensterlüftung belüftet, so ist der Anteil der reinen Fensterlüftung in der letzten Spalte anzugeben.

Zonen-Nr.	Zonen Standardnutzung	Raumluftechnische Versorgung der Zone	Anteil der versorgten Fläche durch RLT-Anlage 1, in %	Anteil der versorgten Fläche durch <u>reine</u> Fensterlüftung, in %
1	01 Einzelbüro	ja		
2	16 WC, Sanitär	0		
3	20 Lager, Technik	0		
26	20 Lager, Technik	0		

[ZURÜCK](#)
[WEITER](#)

Abbildung 43: Bedarfserfassungsblatt „RLT-Zonen-Zuordnung“. Nutzungen mit zugewiesenen raumtechnischen Anlagen werden rot hervorgehoben.

Bedarfserfassung Kälteerzeugung

Die Aufnahme der Kälteerzeuger erfolgt über die Angabe der maximalen Kälteleistung, des Deckungsanteil, des Kältelastprofils, des Anlagentyps und der Stromverbrauchsklasse der Kaltwasserverteilerpumpen (siehe Abbildung 44). Auch hier können bis zu zehn Kälteerzeuger angelegt werden.

↓

Kälteerzeugung

Anzahl Kälteerzeuger

1

Es können maximal 10 Anlagen definiert werden, falls mehr vorhanden sein sollten müssen diese zusammengefasst werden.

Info Kälteerzeugung

Aktive Kühlung

Kälteerzeuger Anlagennummer	max. Kälteleistung	Deckungsanteil	Jahresprofil der Kältelast	Anlagentyp <small>Hinweis: "Standard" entspricht Anlagen mit konstanter Regelung (on/off), wahlweises "Effizient" variabel geregelte Anlagen beinhaltet. Falls nicht bekannt immer Standardfall wählen!</small>	Stromverbrauch der Pumpen für die Kaltwasserverteilung	Zugang zum Kälteerzeuger gewährleistet?
Nr.	in kW	Klasse	Typ	Typ	Info Pumpen Klasse	ja / nein
1						

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 44: Bedarfserfassungsblatt „Kälteerzeugung“

Bedarfserfassung Dampferzeugung

Falls Dampferzeuger vorhanden sind, können diese im Anschluss an die Aufnahme der Kälteerzeuger erfasst werden. Hierzu wird lediglich der Dampfbefeuchter-Typ und der dazugehörige Energieträger benötigt (siehe Abbildung 45). Es können bis zu zehn Dampferzeuger eingegeben werden.

↓

Dampferzeuger

Anzahl Dampferzeuger

1

Es können maximal 10 Anlagen definiert werden, falls mehr vorhanden sein sollten müssen diese zusammengefasst werden.

Dampferzeuger Anlagennummer	Typ Dampfbefeuchter	Energieträgerart	Zugang zum Dampferzeuger gewährleistet?
Nr.	Typ	Typ	ja / nein
1			

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 45: Bedarfserfassungsblatt „Dampferzeugung“

Bedarfserfassung regenerative Stromerzeugung

Für den Fall, dass am Gebäude eine Photovoltaikanlage zur Stromerzeugung installiert und in Betrieb ist, kann diese und mögliche vorhandene Stromspeicher im Erfassungsblatt „Reg-Stromerzeugung“ (siehe Abbildung 46) eingegeben werden. Es können bis zu zwei Photovoltaikanlagen über ihren Zelltyp, ihre Modulbauweise, ihre Orientierung und Neigung sowie die gesamte zur Verfügung stehende Photovoltaikfläche erhoben werden. Sind mehr Anlagen vorhanden, so werden diese zusammengefasst. Ein möglicher Stromspeicher wird über Typ der Speicherart, Typ des Stromwandlers, die Speicherkapazität und die Art der Speicherkapazität angegeben.

☑ Photovoltaische Stromerzeugung

Ist auf oder am Gebäude eine **Photovoltaikanlage** vorhanden? ja

PV-Anlagen-nummer	PV-Zelltyp	PV-Modulbauweise	PV-Orientierung/Neigung	PV-Fläche
Nr.	Typ	Typ	Klasse	m ²
1				
2				

Es können maximal 2 Anlagen definiert werden. Idealerweise werden mehrere PV-Anlagen zu einer zusammengefasst.

Ist ein **Stromspeicher** für die Vergleichsmäßigung des solaren Stromes im Gebäude vorhanden? ja

PV-Stromspeicher	Speicherart	Stromwandler	Speicherkapazität	Art der Speicherkapazität ¹
	Typ	Typ	kWh	Typ

Hier ist der überwiegende Batteriespeicher anzugeben. ¹ Handelt es sich bei dem Wert um die Bruttospeicherkapazität nach Herstellerangaben, oder um die tatsächliche nutzbare Nettospeicherkapazität (z.B. unter Berücksichtigung der maximalen Entladetiefe)

ZURÜCK
WEITER

Abbildung 46: Bedarfserfassungsblatt „Reg-Stromerzeugung“

Bedarfserfassung sonstige Verbraucher

Zu der übergeordneten Kategorie „sonstige Verbraucher“ zählen

- zentrale EDV, IT und Telefon (siehe Abbildung 47);
- Gewerbeküchen (Restaurant, Kantine usw.) (siehe Abbildung 48);
- Kühlmöbel und Kühlräume (siehe Abbildung 49);
- sonstige zentrale Dienste (siehe Abbildung 50); und
- diverse Technik (siehe Abbildung 51).

Sonstige Verbraucher werden nur aufgenommen, wenn diese entsprechend vorhanden sind. Erfassungsblätter wie „Gewerbeküchen“ sowie „Kühlmöbel und Kühlräume“ werden nur angesteuert, wenn entsprechende Nutzungszonen hinterlegt wurden.

Zur Berücksichtigung von Servereinheiten wird deren Anzahl sowie deren mittlere Leistung pro Servereinheit erhoben (siehe Abbildung 47). Um die thermischen Gewinne bzw. die entstehenden Kältelasten der richtigen Zone zuzuweisen, ist die Standortzone des Servers anzugeben. Wird keine Zone zu dem Server verknüpft, so werden die thermischen Gewinne auf das Gesamtgebäude umgelegt.

Eine ähnliche Zonenzuweisung erhalten die im Anschluss zu beschreibenden Gewerbeküchen (siehe Abbildung 48). Zusätzlich wird zur Abschätzung des Energieaufwands der Küchen die Anzahl der Essen pro Woche, die Betriebswochen pro Jahr, die Art des gastronomischen Betriebs und der Energieträger, welcher zum Kochen verwendet wird, benötigt.

Kühlmöbel und Kühlräume werden nur über die Angabe, ob diese entsprechend vorhanden sind und die dazugehörige Kälteanlage erhoben (siehe Abbildung 49).

X	Zentrale EDV, IT und Telefon	Server vorhanden?	ja	ja/nein
Info definierte Zonen		Zonen-nummer	Der Zonennummer zugewiesene Nutzung	Falls nicht bekannt oder nicht eindeutig zuweisbar, bitte nicht Ausfüllen.
In welcher Zone befindet sich der Serverraum			0	Die Zone ist nicht definiert! Wählen Sie bitte eine vorhandene Zonennummer aus. --> Siehe Info Button
Anzahl Servereinheiten			Nr.	Servereinheit: Server inkl. Peripherie (Switches, USV, Speichermedien usw.)
Mittlere Leistung pro Servereinheit			kW	Mittlere Leistung! Standardwert: 0,5 kW pro Servereinheit.
Ist nur die gesamte Serverleistung bekannt, bitte unter Anzahl Servereinheiten "1" und unter Mittlere Leistung pro Servereinheit die gesamte Serverleistung eintragen.				
			ZURÜCK	WEITER

Abbildung 47: Bedarfserfassungsblatt „Zentrale_EDV_IT_Telefon“

X	Gewerbeküchen (Restaurant, Kantine usw.)	Gewerbeküche vorhanden?	ja	ja/nein
--> Info definierte Zonen		Zonen-nummer	Der Zonennummer zugewiesene Nutzung	Info Gastro Typen
In welcher Zone befindet sich die Gewerbeküche			0	Die Zone ist nicht definiert! Wählen Sie bitte eine andere Zonennummer aus. --> Siehe Info!
Essen pro Woche				
Wochen pro Jahr				
Art des gastronomischen Betriebs				
Energieträger zum kochen (aufwärmen)				
			ZURÜCK	WEITER

Abbildung 48: Bedarfserfassungsblatt „Gewerbeküchen“

X	Kühlmöbel und Kühlräume	Kühlmöbel (gewerblich) vorhanden?	nein	ja/nein
		Kühlraum vorhanden?	ja	ja/nein
		Art der Kälteanlage?		Typ
			ZURÜCK	WEITER

Abbildung 49: Bedarfserfassungsblatt „Kühlmöbel_Kühlräume“

Unter „sonstige zentrale Dienste“ fallen insbesondere Anlagen, die nicht einzelnen Zonen zugeordnet werden können. Dazu gehören zum Beispiel das Gebäudemanagementsystem, die Brandmeldeanlage, Einbruchmeldeanlage und Zutrittskontrollanlagen. Die Erfassung dieser zentralen Anlagen erfolgt über eine Freitextbeschreibung der Anlagenart sowie die Bestätigung, dass diese vorhanden

ist (siehe Abbildung 50). Anlagen, welche eindeutig einzelnen Zonen zuzuweisen sind, werden unter diverser Technik erhoben.

X

Sonstige Zentrale Dienste

Nur ausfüllen falls vorhanden.

Anlagenart	Vorhanden

Zentrale Dienste beinhalten Anlagen, die nicht einzelnen Zonen zugeordnet werden können, zum Beispiel folgende Systeme: Gebäudemanagementsystem, Brandmeldeanlage, Einbruchmeldeanlage, Zutrittskontrollanlage. Hier sind flächendeckend im Gebäude installierte Anlagen gemeint. In einzelnen Räumen oder Teilbereichen installierte Anlagen sollten, wenn sie energetisch relevant erscheinen, unter Diverse Technik berücksichtigt werden.

ZURÜCK

WEITER

Abbildung 50: Bedarfserfassungsblatt „Sonstige_Zentrale_Dienste“

Unter „diverse Technik“ können alle zuvor nicht aufgezählte relevante Stromverbraucher im Gebäude über ihre durchschnittliche Leistung (oder Tagesverbräuche) und Laufzeit aufgenommen werden (siehe Abbildung 51). Zusätzlich wird hinterlegt ob Aufzüge im Gebäude vorhanden sind. Die Berücksichtigung der sonstigen Verbraucher für die Bedarfsberechnung weicht von der Bedarfsberechnung nach DIN V 18599 ab. Die Erfahrungen im TEK-Projekt (Hörner et al. 2014a) zeigen, dass durch die Erfassung dieser sonstigen Verbraucher die errechneten Strombedarfe näher an den realen Stromverbräuchen liegen. Da in der Realität selten eine getrennte Erfassung zwischen EnEV relevanten Stromverbräuchen und Stromverbräuchen von Produktionsprozessen unterschieden wird, ist zur Annäherung von Verbrauch und Bedarf eine Erfassung der sonstigen Verbraucher notwendig.

↓ Diverse Technik

Aufzüge
Sind im Gebäude Aufzüge vorhanden? ja/nein

Sonstige elektrische Großverbraucher
Anzahl Großverbraucher

Aufgeführt werden hier **große Verbraucher**, die im gemessenen Stromverbrauch enthalten sind, **aber in der bisherigen Berechnung weder als Arbeitshilfen noch als haustechnische Anlagen bzw. Beleuchtung berücksichtigt** werden, z.B. Außenbeleuchtung oder besondere Produktionsanlagen, die mutmaßlich über die betriebsgewöhnliche Ausstattung einer Nutzungszone mit Arbeitshilfen hinausgehen. Der Stromverbrauch dieser Geräte wird unter diverser Technik (DT) ausgewiesen. Er wird nicht in der Zonenbilanz als interne Wärmequelle berücksichtigt.

Hier bitte inst. Leistung oder Tagesverbrauch auswählen.

Nr.	Bezeichnung des Großverbrauchs	#NV	#NV	d/a	
1					
2					

ZURÜCK

Datenaufnahme abschließen und Dokument speichern

Abbildung 51: Bedarfserfassungsblatt „Diverse_Technik“

Integrierte Anleitung, Definitionen und Informationen

Wie auch die Verbrauchserfassungsmaske enthält die Bedarfserfassungsmaske zur Einleitung ein Anleitungsblatt. Dieses entspricht dem Blatt der Verbrauchserfassung (siehe Abbildung 25). Das generelle Navigationsblatt enthält ebenso wie bei der Verbrauchserfassung Links zu den einzelnen Erfassungsbereichen sowie die Möglichkeit zurück zu Verbrauchserfassung zu springen bzw. die Datenerfassung generell abzuschließen. Auch das zentrale Kommentarblatt ist vom Navigationsblatt aus erreichbar.

Die Bedarfserfassungsmaske enthält 27 Informationsblätter, welche weiterführende Informationen, Erläuterungen und Definitionen zu den einzelnen Parametern enthalten. Diese Informationsblätter können wie auch in der Verbrauchserfassungsmaske über die entsprechenden Infobuttons angesteuert werden. Die Informationsblätter können über die Bedarfserfassungsmaske selbst eingesehen werden. Die Bedarfserfassungsmaske ist über die [Toolbox VSA 2.0](#) öffentlich bereitgestellt. Zu den folgenden Themen sind Informationsblätter hinterlegt:

- Einschätzungshilfe zu Horizontverschattung;
- Einschätzungshilfe zu Überhangverschattung;
- Zuordnungshilfe von Fensterverglasungsarten;
- Definition der Bauschweren;
- Informationen über hinterlegte Luftwechselraten;
- Übersicht über Heizungsnetztypen;
- Übersicht über Warmwassernetztypen;
- Einschätzungshilfe zu Fensterflächenanteilen;
- Anleitung zur Abwicklung der Außenfassade;
- Anleitung zur Zuordnung von Fensterflächenanteilen nach Haupthimmelsrichtungen;
- Übersicht über definierte Zonen zur Zuweisung des Servers;

- Übersicht über definierte Zonen zur Zuweisung der Gewerbeküche;
- Auswahlhilfe für die Art des gastronomischen Betriebs;
- Auswahlhilfe des Ausstattungsgrades der Mitarbeiterküchen;
- Definition der Ist- und Soll-Temperaturen sowie Hilfestellungen zu deren praktischer Erfassung;
- Definition Vollgeschoss und Dachgeschoss;
- Definition der beheizten Fläche und beheizte Vollgeschosse;
- Definition und Erläuterung vom Gebäudeabdruck;
- Anleitung zur Erfassung der Nutzungszeiten des überwiegenden Gebäudes;
- Beschreibungen, Definitionen und Hintergrundinformationen zum Raumheizsystem;
- Definition Warmwasserbedarfserzeugend;
- Beschreibung, Definitionen und Hintergrundinformationen zum Raumkühlsystem;
- Beschreibung, Definitionen und Hintergrundinformationen zu den Lüftungsarten;
- Beschreibung, Definitionen und Hintergrundinformationen zu den Kälteerzeugern;
- Einordnung des Stromverbrauchs von Pumpen zur Kaltwasserverteilung;
- Anleitung zum Vorgehen der Geschossweisen Zonenerfassung im Bedarfserfassungsblatt „Zonierung“;
- Beschreibung, Definitionen und Hintergrundinformationen zu raumlufttechnischen Anlagen und deren Betriebszeiten.

Die während der Erfassung von Verbrauchs- und Bedarfsparametern erhobenen Daten werden im folgenden Kapitel vertieft.

2.6 Inhalte

Im Rahmen der Tiefenerhebungsdatenerfassung wurde eine Vielzahl von verschiedenen Informationen, zur klaren Bestimmung des Gebäudeenergieverbrauchs und zur Berechnung des Energiebedarfs, erhoben. Die Datenerfassung wurde hierbei von verschiedenen Einschränkungen beeinflusst.

- Es mussten alle **notwendigen Informationen** zur eindeutigen Bestimmung des Verbrauchs sowie der Berechnung des Bedarfs erhoben werden.
- Alle Informationen mussten vor Ort **praktisch** erfasst werden können.
- Alle Informationen mussten vor Ort **schnell** erfassbar sein, damit im Mittel die Erfassungsdauer von 3 Stunden nicht überschritten wurde.

In der Pilot- und Hauptphase wurden in Summe 464 Tiefenerhebungsgebäude erfasst.

2.6.1 Notwendige Information

Verbrauch

Notwendige Informationen zur Bestimmung des Verbrauchs sind:

- Alle relevanten Angaben zur Verbrauchsbestimmung und Normierung nach EnEV, zum Beispiel die Energiebezugsfläche (siehe Abbildung 7) und die Verbrauchszählerangaben (siehe Abbildung 13);
- Alle relevanten Angaben zur Verbrauchsabschätzung bei Informationsdefiziten, zum Beispiel die Spezifizierung des Flächenanteils an der Gebäudelfläche und Typs des dazugehörigen Teilbereichszählers (siehe Abbildung 10);
- Angaben zur Bewertung der Qualität der vorliegenden Information, zum Beispiel zur Herkunft der Verbrauchsdaten (siehe Abbildung 8);
- Angaben zu Identifizierung der vorliegenden Informationen und entsprechenden Nutzersteuerung durch die Erfassungsmaske, zum Beispiel ob Rechnung oder Zählerablesungen vorliegen oder ein Energieverbrauchsausweis vorhanden ist (siehe Abbildung 6).

Bedarf

Notwendige Informationen zur Berechnung des Bedarfs sind:

- Alle relevanten Angaben zur Bedarfsberechnung mit dem TEK-Tool (Bedarfsberechnung in Anlehnung an die DIN V 18599), hierbei handelt es sich um Parameter die entweder direkt (Wärmeerzeuger Nennleistung (siehe Abbildung 38)) oder indirekt (Geschossflächenanteil des Gebäudeabdrucks (siehe Abbildung 33)) in die Bedarfsberechnung einfließen;
- Alle Angaben zu übersichtlichen Nutzersteuerung, wie zum Beispiel die Anzahl der Kälteerzeuger (siehe Abbildung 44).

2.6.2 Praktikable und schnelle Erfassung

Neben der Notwendigkeit von zu erfassenden Informationen sind weiterhin die Praktikabilität und der Zeitaufwand für die Erfassung von Relevanz. Die Fachinterviewer (Energieberater) müssen in die Lage versetzt werden alle notwendigen Parameter für die Verbrauchs- und Bedarfserfassung, innerhalb des im Mittel zur Verfügung stehenden 3 Stunden Zeitbudgets, zu erfassen.

Zum Beispiel ist eine objektspezifische Erfassung aller Leuchtmittel mit ihrer Anzahl und Leistung theoretisch praktisch umsetzbar, jedoch erhöht dieses Vorgehen die Erfassungsdauer in erheblichem Umfang. Sind die Leuchtmittel uneinsehbar und ist der Leistung nicht bekannt, ist eine Erfassung vor Ort auch nicht praktikabel. Ein weiteres Beispiel ist die Ermittlung der bauteilspezifischen U-Werte vor Ort. Theoretisch sind diese über einen entsprechenden Versuchsaufbau messbar, der Aufwand und die Dauer verbieten ein solches Vorgehen jedoch für die Datenerfassung in der Tieferhebung. Daher wurden die U-Werte für die Bedarfsberechnung über erkennbare Bauteiltypen und Bauteildicken sowie zugehöriger typischer U-Werte abgeschätzt.

2.6.3 Erfasste Parameter

Eine Auflistung aller Parameter, die in der Tieferhebung zur Verbrauchsbestimmung bzw. Bedarfsberechnung erhoben wurden, findet sich in den entsprechenden Variablendokumentationen. Dort werden

- Variablenname,
- Variablenlabel (Beschreibung der Variablen),
- Variablenart (Unterscheidung in Originalvariable, Konstante oder generierte Variable),
- Variablentyp (Datentyp),
- Skalenniveau der Variablenausprägungen,
- Filterung (unter welchen Bedingungen wurde die Variable erfasst),
- Erläuterungen und weiterführende Informationen zu den Variablen und
- eine Auflistung der jeweiligen möglichen Merkmalsausprägungen

gelistet.

Die Variablendokumentationen werden auf Anfrage vom Institut Wohnen und Umwelt bereitgestellt¹⁰.

2.6.4 Möglichkeiten und Grenzen der induktiven Statistik innerhalb der Tiefenerhebung

Alle „Messwerte“ dieser Parameter haben Unsicherheiten, teilweise erhebliche, weil sie vor Ort nicht genau „gemessen“ werden können. Z. B. kann die aktuelle Raumtemperatur während eines einmaligen Besuchs im Gebäude zwar gemessen werden, inwieweit dieser Messwert aber die mittlere Raumtemperatur während der Heizzeit als wichtigem Eingabeparameter für die Energiebilanz wiedergibt, bleibt unbekannt. Dennoch enthalten diese Messwerte mutmaßlich mehr Information als Standardwerte, die unabhängig vom konkreten Gebäude festgelegt wurden. **Die Unsicherheiten in den erhobenen Messwerten sind annahmegemäß unverzerrt und gleichzeitig mit vertretbarem Aufwand nicht quantifizierbar, so dass diese unberücksichtigt bleiben müssen.** In der weiteren Auswertung der Ergebnisse geschätzte und veröffentlichte Standardfehler als Kennzahl für die Ergebnisunsicherheit bilden somit nur stichprobenbedingte Unsicherheiten und solche infolge von Nonresponse ab, nicht aber Messfehler bei der Datenaufnahme. **Die angegebenen Standardfehler unterschätzen daher das gesamte Ausmaß der Ergebnisunsicherheit.**

2.7 Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung der in der Tiefenerhebung erfassten Daten erfolgt in mehreren Schritten:

1. Plausibilitätskontrollen und Warnhinweise in den Erfassungsmasken. Fehlen relevante Werte oder sind eingegebene Werte inkompatibel zueinander, so erfolgt, entweder durch farbiges Kennzeichnen der entspre-

¹⁰ Anfragen zur Variablendokumentation der Tiefenerhebung bitte an Julian Bischof (j.bischof@iwu.de), Michael Hörner (m.hoerner@iwu.de) oder Holger Cischinsky (h.cischinsky@iwu.de).

chenden Zellen, einblenden von Warntexten oder dem Aufpoppen von Warnmeldungen eine direkte Rückkopplung an den Fachinterviewer.

2. Händische Durchsicht aller Erfassungsmasken unter Berücksichtigung möglicher Anmerkungen der Fachinterviewer und der Gebäudefotos. Hierbei wurde hauptsächlich geprüft, ob alle relevanten Daten erfasst wurden und keine groben Unplausibilitäten oder Abweichungen zu der realen Gebäudesituation auf Basis der Gebäudefotos und den Daten aus der breiten Erhebung auftreten. Fehlende oder unplausible Werte wurden über direkte Rückfragen an die Fachinterviewer - zeitnah zur Gebäudeerfassungen – geklärt und korrigiert.
3. Mehrfach händische Durchsicht des kompletten Datensatzes aller Tiefenerhebungsgebäude durch verschiedene Experten. Hierbei wurde insbesondere auf Ausreißer, Formatfehler und Unplausibilitäten zwischen den Variablen geprüft.
4. Mehrfach händische Durchsicht aller Bedarfsergebnisse aus dem TEK-Tool durch verschiedene Experten. Im Falle von großen Abweichungen des Bedarfs vom ermittelten Verbrauch, bzw. von anderen Fehlern, wurden die Fehlerursachen ermittelt und jeweils im Einzelfall geprüft. Im Fall von fehlerhaften Dateneingaben (zum Beispiel „..“ als Dezimaltrennzeichen oder sonstige Tippfehler) wurde der Erfassungsdatensatz entsprechend korrigiert.
5. Maschinelle Prüfung von Excel typischen Zellfehlern, Zellformatierungen sowie Abgleich der Zellinhalte mit den in der Variablendokumentation hinterlegten gültigen Variablenausprägungen.

Alle Korrekturen an den Erfassungsdatensätzen wurden unter Nennung der entsprechenden Gebäude-IDs sowie der angepassten Variablen dokumentiert.

3 Umfrage zur Datenerhebung in der Tiefenerhebung

Zum Abschluss der Erhebungsphase der Tiefenerhebung wurden die Fachinterviewer zu ihren Erfahrungen befragt. Hierzu wurde ein online Fragebogen mit dem Tool LamaPoll (www.lamapoll.de) an alle 47 Fachinterviewer übermittelt. Insgesamt beantworteten davon 31 Fachinterviewer den Fragebogen mit acht Fragen und der Möglichkeit generelle Anmerkungen bzw. Feedback zum Projekt abzugeben. Die Fragen dienen dazu eine praktische Einschätzung zu den in der Tiefenerhebung verwandten Werkzeugen, der generellen Datenverfügbarkeit vor Ort, dem Zeitaufwand und dem Vergütungsmodell zu bekommen. Ziel ist es auf Basis dieser Informationen gegebenenfalls zukünftige Neuauflagen bzw. Updates des Projektes Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude noch besser und effizienter umzusetzen. Gleichzeitig bieten diese Informationen auch für andere Forschungsprojekte Erkenntnisse, welche Aspekte der Datenerfassung gut liefen und welche noch verbessert werden können.

Die Fragen und ihre Antworten sind im Folgenden abgebildet. Frage 1 (siehe Abbildung 52) und Frage 2 (siehe Abbildung 53) dienen der Einschätzung inwiefern die Datenaufnahme vor Ort und die Tiefenerhebungserfassungsmasken praktikabel benutzerfreundlich waren. Hierbei zeigt sich, dass zwei Drittel der Nutzer (67 %) die Nutzung des Tablets als sehr einfach, einfach bzw. moderat empfanden.

Nur ein Drittel (33 %) der Fachinterviewer empfanden die Tabletnutzung zu Datenaufnahme als schwierig oder sehr schwierig. Die Datenerfassung über ein Tablet erscheint für die meisten Nutzer akzeptabel und praktisch zu sein.

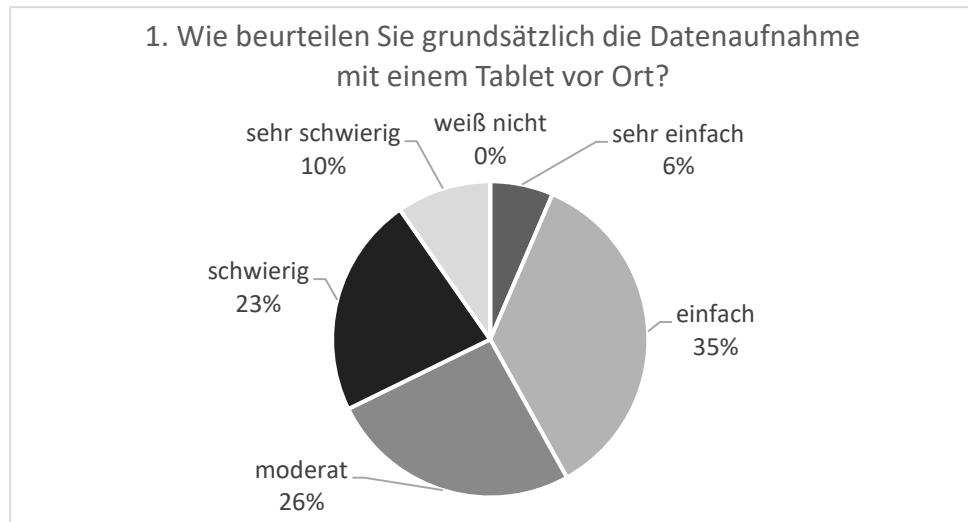


Abbildung 52: Frage 1 - Wie beurteilen Sie grundsätzlich die Datenaufnahme mit einem Tablet vor Ort?

Die Datenerhebung mit den Erfassungsmasken VSA 2.0 stellt nur 10 % der Fachinterviewer vor Schwierigkeiten. Die restlichen 90 % empfanden die Datenerfassung mit dem Tiefenerhebungserfassungstool als sehr einfach, einfach oder moderat (siehe Abbildung 53). Daraus kann gefolgert werden, dass die VSA 2.0 Entwicklungsziele (siehe VSA 2.0 Dokumentation und Anleitung in der [Toolbox VSA 2.0](#)) eine

- hohe Nutzerakzeptanz zu realisieren;
- vielseitige Dateneingabe über Touch bzw. Maus und Tastatur zu gewährleisten;
- den Nutzer bestmöglich durch Definitionen und weiterführende Informationen zu unterstützen;
- eine möglichst intuitive Erfassung zu realisieren und
- durch intelligente Nutzersteuerung nur relevante Daten zu erfassen

von den Nutzern bestätigt wurde.

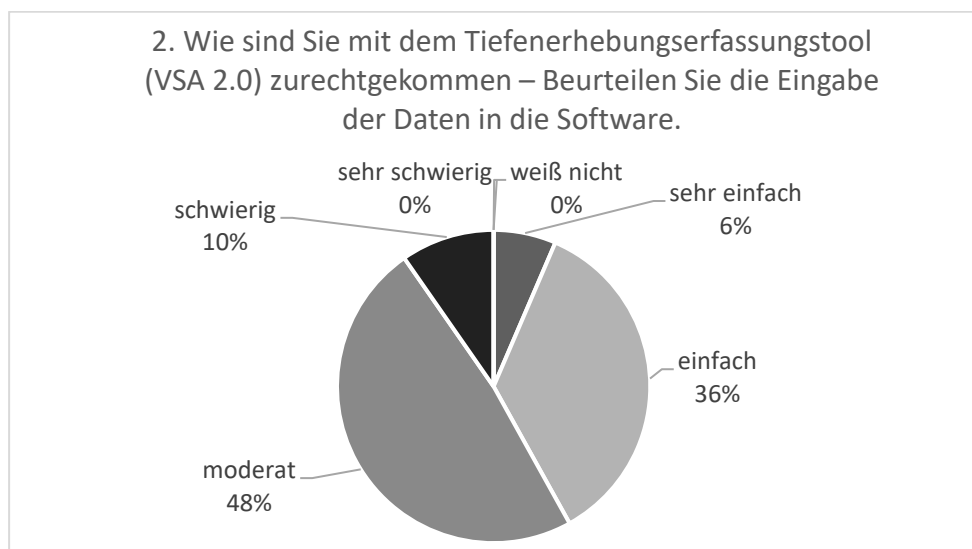


Abbildung 53: Frage 2 - Wie sind Sie mit dem Tiefenerhebungserfassungstool (VSA 2.0) zurechtgekommen – Beurteilen Sie die Eingabe der Daten in die Software.

In der Pilotphase der Tiefenerhebung zeigte sich, dass ohne eindringliche Erinnerung die notwendigen Unterlagen meist nicht vorhanden waren. Durch die mehrfache Erinnerung der Gebäudeeigentümer bzw. der Gebäudeansprechpartner die benötigten Unterlagen soweit möglich für den Termin bereitzuhalten ist dieser Umstand in der Hauptphase verbessert worden (siehe Abbildung 54). In 26 % aller Begehungsfälle lagen die meisten der benötigten Unterlagen vor. In 64 % aller Fälle waren die benötigten Unterlagen zumindest teilweise vorhanden. Trotz der eindringlichen Hinweise, fehlende Unterlagen rechtzeitig zu beschaffen, waren in 10 % der Fälle die meisten benötigten Unterlagen nicht verfügbar.

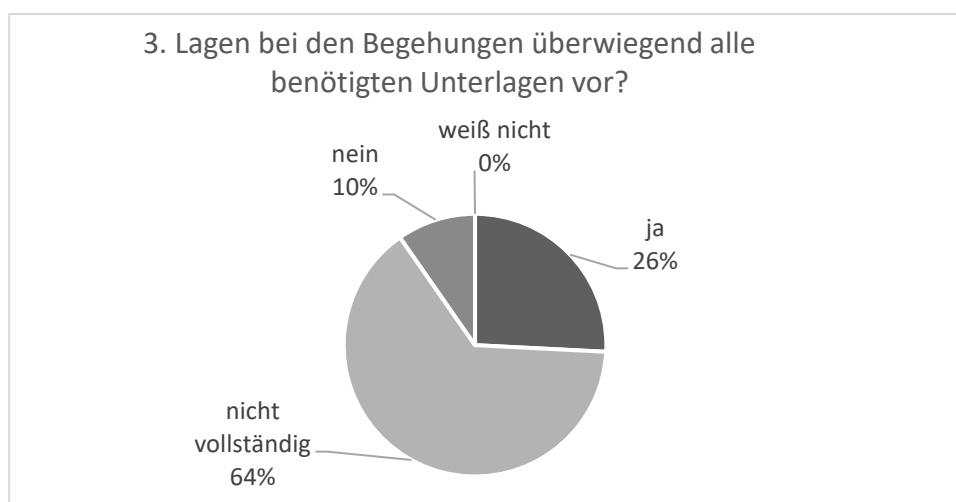


Abbildung 54: Frage 3 - Lagen bei den Begehungen überwiegend alle benötigten Unterlagen vor?

Auch die Identifizierung von geeigneten Ansprechpartnern vor Ort scheint gelungen zu sein. Die Fachinterviewer sind der Meinung (siehe Abbildung 55) das zu

einem Drittel (32 %) kompetente Ansprechpartner und zur Hälfte (52 %) Großteiles kompetente Ansprechpartner die Gebäudebegehungen begleiteten. Nur in 26 % der Fälle war die Kompetenz nur teilweise bzw. weniger vorhanden.

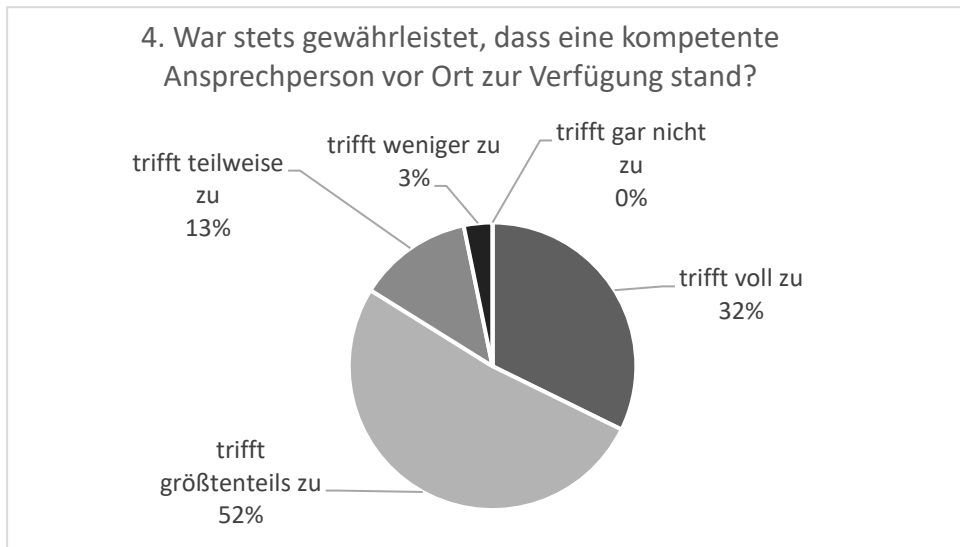


Abbildung 55: Frage 4 - War stets gewährleistet, dass eine kompetente Ansprechperson vor Ort zur Verfügung stand?

Das Erhebungsziel eine mittlere Gebäudeerhebung mit dem Erfassungstool VSA 2.0 in 3 Stunden abzuschließen war nach den Erfahrungen der Fachinterviewer beim Großteil der Gebäude möglich (siehe Abbildung 56). Zwei Drittel (62 %) der Fachinterviewer bestätigen das Zeitfenster von 3 Stunden als voll oder größtenteils zutreffend. Weitere 19 % bestätigen das Zeitfenster von 3 Stunden als ausreichend für einen Teil der erhobenen Gebäude. Als überhaupt nicht oder weniger zutreffend bewerteten weitere 19 % das Zeitfenster von 3 Stunden.

5. War das vorgegebene Zeitfenster von 3 Stunden für die Datenaufnahme vor Ort im Mittel über alle Ihre Gebäudebegehungen ausreichend?

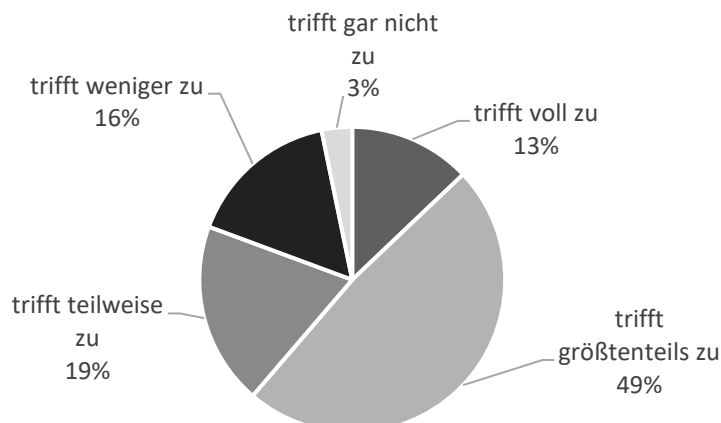


Abbildung 56: Frage 5 - War das vorgegebene Zeitfenster von 3 Stunden für die Datenaufnahme vor Ort im Mittel über alle Ihre Gebäudebegehungen ausreichend?

Eine Mehrheit (58 %) der Fachinterviewer bewertet den Zeitaufwand zur Datenaufbereitung im Nachgang einer Begehung als sehr wenig, wenig bzw. moderat (siehe Abbildung 57). Gleichzeitig haben 42 % einen hohen oder sehr hohen Zeitaufwand zur Nachbereitung der Begehungen gehabt.

6. Beurteilen Sie Ihre aufgewendete Zeit zur Aufbereitung im Nachgang der Begehung.

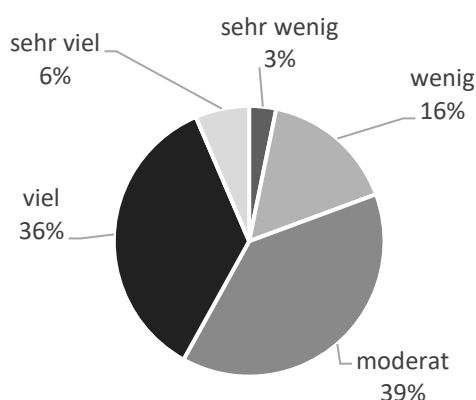


Abbildung 57: Frage 6 - Beurteilen Sie Ihre aufgewendete Zeit zur Aufbereitung im Nachgang der Begehung.

In Bezug auf die Vergütung der Arbeit (siehe Kapitel 4.2) bewertete ein Großteil (84 %) die Fahrtkostenpauschale als vollkommen ausreichend bzw. ausreichend (siehe Abbildung 58), wohingegen nur 16 % der Fachinterviewer die Datenaufnahmepauschale als vollkommen ausreichend oder ausreichend bewerten (siehe Abbildung 59). Dies zeigt, dass in zukünftigen Projekten die Budgetierung der Datenerhebung ein höheres Gewicht bekommen sollte. Dies ist insbesondere damit

zu begründen, dass ein großer Teil der Fachinterviewer neben der Mittel dreistündigen Erfassung vor Ort noch viel oder sehr viel Zeit für Nachbereitung aufgewandt haben.

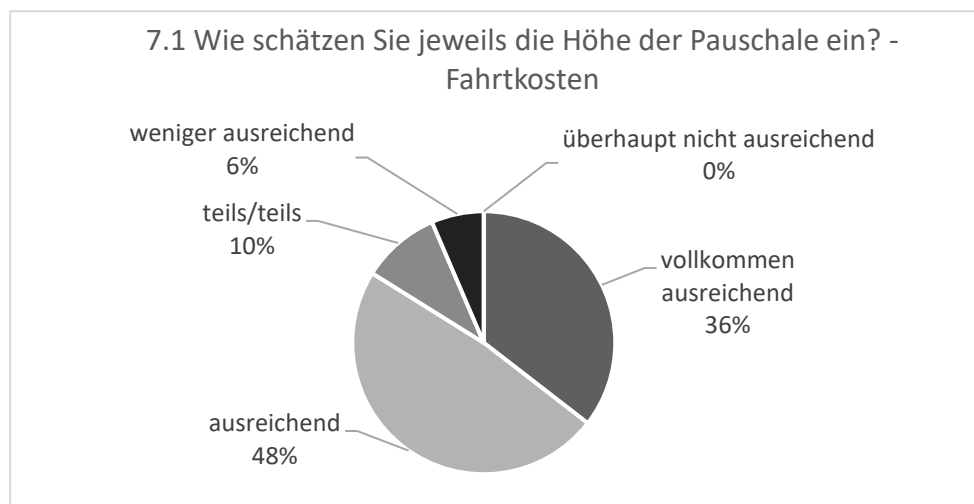


Abbildung 58: Frage 7.1 - Wie schätzen Sie jeweils die Höhe der Pauschale ein? - Fahrtkosten

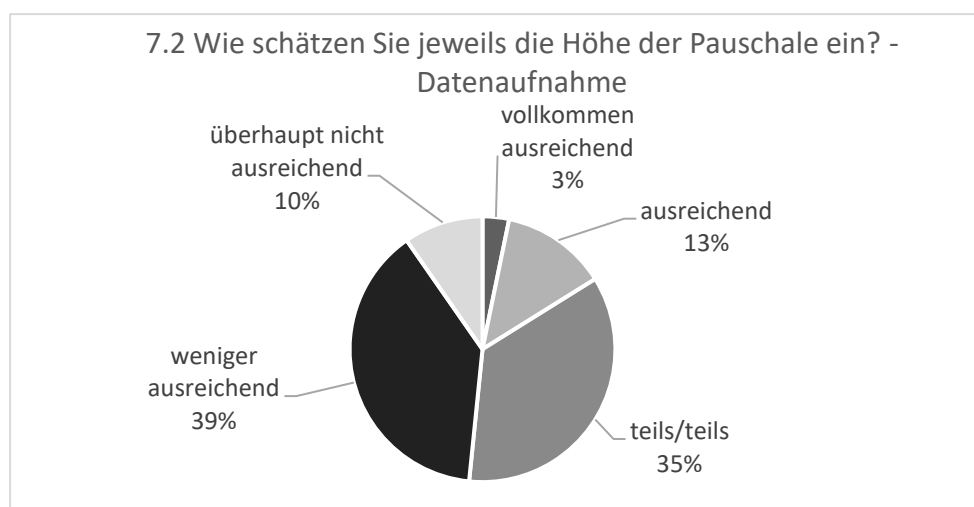


Abbildung 59: Frage 7.2 - Wie schätzen Sie jeweils die Höhe der Pauschale ein? - Datenaufnahme

Im Großen und Ganzen scheint die Teilnahme der Fachinterviewer an der Tiefenerhebung eine positive Erfahrung gewesen zu sein, da die überwiegende Mehrheit von 88 % wahrscheinlich bzw. sehr wahrscheinlich an einer hypothetischen Neuaufnahme des Projektes sich vorstellen kann, wieder teilzunehmen.

8. Können Sie sich vorstellen, an einer Neuauflage des Projektes in ca. 3 Jahren wieder teilzunehmen?

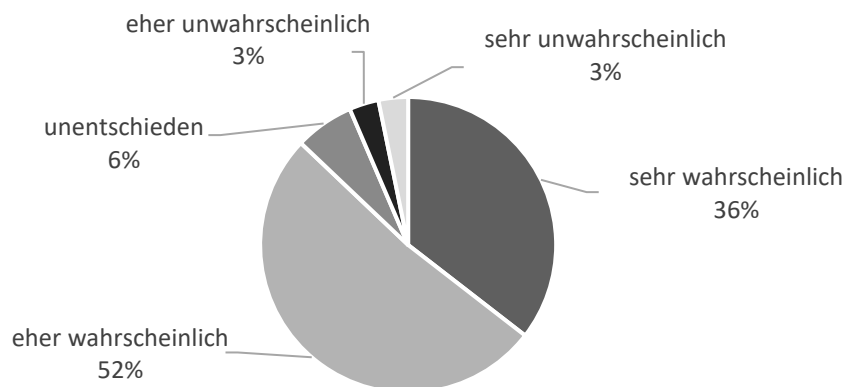


Abbildung 60: Frage 8 – Können Sie sich vorstellen, an einer Neuauflage des Projektes in ca. 3 Jahren wieder teilzunehmen?

4 Anhang

4.1 Qualifikation

Folgende Qualifikation wurden von Fachinterviewern (Energieberatern) erwartet:

- Grundqualifikation:
Ausstellungsberechtigung für Energieausweise für Nichtwohngebäude nach § 21 der EnEV 2014 (Nachweis des entsprechenden Ausbildungsabschlusses)
- Zusatzqualifikation:
Eintragung in die **Energieeffizienz-Expertenliste** für Förderprogramme des Bundes für die Kategorie „Energieeffizient Bauen und Sanieren – **Nichtwohngebäude** (KfW)“ (Nachweis der Eintragung)
- Wenn Sie noch nicht in die Expertenliste eingetragen sein sollten, kann die Zusatzqualifikation auch nachgewiesen werden durch:
 - Dokumentation eines abgeschlossenen Projekts zur Errichtung oder Sanierung von energetisch hocheffizienten Nichtwohngebäuden, für das Sie eigenständig und persönlich die energetische Nachweisführung erbracht haben, mit allen Unterlagen für die Eintragung eines Referenzprojektes in der Kategorie „Energieeffizient Bauen und Sanieren – Nichtwohngebäude (KfW)“ der Energieeffizienz-Expertenliste,
 - Liste aller gleichwertigen Projekte in den letzten drei Jahren, die Sie eigenständig und persönlich bearbeitet haben, mit Angabe der Gebäudekategorie, Nettogrundfläche, Eigentümer-Organisation, Jahr der Bearbeitung, Aufgabe, die Sie dabei ausgeführt haben.

4.2 Vergütung

Die Datenerfassung vor Ort wurde pauschal mit 200,- € pro Gebäude, Anfahrt und Fahrzeit wurden mit 1,- €/km nachgewiesener Strecke vergütet (netto zzgl. Mehrwertsteuer). In der Pilotphase wurden alle Abläufe der Erhebung erfolgreich getestet. Sie zeigte auch, dass dieses Vergütungsmodell im Durchschnitt über alle Erhebungen pro Energieberater auskömmlich ist.

Die Anbahnung weiterer Aufträge war nur insofern erlaubt, als die Fachinterviewer am Ende der Datenaufnahme eine Visitenkarte hinterlassen durften.

5 Literaturverzeichnis

Cischinsky, Holger; Diefenbach, Nikolaus (2018): Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016 - Datenerhebung zu den energetischen Merkmalen und Modernisierungsraten im deutschen und hessischen Wohngebäudebestand: IWU (1). Online verfügbar unter

https://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/Endbericht_Datenerhebung_Wohngeb%C3%A4udebestand_2016.pdf, zuletzt geprüft am 27.03.2019.

Cischinsky, Holger; Hörner, Michael; Rodenfels, Markus (2020): Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude - Stichprobe: Modellierung und Ziehung. Zwischenstand (ohne Kapitel 4). Hg. v. IWU. Online verfügbar unter

https://datanwg.de/fileadmin/user/iwu/200616_IWU_E1-4-5_Stichprobe_Modellierung_und_Ziehung__ohneKap4_.pdf, zuletzt geprüft am 13.07.2020.

Diefenbach, Nikolaus; Cischinsky, Holger; Rodenfels, Markus; Clausnitzer, Klaus-Dieter (2010): Datenbasis Gebäudebestand - Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand: IWU (1). Online verfügbar unter

http://datenbasis.iwu.de/dl/Endbericht_Datenbasis.pdf, zuletzt geprüft am 27.03.2019.

DIN V 18599, 2016: DIN V 18599-1 - Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung.

EnEV2016 (2015): Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV): Bundesgesetz Blatt 24. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1789), 2015. Online verfügbar unter http://www.gesetze-im-internet.de/enev_2007/EnEV.pdf.

Hörner, Michael (2017): Energy performance of buildings. A quantitative approach to marry calculated demand and measured consumption, S. 10.

Hörner, Michael; Bagherian, Behrooz; Jedek, Christoph (2014a): Teilenergiekennwerte von Nichtwohngebäuden (TEK). Querschnittsanalyse der Ergebnisse der Feldphase. Darmstadt: IWU. Online verfügbar unter

http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/tektool/IWU_TEK-QSA-Bericht.pdf.

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

Hörner, Michael; Knissel, Jens; Bagherian, Behrooz; Born, Rolf; Grafe, Michael; Jedek, Christoph; Loga, Tobias (2014c): Teilenergiekennwerte von Nichtwohngebäuden (TEK). Berechnungsgrundlagen des TEK-Tools Version TEK 6.2. Darmstadt: IWU. Online verfügbar unter

http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/tektool/TEK-Methodik_6.2_final_ISBN.pdf.

Ritter, Volker; Bagherian, Behrooz; Müller, André; Voss, Karsten; Berges, Malin Johanna (2019): Vergleichswerte für den Energieverbrauch von Nichtwohngebäu-

den. BBSR-Online-Publikation Nr. 20/2019. In: *BBSR-Online-Publikation* 2019 (20).
Online verfügbar unter
<https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2019/bbsr-online-20-2019.html>.

Worm (2015): Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand. Hg. v. BMUB. BMUB.