

Erhebung des Endenergieverbrauchs im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) für das Jahr 2019

Endbericht mit Sonderauswertung Digitalisierung

Ort: Karlsruhe
Datum: 20.04.2023

Status: Final

Impressum

Endenergieverbrauch des GHD-Sektors 2019

Projektleitung

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe

Clemens Rohde, clemens.rohde@isi.fraunhofer.de

Verantwortlich für den Inhalt des Textes

Clemens Rohde, Sonja Arnold-Keifer, Simon Hirzel, Barbara Schlomann, Heike Brugger, Niklas Reinfandt

Verfasst im Auftrag von

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Referat KA6

Scharnhorststr. 34-37, 10115 Berlin

Zitierempfehlung

Rohde, C.; Arnold-Keifer, S.; Hirzel, S.; Schlomann, B.; Brugger, H.; Reinfandt, N. (2022): Erhebung des Endenergieverbrauchs im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). Endbericht mit Sonderauswertung Digitalisierung. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.

Veröffentlicht

April 2023

Hinweise

Dieser Bericht einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Die Informationen wurden nach bestem Wissen und Gewissen unter Beachtung der Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis zusammengestellt. Die Autorinnen und Autoren gehen davon aus, dass die Angaben in diesem Bericht korrekt, vollständig und aktuell sind, übernehmen jedoch für etwaige Fehler, ausdrücklich oder implizit, keine Gewähr. Die Darstellungen in diesem Dokument spiegeln nicht notwendigerweise die Meinung des Auftraggebers wider.

Inhaltsverzeichnis

1	Problemstellung, Zielsetzung und Arbeitspakete	4
2	Methodik der Erhebung des Energieverbrauches im GHD-Sektor	5
2.1	Durchführung der Erhebung	5
2.2	Aufbereitung der Daten	9
2.3	Fortschreibung der Daten	11
3	Ergebnisse	13
3.1	Aufbereitung der Daten	13
3.2	Ermittlung der Energiebilanz für 2019	25
3.2.1	Wirkmodelle	25
3.2.2	Aufstellen der Energiebilanzen für 2019	35
3.3	Fortschreibung der Daten für 2015	52
3.4	Fortschreibung der Daten für 2016	55
3.5	Fortschreibung der Daten für 2017	58
3.6	Fortschreibung der Daten für 2018	61
3.7	Fortschreibung der Daten für 2020	64
3.8	Fortschreibung der Daten für 2021	68
3.9	Sonderauswertung Digitalisierung	72
3.9.1	Allgemeine Serverinfrastruktur im GHD-Sektor	72
3.9.2	Betriebseigene Serverinfrastruktur	73
3.9.3	Verbreitung von IT-Geräten (Desktop-PC, Laptops, Bildschirme, Beamer und Drucker)	76
3.9.4	Übersicht über die Verbreitung von IT-Geräten im GHD-Sektor	81
3.9.5	Internetzugang	81
3.9.6	Gruppenübergreifende Zusammenfassung des IKT-Bestands im GHD-Sektor 2019 und Vergleich mit den Daten von 2012	83
3.9.7	Zusammenfassung IKT im GHD-Sektor	84
3.9.8	Auswertung des Spezialteils „Rechenzentren“	84
3.9.9	Auswertung des Spezialteils „Digitalisierung im Kontext des Energiemanagements“	94
4	Abbildungsverzeichnis	109
5	Tabellenverzeichnis	112
6	Literaturverzeichnis	114
A.1	Anhang: Fragebogen	115
A.2	Anhang: Energieverbräuche nach NACE	167

1 Problemstellung, Zielsetzung und Arbeitspakete

Im Mittelpunkt des Forschungsvorhabens steht eine repräsentative Breitenerhebung zum Energieverbrauch im GHD-Sektor in der gleichen Branchenabgrenzung wie in den vorhergehenden Erhebungen (zwölf Gruppen, ca. 25 Branchen/Splits). Die Befragungen erfolgten wie in den Vorgängererhebungen in Form persönlicher Interviews, die durch erfahrene Experten des am Angebot beteiligten Marktforschungsunternehmens GfK durchgeführt wurden. Nach einer längeren Unterbrechung des bis 2014 eingehaltenen Zweijahresrhythmus steht damit wieder eine aktualisierte Datenbasis zur Verfügung, die unter anderem eine verlässliche Fortschreibung der Anwendungsenergiebilanzen ermöglicht.

Aus Gründen der Vergleichbarkeit orientiert sich der Inhalt der Breitenerhebung eng an den Vorläuferstudien. Ergänzt wurden einige Fragen, die sich aus neuen Leistungen ergeben. Wie bisher enthalten die Fragebögen einen allgemeinen Teil zu Betriebsmerkmalen, Energieverbrauch, Energiekosten, zur energierelevanten Ausstattung sowie zum Energiemanagement, der für alle Branchen gilt, und einen zusätzlichen branchenbezogenen Teil, der die branchenspezifische energierelevante Ausstattung und Strukturdaten näher spezifiziert. Darüber hinaus wurde die Fragestellung der Digitalisierung als neuer Schwerpunkt aufgenommen.

Die Hochrechnung des Energieverbrauchs in den nicht durch Breitenerhebungen abgedeckten Zwischenjahren (2015-2018, 2020ff) erfolgte durch eine modellgestützte Dateninterpolation und Extrapolation. Die Grundlage dafür bilden die Ergebnisse aus der bereits durchgeführten Breitenerhebung für 2012 und die Ergebnisse der neuen Breitenerhebung für 2019. Diese zentralen Datengrundlagen wurden ergänzt durch einen nochmaligen Rückgriff auf Daten zu den Erwerbstätigen im GHD-Sektor aus der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung und dem Unternehmensregister des Statistischen Bundesamtes, Daten zum Energieverbrauch des gesamten GHD-Sektors der AG Energiebilanzen, aktuelle Gradtagszahlen sowie das Expertenwissen der Projektpartner.

Als Ergebnis liegen somit vergleichbare jährliche Daten zum Energieverbrauch im GHD-Sektor in Deutschland nach Energieträgern, Verwendungszwecken und Verbrauchergruppen für die Jahre 2019, 2020 und 2021 vor.

Der vorliegende Bericht präsentiert zudem die Weiterentwicklung des Fragebogens (der final verwendete Fragebogen ist diesem Bericht angehängt), die Erstellung von Wirkmodellen für die Auswertung der Ergebnisse aus der Datenerhebung und den Aufbau des Modells für die Auswertung der erhobenen Daten und der Berechnung der Energiebilanzen, sowie die Sonderauswertung im Bereich Digitalisierung. Es liegen aus der Befragung 1.451 Einzeldatensätze vor, deren Auswertung im Folgenden dargestellt wird. Die Befragung wurde durch die Corona-Pandemie und die verringerte Antwortbereitschaft der Unternehmen deutlich erschwert. Durch den erhöhten Akquise- und Erhebungsaufwand konnte ein ursprünglich avisiertem größerem Stichprobenumfang nicht realisiert werden. Die Quotierung der Stichprobe ist davon unbeeinflusst.

Die Arbeitspakete innerhalb der Befragung waren wie folgt gegliedert:

Arbeitspaket	Inhalt
1	Durchführung der GHD-Erhebung
2	Aufbereitung der Daten
3	Fortschreibung der Daten
4	Erstellen des Abschlussberichtes
5	Sonderauswertung Digitalisierung und Energiemanagement

2 Methodik der Erhebung des Energieverbrauches im GHD-Sektor

2.1 Durchführung der Erhebung

Ziel des Projekts war es, eine einmalige Erhebung des Endenergieverbrauchs für das Jahr 2019 im Sektor GHD durchzuführen, die die Weiterführung der Anwendungsbilanz der AG Energiebilanzen (AGEB) in der bisherigen Aufteilung der entsprechenden Energieträger und Anwendungsbereiche erlaubt.

Hierzu wurde das bewährte, transparente Verfahren angewendet, mit denen ein repräsentativer Endenergieverbrauch ermittelt werden konnte. Dieser wurde in die bestehenden Anwendungsbilanzen integriert und durch geeignete Interpolations- und Extrapolationsverfahren für das nächste Anwendungsbilanzjahr fortgeführt.

Die Erhebung gibt Auskunft zum Endenergieverbrauch nach den Energieträgern

- Öl und Flüssiggas
- Gas
- Strom
- Fernwärme
- Kohle
- erneuerbare Energien
- Sonstige

und nach der Strukturierung des GHD-Sektors auf Gruppen- und Splitebene mit Zuordnung auf die Wirtschaftszweignomenklatur (WZ 2008). Die aus den bisherigen Studien bewährte Struktur wird in für die Befragung beibehalten. Es ist jedoch zu beachten, dass die Anwendungsbilanzen erstmalig zusätzlich auf die NACE-Sektoren angewendet werden (siehe Anhang). Der bisher nicht über Fragebögen erfasste Bereich der Rechenzentren wurde als eigener Split in die Befragung aufgenommen, um die Detailauswertung zur Digitalisierung zu unterstützen.

Tabelle 1: Strukturierung des GHD-Sektors auf Gruppen- und Splitebene für die über Fragebögen erfassten Bereiche

Gruppe	Split	WZ 2008
Baugewerbe	Baugewerbe	42, 43
Büroähnliche Betriebe	Kreditinstitute und Versicherungen	64-66
Büroähnliche Betriebe	Verlagsgewerbe	58
Büroähnliche Betriebe	Sonstige betriebl. Dienstleistungen	4-Steller aus 38, 39.. 96
Büroähnliche Betriebe	Gebietskörpersch. u. Sozialversich.	84
Büroähnliche Betriebe	Deutsche Bundespost / Postdienst	53
Büroähnliche Betriebe	Telekom	60, 61
Büroähnliche Betriebe	Deutsche Bahn AG	
Herstellungsbetriebe	Metallgewerbe	25-29, 32
Herstellungsbetriebe	KFZ-Gewerbe	30.9, 33.17, 45.2
Herstellungsbetriebe	Holzgewerbe und Holzverarbeitung	31, 95.24, 16.2
Herstellungsbetriebe	Papier- u. Druckgewerbe	17.2, 18
Handel	Einzelhandel – food	47.2
Handel	Einzelhandel – nonfood	45.1, 45.3, 45.4, 47.1, 47.3-47.7

Gruppe	Split	WZ 2008
Handel	Großhandel – food	46.3
Handel	Großhandel – nonfood	46.2, 46.4-46.9
Handel	Handelsvermittlungen	46.1
Krankenhäuser, Schulen, Bäder	Krankenhäuser	86.1
Krankenhäuser, Schulen, Bäder	Schulen	85
Krankenhäuser, Schulen, Bäder	Bäder	96.04.0
Beherbergung, Gaststätten, Heime	Beherbergungsgewerbe	55
Beherbergung, Gaststätten, Heime	Gaststättengewerbe	56
Beherbergung, Gaststätten, Heime	Org. ohne Erwerbszweck & Heime	87, 88.9, 91, 93, 94
Nahrungsmittelgewerbe	Backgewerbe	10.6
Nahrungsmittelgewerbe	Fleischereien / Metzgereien	10.1, 10.2
Nahrungsmittelgewerbe	Restl. Nahrungsmittelgewerbe	10.3-10.9, 11.0
Wäschereien	Wäschereien	96.01
Landwirtschaft	Landwirtschaft	01.1, 01.2, 01.4, 01.5
Gartenbau	Gartenbau	01.3, 01.61, 81.30
Flughäfen	Flughäfen	52.23
Bekleidung, Leder, Spedition	Bekleidung, Leder, Textil	13,14,15
Bekleidung, Leder, Spedition	Spedition, Lagerei, Verkehrsvermittlung	49.4, 52.1, 52.2
Rechenzentren	Rechenzentren	

Tabelle 2: Strukturierung des GHD-Sektors auf Gruppen- und Splitzebene für die nicht über Fragebögen erfassten Bereiche

Gruppe	Split	WZ 2008
Nicht über FB erfasste Betriebe	Marktstände u. ä.	47.8
Nicht über FB erfasste Betriebe	NE-Metalle, Kunststoffe, Gummi	22, 23
Nicht über FB erfasste Betriebe	Kühlhäuser	
Nicht über FB erfasste Betriebe	Wasserversorgung und Abwasserentsorgung	
Nicht über FB erfasste Betriebe	nicht Berücksichtigte des GHD-Sektors	
Übrige	Straßenbeleuchtung	
Übrige	Gemeinschaftliche Anlagen MFH	
Übrige	Militär	
Übrige	Sonstige	

Zur Ermittlung des Energieverbrauchs im GHD-Sektor für das Erhebungsjahr 2019 wurde eine telefonische Befragung (CATI) von 1.451 Arbeitsstätten des GHD-Sektors durch geschulte Interviewer der GfK durchgeführt. Angesichts der Komplexität des Stoffes sind persönliche Interviews besser geeignet als z. B. Online-Fragebögen, um eine hohe Qualität der Daten sicherzustellen. Das Gespräch ist „natürlicher“, ggf. können Nachfragen gestellt werden, und Erläuterungen durch den Interviewer gestalten sich einfacher.

Die Repräsentativität der Stichprobe wurde durch eine geschichtete Stichprobe gesichert. Die Schichtung erfolgte dabei so, dass von ihrer Energieverbrauchsstruktur vergleichbare Unternehmen zusammengefasst wurden. Wie bisher wurde für die Auswahl der zu befragenden Arbeitsstätten eine Quotierung vorgegeben, wobei der GHD-Sektor in zwölf Gruppen unterteilt wird, die in ca. 25 energietechnisch relativ homogene Branchen (Splits) weiter differenziert wurden. Innerhalb der

Schichten wurde eine Zufallsauswahl der Unternehmen getroffen. Um mit den Vorläuferstudien direkt vergleichbare Daten zu erhalten, orientiert sich Schichtung, Quotierung und Auswahl der Stichprobe als auch die Ausgestaltung des Fragebogens eng an dem bisher praktizierten Vorgehen.

Der Fragebogen ist unterteilt in einen allgemeinen Fragebogenteil, den alle befragten Unternehmen gleich erhalten und in dem hauptsächlich allgemeine Betriebsmerkmale, wie Gesamtzahl der Mitarbeitenden, Betriebsfläche, Gebäudearten, Raumarten und deren Klimatisierung, Raumkühlung oder Ventilatorenumluft erhoben werden. Der nächste Abschnitt befragt detailliert die Energieverbräuche aller Energieträger, sowie wichtige Informationen über die Art der Heizung und den Warmwasserverbrauch. Es werden Angaben zu zentralen Klimaanlage, Klimakleingeräten und Split-Klimageräten erhoben. Zudem wird der Fuhrpark der Unternehmen untersucht sowie die bestehende Beleuchtungsanlage und Bürogeräte. Der nächste Abschnitt des allgemeinen Fragebogenteils bezieht sich auf Fragen zu Pausenräumen, Kaffeeküchen und Verpflegungseinrichtungen und deren Ausstattung. Im branchenspezifischen Teil werden für die einzelnen Branchen tiefer gehende Fragen zu den spezifischen Anlagen im produzierenden Gewerbe, zu den Geräten und Ausstattungen im Handel und Beherbergungsgewerbe, sowie beispielsweise zu Trocknungsverfahren in der Landwirtschaft und Ausstattung der Rechenzentren abgefragt.

Die Abgrenzung des Verbrauchssektors „Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)“ zur Industrie erfolgte analog wie in der Energiebilanz für Deutschland (AGEB AG Energiebilanzen, 2019). Es wurden aus dem Bereich des Produzierenden und Verarbeitenden Gewerbes dem GHD-Sektor alle Handwerksbetriebe und Betriebe bis 19 Beschäftigten (industrielle Kleinbetriebe) zugerechnet. Hinzu kommen alle Betriebe des Handel- und Dienstleistungsbereiches. Der Bereich „Land- und Forstwirtschaft“ umfasst dabei auch den Gartenbau. Bei der Deutschen Bahn und den Flughäfen rechnet die Energiebilanz den gesamten mobilen Energieverbrauch dem Sektor Verkehr zu, den stationären Energieverbrauch jedoch dem GHD-Sektor. Diese Abgrenzung wurde auch für diese Untersuchung übernommen.

Die Schwerpunkte Energieverbrauch, Verkehr, erneuerbare Energien und Energiekosten sind im Fragebogen in gleicher Weise berücksichtigt wie bei der Erhebung zuvor.

Energieverbrauch

Die Ergebnisse der Befragung erlauben eine Differenzierung des Energieverbrauchs im GHD-Sektor nach Energieträgern, Berichtsjahren, Verbrauchssektoren, Gebäudeart und -alter, Eigentumsverhältnissen und technischen Verwendungszwecken. Es entsteht eine belastbare Datengrundlage sowie die hierauf aufbauende Hochrechnung des Endenergieverbrauchs. Die Differenzierung des Endenergieverbrauchs ebenso wie die Abgrenzung des Sektors GHD werden der nationalen Energiebilanz der AG Energiebilanzen entsprechen, um eine Integration der Ergebnisse in diese zu ermöglichen.

Die für die Analyse des Energieverbrauchs eingesetzten Fragebogenteile der Breitenerhebung entsprechen weitestgehend denjenigen der Erhebung für das Jahr 2006, 2008 und 2010 und 2014. Sie enthalten Fragen zu den Betriebsmerkmalen sowie präzise Angaben zum Energieverbrauch einschließlich der Lagerbestände bei lagerfähigen Energieträgern.

Verkehr

Ziel war es, den Energieverbrauch des Individualverkehrs innerhalb des GHD-Sektors zu spezifizieren. Im Zuge der Breitenerhebungen wurden deshalb im Befragungsteil zum Energieverbrauch auch die Daten zum Individualverkehr nach Fahrzeugkategorien (Pkw, Lieferwagen, Lkw) erfasst. Hierbei wurden Kenndaten zu Antriebsart, Verbrauch, privater Nutzung der Fahrzeuge und Fahrzeugleistung erfragt. Der durchschnittliche Verbrauch pro Fahrzeug wurde nach Fahrzeugart errechnet. Bei

größeren Betrieben mit großem Fahrzeugpark konnte die Fahrzeugleistung nur pro Fahrzeugart zusammenfassend erhoben werden. In der vorliegenden GHD-Erhebung werden alle Anteile des Verkehrs auf öffentlichen Straßen dem Verkehrssektor zugerechnet. Betriebsinterne Fahrzeuge, beispielsweise im Baugewerbe und der Landwirtschaft, werden jedoch berücksichtigt.

Erneuerbare Energien

Die erneuerbaren Energieträger wurden im selben Detaillierungsgrad wie in den Vorgängerstudien erfasst:

- Solarthermie, Photovoltaik, Wind, Kleinwasserkraft,
- Wärmepumpen,
- Biomasse zum Heizen und zur Stromerzeugung: feste Biomasse (Scheitholz, Hackschnitzel, Pellets, Briketts sowie Holz aus verschiedenen Herkunftsquellen (Waldholz, Industrierestholz, Holzabfälle, nicht behandeltes Holz), flüssige Biomasse (z. B. Pflanzenöl, Biodiesel, Bioethanol) und Biogas

Damit können Kombinationen regenerativer Energiearten mit fossilen Brennstoffen ausgewiesen werden.

Energiekosten

Bei der Erhebung des Energieverbrauchs innerhalb der Breiterhebung werden auch die Kosten der genutzten Energieträger erfasst. So wird zum einen die generelle Schätzung der Energiekosten im Sektor GHD ermöglicht, zum anderen aber auch die spezifische Analyse nach Energieträgern und Branchen innerhalb des Sektors. Die Energiekostenbelastungen der Betriebe sollten noch genauer analysiert werden als bisher. Daher sind in der Erhebung – wie bereits für das Erhebungsjahr 2012 – Fragen zu Umsätzen und Gesamtbetriebskosten enthalten sein, auch wenn damit zu rechnen ist, dass diese nicht von allen Befragten beantwortet werden können.

Fragebogen Energiemanagement

Der Energiemanagementfragebogen einschließlich Fragen zum Themenkomplex der Energiekosten wird grundsätzlich beibehalten. Wie bisher werden Interviews nur dann durchgeführt, wenn im Betrieb brauchbare Unterlagen über den Energieverbrauch des Vorjahres vorliegen. Es wird auf den bewährten Fragebogen der Vorgängerstudie aufgebaut, sodass trotz der Fülle an Informationen die Belastung der Befragten (Zeitaufwand, Komplexität der Materie) so gering wie möglich gehalten wird.

Gegenüber den bisherigen Fragebögen sind in dem Fragebogenentwurf Fragen aus dem Themenkomplex Digitalisierung ergänzt.

Themenkomplex Digitalisierung und Fragebogen Rechenzentren

Um die Sonderauswertung zur Digitalisierung in Arbeitspaket 5 zu ermöglichen, wurden die Fragebögen zum Themenkomplex Digitalisierung ergänzt. Dieser basiert auf den bisherigen Fragen zum Einsatz von IKT zuzüglich weiteren relevanten Fragestellungen (bspw. IKT als enabling technology).

Darüber hinaus gibt es für Rechenzentren einen eigenen Fragebogen analog zu den weiteren Branchenfragebögen.

2.2 Aufbereitung der Daten

Die Ergebnisse der Erhebung wurden aufbereitet, um ein repräsentatives Jahresergebnis zum Endenergieverbrauch im GHD-Bereich nach den in der Zielsetzung zu AP 1 genannten Kategorien zu ermöglichen.

Dafür wurden Wirkmodelle für die einzelnen Energieanwendungen je Sektor erstellt, die eine genaue Zuordnung des benötigten Energieträgers auf den Energieverbrauch erlauben.

Bei der Auswertung der Befragungsergebnisse und der Hochrechnung sind generell folgende Arbeitsschritte erforderlich, die in Abbildung 1 graphisch dargestellt sind:

- Die befragten Unternehmen werden im allgemeinen Fragebogenteil nach ihrem Energieverbrauch im Abrechnungsjahr 2019 befragt. Es werden alle vom Betrieb genutzten Energiearten und -verbräuche abgefragt. Diese Daten stellen die „Top-Down“-Werte der Energieträger dar. Zusätzlich wird von den Unternehmen angegeben, wozu die genutzte Energieart verwendet wurde.
- Über die genauen Angaben der befragten Unternehmen zu Ausstattung, vorhandenen Geräten und Maschinen können mit den angegebenen Leistungen der Unternehmen, Literaturwerten und geschätzten Werten die Energieverbräuche Bottom-up berechnet werden.
- Für die Bottom-up-Berechnung werden zunächst Wirkmodelle für die genaue Zuordnung des benötigten Energieträgers der einzelnen Energieanwendungen je Sektor erstellt. Diese werden im nächsten Kapitel genauer erläutert.
- Die Datenkontrolle der einzelnen erhobenen Arbeitsstätten erfolgt anhand bekannter branchenspezifischer Anhaltswerte unter Einbezug ihrer Vertrauensbereiche zum Strom- und Brennstoffverbrauch pro Beschäftigten und Fläche. Betriebsgrößen können dabei auch über Kennwerte zur Fläche pro Beschäftigten plausibilisiert werden. Treten hierbei Unstimmigkeiten in den erhobenen Daten auf, werden stichprobenartig Werte mit plausiblen Literaturwerten oder Durchschnittswerten ersetzt. Dies ist genau dokumentiert und festgehalten.
- Die ermittelten Bottom-up-Energieverbräuche der Energieträger jedes einzelnen Unternehmens werden in einem ersten Schritt mit den Top-down-Energieverbräuchen abgeglichen und gegebenenfalls skaliert.
- Des Weiteren erfolgt die Hochrechnung der Energieverbräuche auf Branchenebene über eine Bezugsgröße (meist die Beschäftigtenzahl und die Beschäftigtenstruktur), um den Energieverbrauch der Branche deutschlandweit abzudecken. Dafür werden die spezifischen Werte pro Unternehmen gebildet (Energieverbrauch/unternehmensindividuelle Bezugsgröße) und von diesen über alle Unternehmen der Gruppierung der Mittelwert gebildet. Diese werden mit der Gesamtzahl der Bezugsgrößen der Branche in Deutschland multipliziert, um die hochgerechneten Energieverbräuche für Deutschland je Branche zu erhalten.

$$E_{ijk} = \frac{1}{n} \sum_{m=1}^n \frac{E_{mjk}}{b_m} \cdot b_i$$

mit

E_{ijk} Endenergieverbrauch (Brennstoff k) der Branche i für den Anwendungszweck j

n Anzahl der Unternehmen in Branche i

b Bezugsgröße

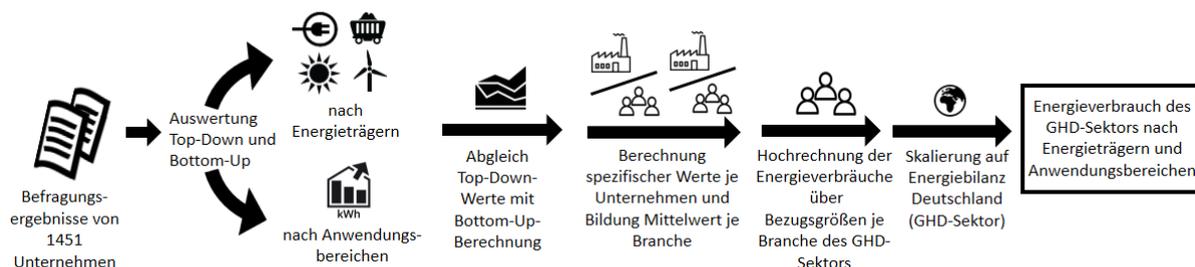
m spezifisches Unternehmen m

- Für die Bezugsgrößen werden überwiegend die Beschäftigtenzahlen verwendet, da diese über das statistische Bundesamt (Destatis, 2019) für ganz Deutschland vorliegen. Abweichend von den Beschäftigtenzahlen werden im Beherbergungsgewerbe die Anzahl der Gäste, in den Krankenhäusern die Anzahl der Betten, bei den Rechenzentren die Anschlussleistung, bei den Schulen und Hochschulen die Anzahl der Schüler und Studierenden und bei der Auswertung der Flughäfen die Anzahl der Passagiere verwendet. Bei den Herstellungsbetrieben ist zu berücksichtigen, dass zum GHD-Sektor nur Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten zu zählen sind.

Die Wahl der Fläche als Bezugsgröße scheidet aufgrund von nicht vorhandenen Daten auf der Bezugsebene Deutschland aus.

Die Beschäftigtenstruktur liefert auch die Ausgangsdaten für die Quotierung bei der Befragung und die Abgrenzung zur Industrie. Sofern verfügbar, werden auf Branchenebene vorliegende Sekundärstatistiken zum Energieverbrauch für eine weitere Absicherung der Gesamtaussagen einbezogen

- Bei der Wahl der Bezugsgröße ist die Definition des GHD-Sektors entscheidend. Die Beschäftigtenzahlen der Unternehmen des produzierenden Gewerbes (Backgewerbe, Fleischereien/ Metzgereien, Metallgewerbe, Holzgewerbe und Holzverarbeitung, KFZ-Gewerbe, Papier- und Druckgewerbe und das restliche Nahrungsmittelgewerbe) werden über die Annäherung der Verteilung von Beschäftigten in Unternehmen je nach Beschäftigtenanzahl an die Form einer Hyperbel berechnet, da die Gesamtzahl der Beschäftigten in Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten von Seiten des statistischen Bundeamtes nicht vorliegen.
- In einem dritten Skalierungsschritt werden die ermittelten Energieverbräuche auf die Energiebilanz des GHD-Sektors in Deutschland kalibriert. Dafür wird für jeden Energieträger ein Skalierungsfaktor über das Verhältnis des Verbrauches jedes Energieträgers aus der Energiebilanz zu dem hochgerechneten Energieverbrauch aus der GHD-Befragung bestimmt. Darüber werden die Werte verhältnismäßig linear angepasst. Bei der Skalierung des Energiebedarfes des Heizöls wurde zusätzlich eine Gewichtung aus dem Verhältnis zwischen Gas- und Ölverbrauch eingebracht, um den gesamten Heizölbedarf zu skalieren. Da die Erhebung von 2019 keine Rückschlüsse auf den Kraftstoffverbrauch im Baugewerbe zulässt, wurde der Kraftstoff auf Basis der Vorgängerstudie im Verhältnis von Kraftstoffverbrauch in der Landwirtschaft zum Baugewerbe zugeordnet. Insgesamt wurde der Kraftstoff anteilig auf Ottokraftstoffe und Dieselmotorkraftstoffe aufgeteilt. Das Flugzeugkerosin wurde ganz den Flughäfen zugeordnet. Der Energieträger Geothermie wurde in der Erhebung 2019 nicht abgefragt, daher wurde der Anteil basierend auf der Verteilung von Umwelt- und Solarwärme auf die Sektoren und Anwendungsbereiche verteilt. Ähnlich wurde bei den Biokraftstoffen vorgegangen. Diese wurden verhältnismäßig wie die Kraftstoffe verteilt.
- In den Anwendungsbilanzen werden folgende Energieträger betrachtet:
 - Strom,
 - Kohle,
 - Erdgas, Flaschengas,
 - Biomasse,
 - fossile Kraftstoffe; aus der Energiebilanz (AGEB AG Energiebilanzen, 2019) zählen hierzu Flugturbinenkerosin, Dieselmotorkraftstoffe und Ottokraftstoffe,
 - Heizöl und Flüssiggas,
 - Fernwärme,
 - Umweltwärme,
 - Solarwärme
 - Geothermie.

Abbildung 1: Methodik zur Hochrechnung der Energieverbräuche

2.3 Fortschreibung der Daten

Basierend auf den Ergebnissen aus AP 1 und AP 2 wurden die Ergebnisse des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern und Wirtschaftszweigen für das Jahr 2019 und die Folgejahre 2020 und 2021 in geeigneter Form auch als Excel-Tabelle dargestellt.

Dabei wurden für die Kalenderjahre 2020 und 2021 keine eigenständigen Breitenerhebungen durchgeführt. Der Energieverbrauch wurde für diese Jahre durch eine modellgestützte Dateninterpolation näherungsweise abgeschätzt. Die Grundlage dafür bildeten die Ergebnisse der Breitenerhebungen für das Jahr 2019, das Expertenwissen der Projektpartner sowie sekundäre Datenquellen insbesondere des Statistischen Bundesamtes sowie der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen sowie vorliegende Sekundärdaten für einzelne Bereiche des GHD-Sektors (z. B. Flughäfen, Landwirtschaft). Die auf der Grundlage einer Datenextrapolation ermittelten Energieverbräuche sind dabei zunächst als vorläufig anzusehen. Der Energieverbrauch im GHD-Bereich wird geprägt von konjunkturellen Einflüssen, die von Jahr zu Jahr Auswirkungen von +/-5 % aufweisen können, sowie den Witterungsbedingungen einer Heizperiode, die Veränderungen von bis zu +/-10 % verursachen können. Da witterungsbedingte Einflüsse auf den temperaturabhängigen Energiebedarf ausreichend sicher berechnet und konjunkturelle Einflüsse näherungsweise abgeschätzt werden können, kann jeweils eine prognostische Hochrechnung erfolgen, die nach Vorlage der ausgewerteten Breitenerhebungen nochmals überprüft und ggf. revidiert wird. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass innerhalb von zwei Jahren keine Strukturbrüche entstehen, die grundlegende Veränderungen bei

- der Branchengliederung,
- den Charakteristika der Arbeitsstätten,
- den Beschäftigungsumfängen und -effekten
- und den Nutzflächenbeständen

nach sich ziehen würden. Kurzzeit-Prognosen und Interpolationen zum Energieverbrauch sind damit als belastbares Instrument einer effizienten Verbrauchsermittlung anzusehen.

Der veränderte Heizwärme- und Strombedarf durch die Lockdowns und verstärktes Homeoffice spiegelt sich unmittelbar in den Energieverbrauchsdaten wieder und sind damit implizit den Energieverbrauchsdaten enthalten. Strukturelle Verschiebungen zwischen den Sektoren sind durch die genutzten Bezugsgrößen abgebildet.

Im Rahmen der Studie wurden Daten von folgenden Quellen verwendet:

- Statistisches Bundesamt
- AG Energiebilanzen
- Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude
- BMF-, BMUV-, BMWK- und BMEL-Statistiken
- BAFA

- Arbeitsgemeinschaft deutscher Verkehrsflughäfen
- Verbände erneuerbarer Energieträger, Wärmepumpen, KWK etc. (Daten und Expertengespräche).

Die Fortschreibung der Daten erfolgte über die Anpassung der Bezugsgrößen auf die Jahre 2020 und 2021. Es erfolgte wie in den Vorgängerstudien ein Abgleich der Ergebnisse der Hochrechnungen mit den Daten der AG Energiebilanzen (AGEB AG Energiebilanzen, 2023) und mit den Ergebnissen der vorangegangenen Erhebungen. Für das Jahr 2021 liegen bei den Bezugsgrößen lediglich Schätzungen und Hochrechnungen vor.

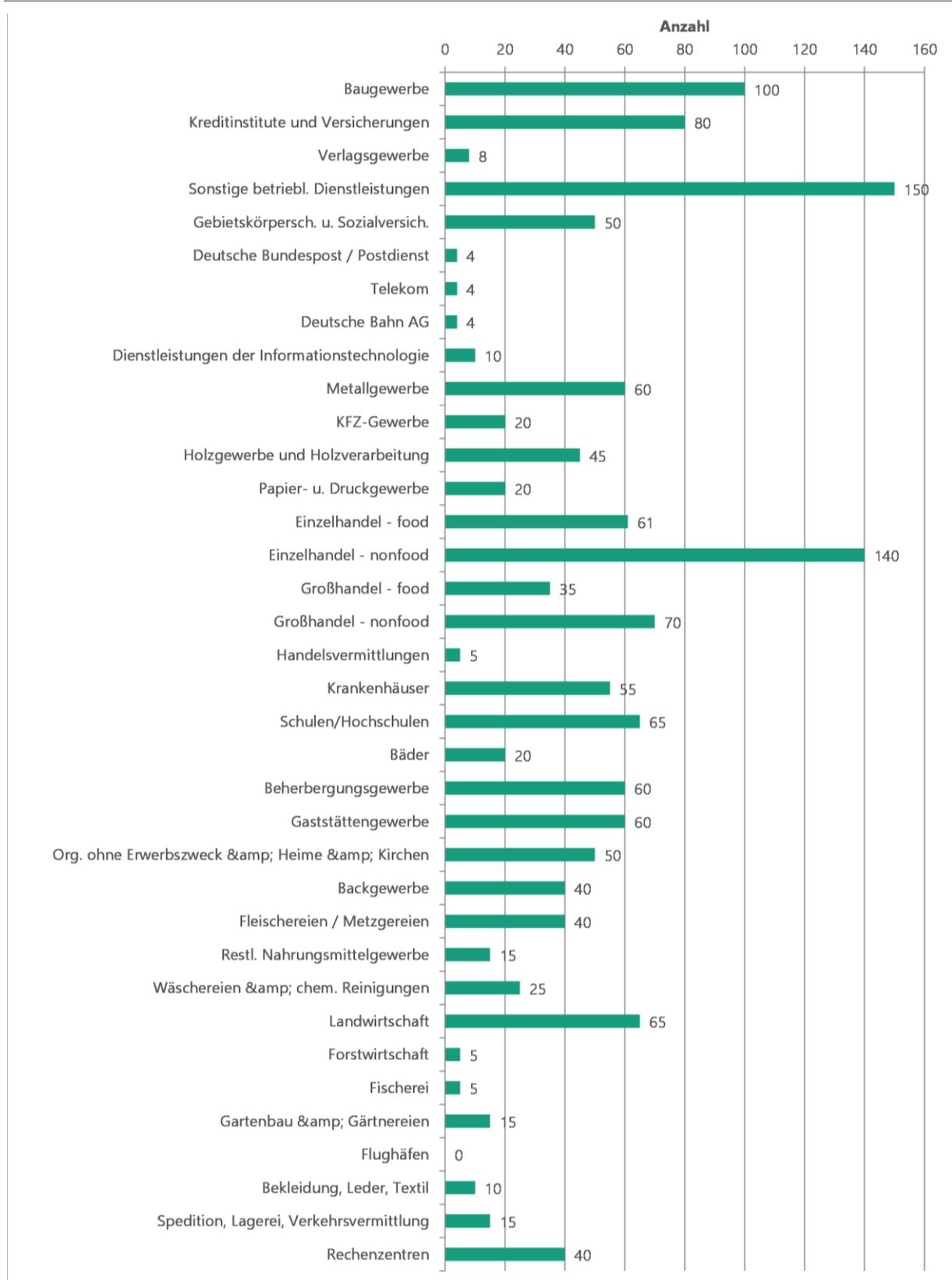
3 Ergebnisse

3.1 Aufbereitung der Daten

Um aus den Ergebnissen der Datenerhebung die Energieanwendungen den Energieträgern zuzuordnen, wurden Wirkmodelle erstellt. Damit können im Bottom-up-Verfahren die jeweiligen Energieverbräuche den Energieträgern zugeordnet werden. Diese damit erhaltenen Ergebnisse können mit den Top-down-Werten der Energieträger überprüft und kalibriert werden. Dabei wurden die Ergebnisse aus der Befragung zu der Gesamtenergiemenge der einzelnen Energiearten verwendet.

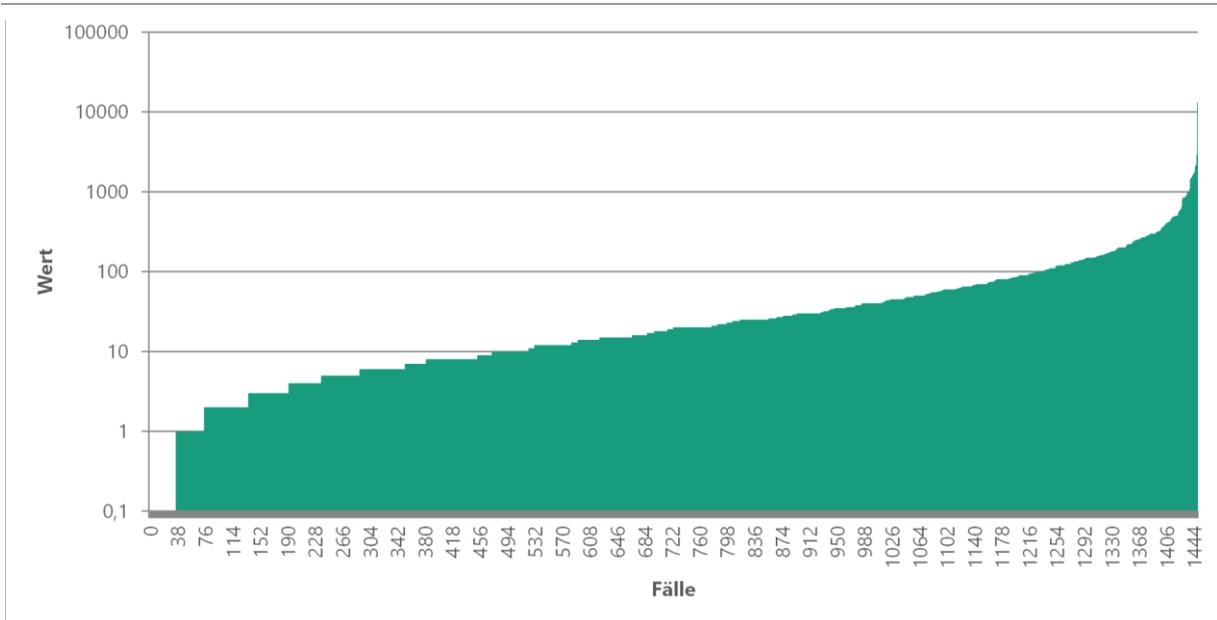
Die Antworten aus der Befragung werden im Folgenden in übersichtlichen Diagrammen dargestellt. Somit können alle Antworten einzeln und eine Verteilung der Antworten untersucht werden.

Abbildung 2: Zu welcher Branche gehört Ihr Unternehmen? (n=1451)



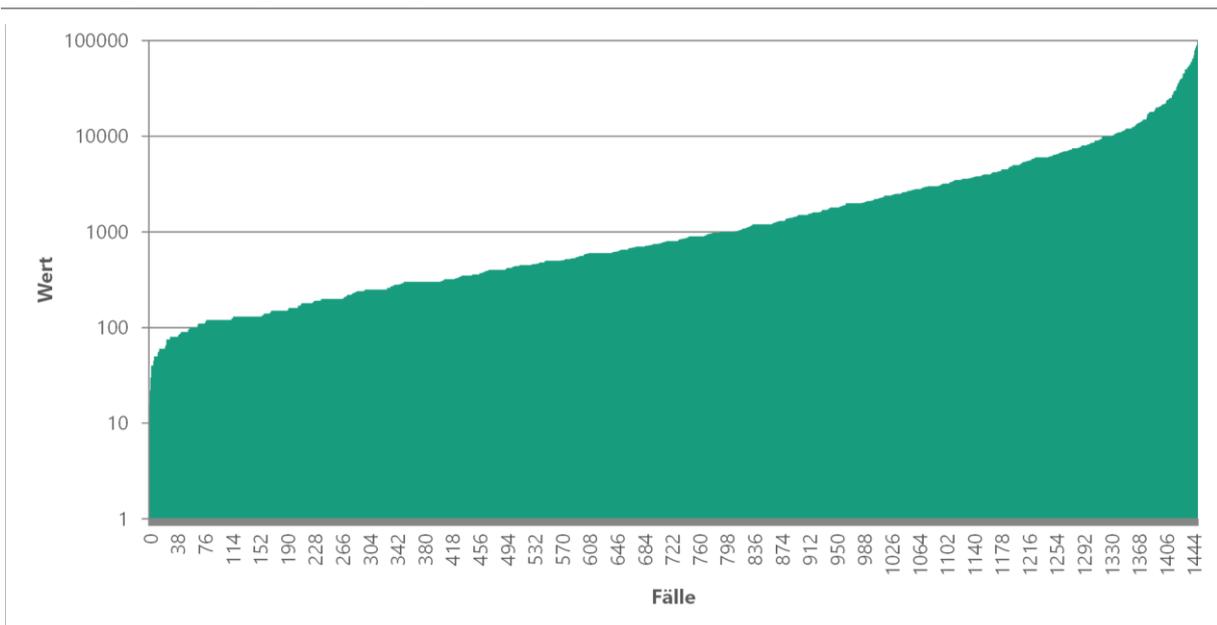
Zunächst wurden die Unternehmen in verschiedene Branchen unterteilt und nach ihren Mitarbeitern abgefragt.

Abbildung 3: Wie viele Mitarbeiter sind insgesamt in Ihrem Betrieb beschäftigt?



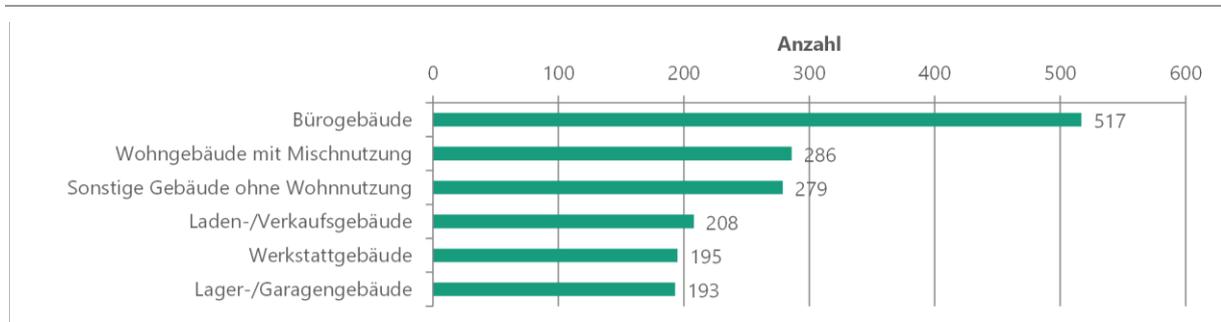
Des Weiteren wurde die gesamte Betriebsfläche erfragt, um davon ausgehend weitere Berechnungen durchführen zu können. Die Betriebsfläche und Altersklasse der Gebäude ist beispielsweise entscheidend für den Heizwärmebedarf. Für eine Hochrechnung der Erhebungsdaten ist die Betriebsfläche jedoch ungeeignet, da hierfür die Daten auf Deutschlandebene im GHD-Sektor nicht vorliegen.

Abbildung 4: Wie groß ist die gesamte Betriebsfläche hier an diesem Standort?



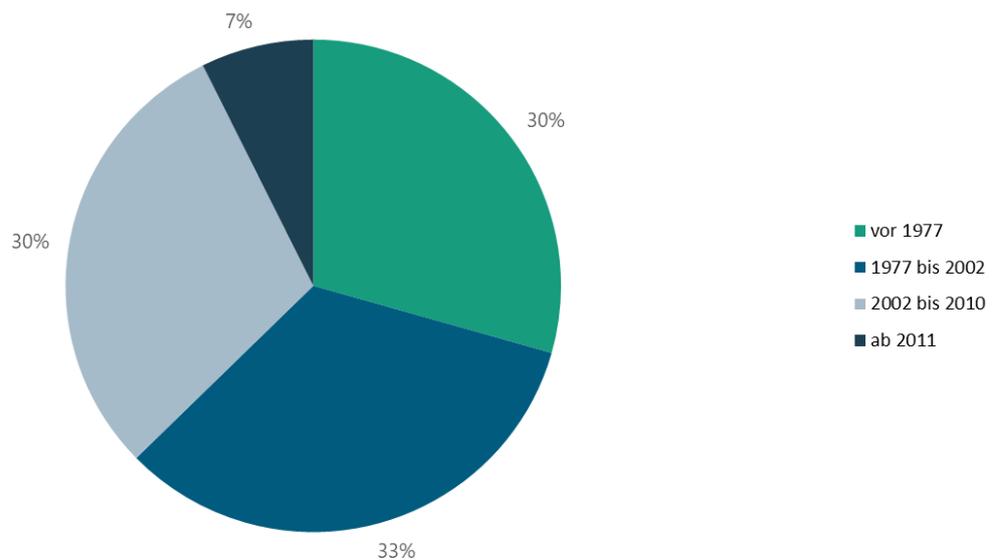
Bei den Unternehmen lagen unterschiedliche Gebäudearten vor. Am häufigsten vertreten waren Bürogebäude oder Wohngebäude in Mischnutzung.

Abbildung 5: Welche Arten von Gebäuden liegen an Ihrer Arbeitsstätte vor? (Mehrfachnennung möglich)



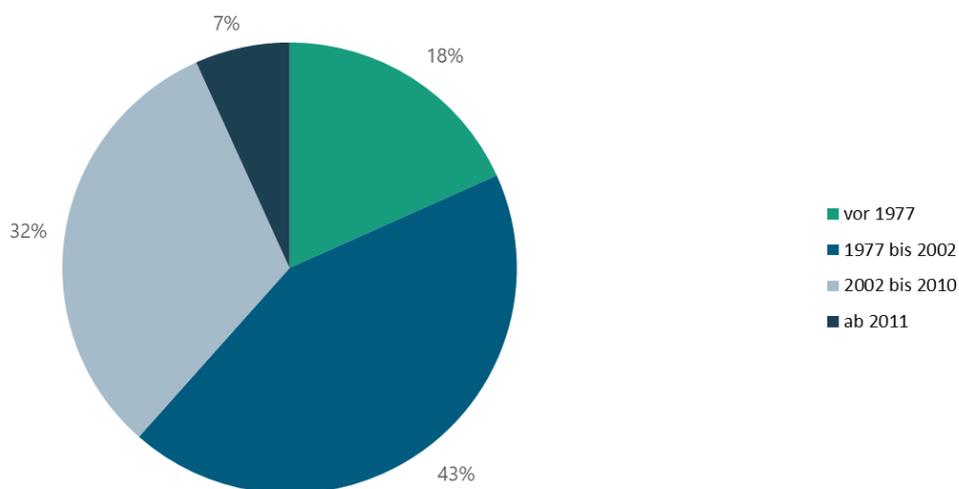
Interessant ist der Vergleich der Baujahresklassen. Bei den Bürogebäuden wurde die Mehrzahl der Gebäude nach 2002 gebaut.

Abbildung 6: Wann wurde das Bürogebäude erbaut (hauptsächliche Baujahresklasse)?



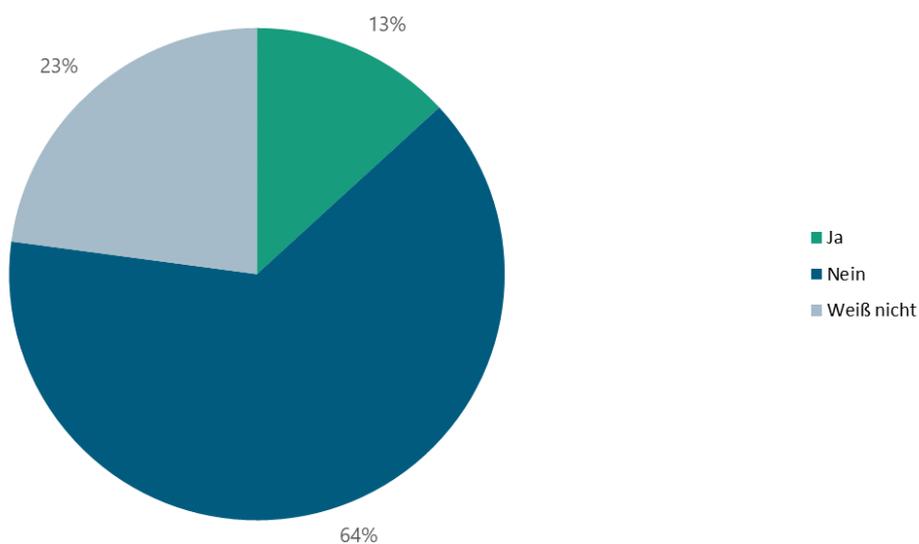
Bei den Laden- und Verkaufsflächen wurden dagegen knapp 50 % der Gebäude zwischen 1977 und 2002 gebaut.

Abbildung 7: Wann wurde das Laden-/Verkaufsgebäude erbaut (hauptsächliche Baujahresklasse)?



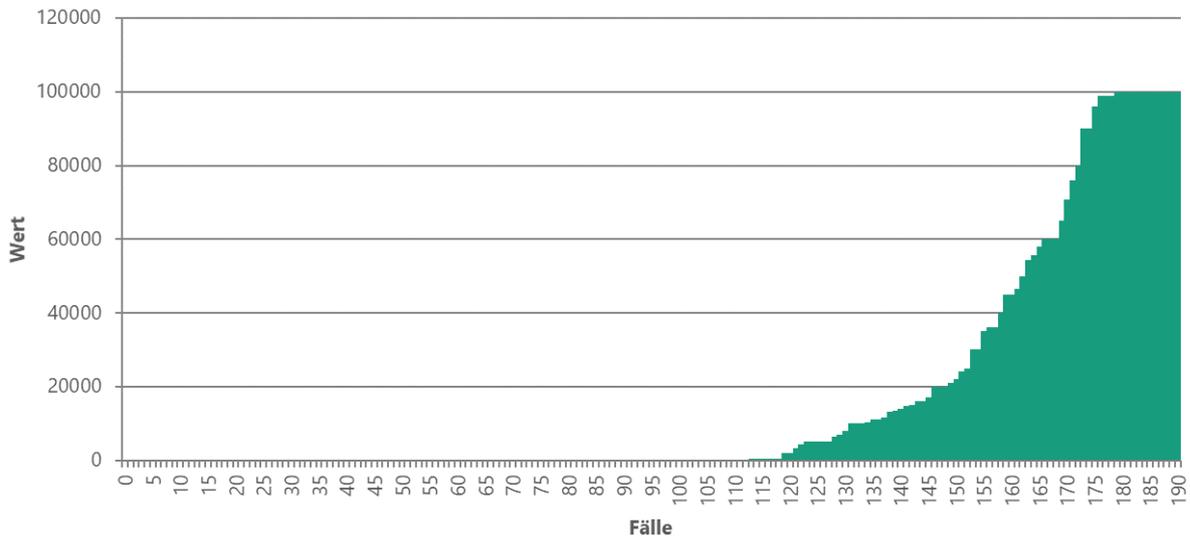
64 % der Befragten gaben an, keinen Gebäudeenergieausweis zu haben, viele konnten dazu keine Aussage machen. Nur der kleinste Teil der Betriebe (13 %) haben einen Gebäudeenergieausweis für ihren Betrieb.

Abbildung 8: Gibt es für Ihren Betrieb einen Gebäudeenergieausweis?



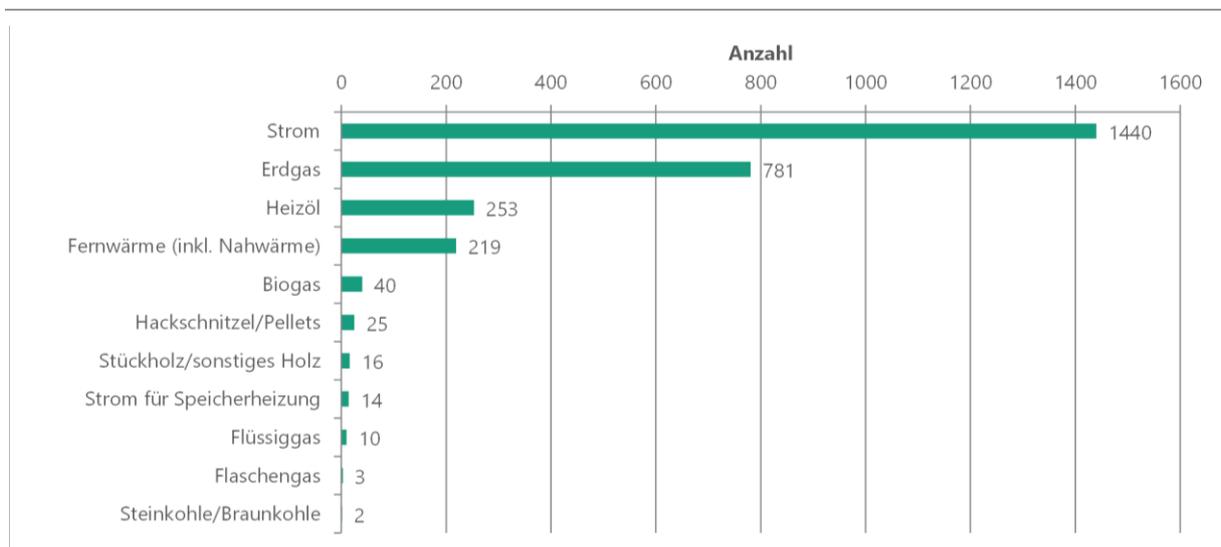
Die Energieverbräuche der befragten Betriebe variieren stark, vermutlich je nach Größe und Art.

Abbildung 9: Wie hoch ist der Energieverbrauch (nicht der Energiebedarf) des Gebäudes laut diesem Ausweis?



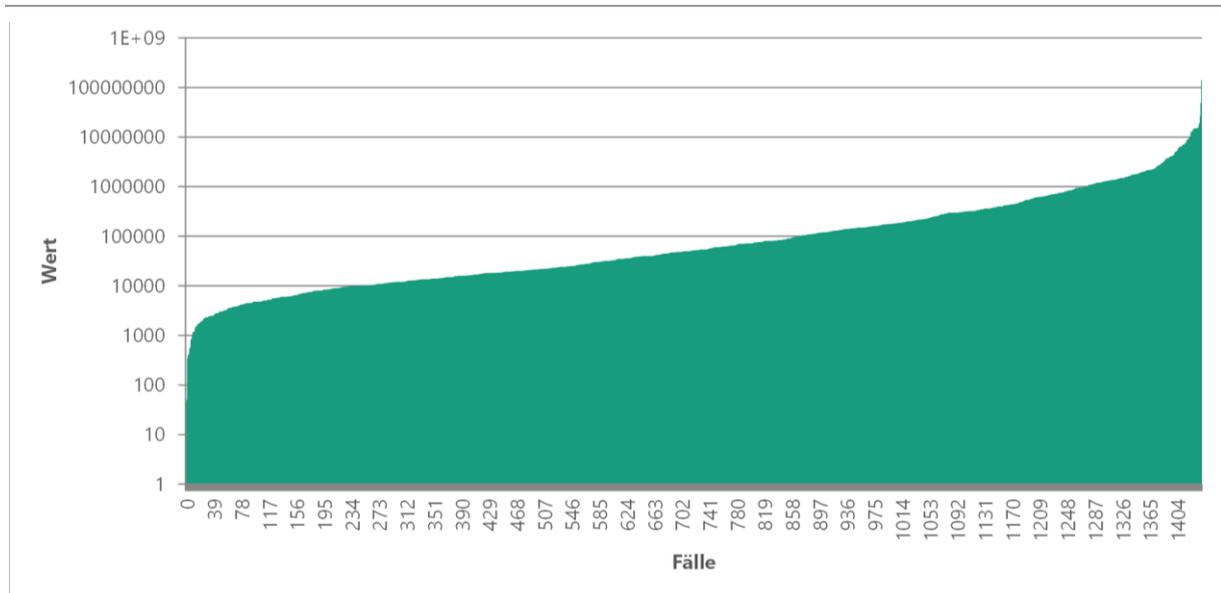
Die Energieverbräuche stammten aus unterschiedlichen Energiequellen. Dabei machte Strom mit Abstand die größte Energieart aus, an zweiter Stelle Erdgas. Dahinter kamen Heizöl und Fernwärme.

Abbildung 10: Nennen Sie alle vom Betrieb genutzten Energiearten (Mehrfachnennungen möglich)



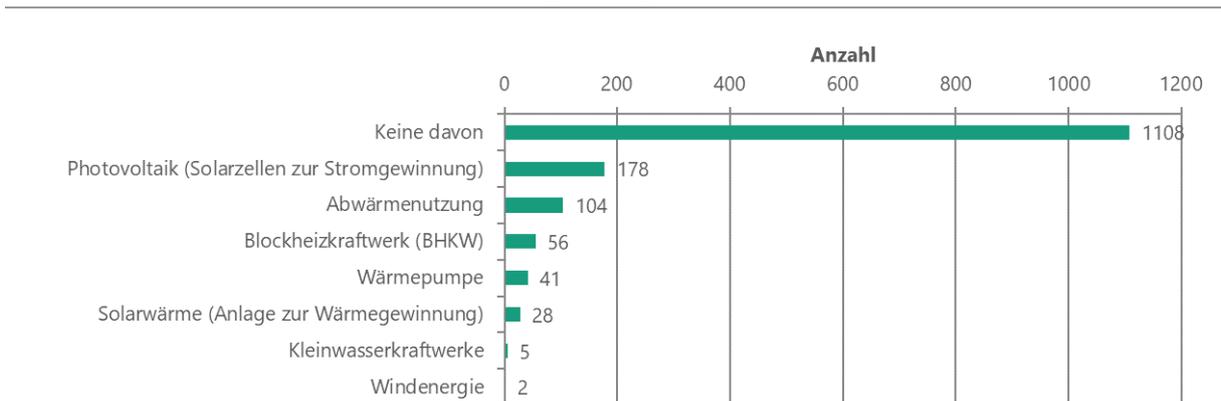
Einen genaueren Blick auf den sehr unterschiedlich ausfallenden Stromverbrauch bietet die nächste Frage.

Abbildung 11: Wie viel Strom allgemein haben Sie im Abrechnungsjahr 2019 verbraucht? (Angabe in kWh)



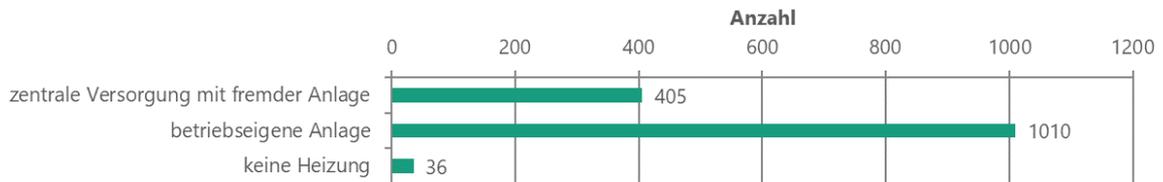
Einige Unternehmen verwendeten dabei zur Stromgewinnung Photovoltaik. Vereinzelt Unternehmen verfügten zudem über Wärmepumpen oder eine Abwärmenutzung. Blockheizkraftwerke oder Solarwärme-Anlagen bzw. Kleinwasserkraftwerke hatten jedoch nur sehr wenige Betriebe.

Abbildung 12: Nutzen Sie Wärmepumpen, Solarenergie, Blockheizkraftwerke (BHKW) oder Abwärme? (Mehrfachnennungen möglich)



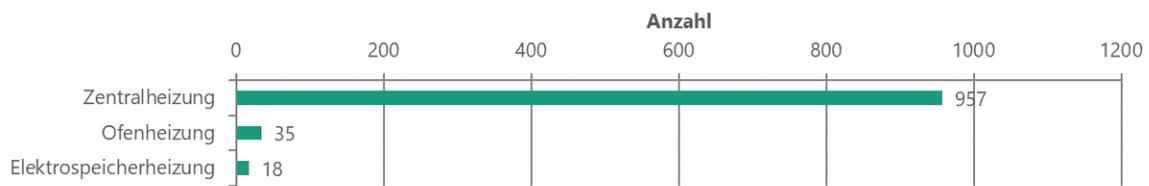
Für den Bedarf an Heizöl war es wichtig, die Art der Heizung zu kennen. Die meisten Betriebe verfügten über eine betriebseigene Anlage. Etwas weniger wurden durch eine zentrale Versorgung mit einer fremden Anlage versorgt.

Abbildung 13: Mit welcher Hauptheizung wird Ihr Betrieb versorgt?



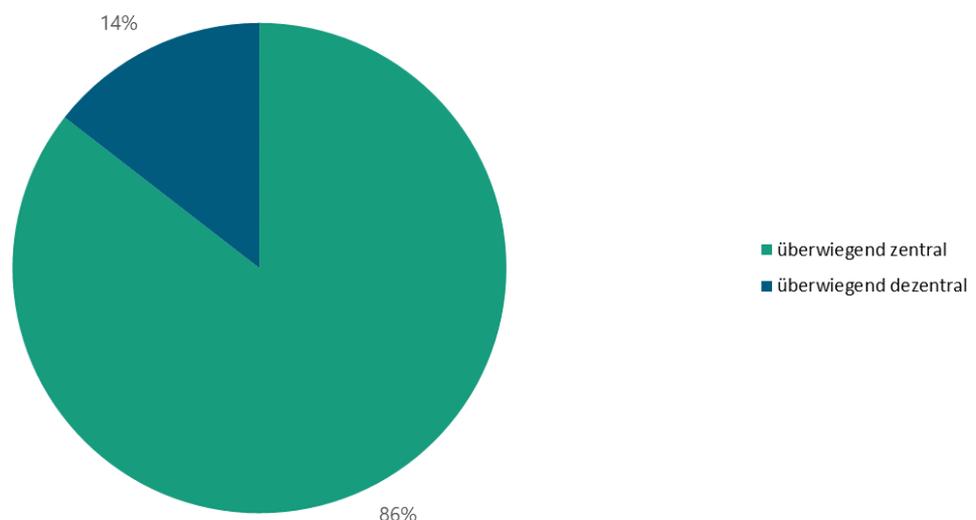
Bei den betriebseigenen Anlagen waren es fast ausschließlich Zentralheizungen, die mit Gas oder Öl betrieben wurden. Nur vereinzelte Unternehmen heizten mit Brennstoff in einer Ofenheizung oder mit Strom in einer Elektrospeicherheizung.

Abbildung 14: Um welche Form der betriebseigenen Anlage handelt es sich?



Mit der Art der Heizung verbunden ist häufig auch die Art der Warmwassererzeugung. Hier gaben mehr als drei Viertel der Befragten an, ihr Warmwasser zentral zu erhitzen, das heißt gekoppelt an das Heizungssystem. Eine dezentrale Erzeugung erfolgte direkt an der Entnahmestelle.

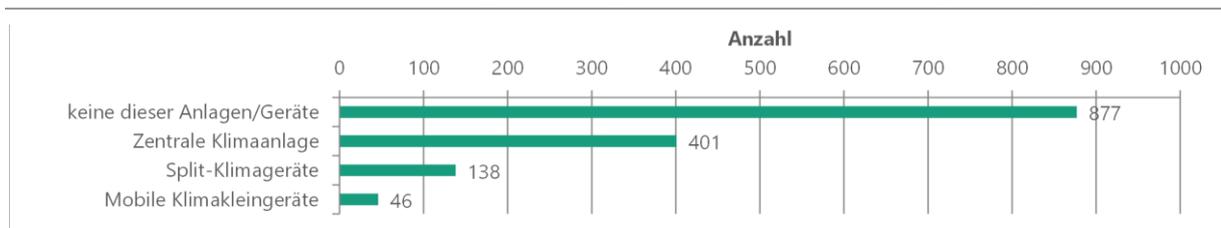
Abbildung 15: Wird Ihr Warmwasser überwiegend zentral oder dezentral erzeugt?



Der Bedarf an Warmwasser variierte dabei sehr: von Unternehmen mit einem Warmwasserbedarf von einigen wenigen Litern bis hin zu Verbräuchen von über 100.000 Litern im Jahr.

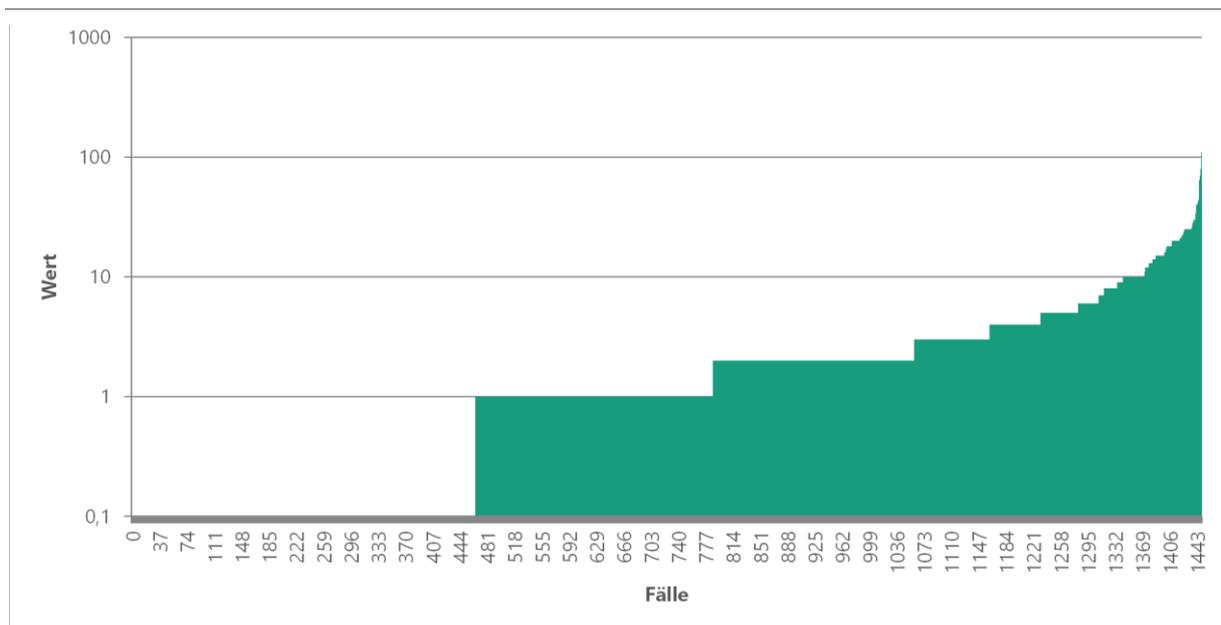
Klimaanlagen schienen in den meisten Unternehmen nicht notwendig zu sein. Falls eine Klimaanlage vorhanden war, handelte es sich am häufigsten um eine zentrale Klimaanlage.

Abbildung 16: Verfügen Sie in Ihrem Betrieb über eine zentrale Klimaanlage, mobile Kleingeräte oder dezentrale Split-Klimageräte? (Mehrfachnennungen möglich)



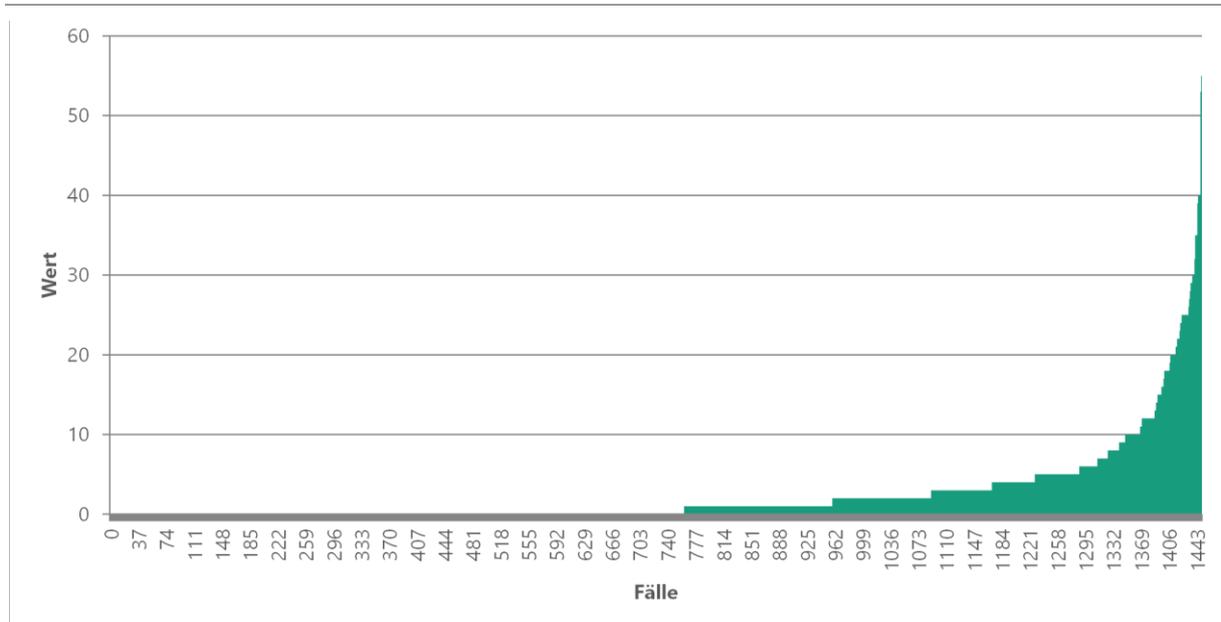
Die Zusammensetzungen der Fuhrparks der Unternehmen waren ebenfalls sehr unternehmensabhängig und streuten bei den PKW von einem Drittel der Unternehmen, die keine PKW zu ihrem Fuhrpark zählen, über die Hälfte der Unternehmen, die über höchstens 10 PKW verfügten bis zu einigen wenigen Unternehmen, die 10 bis 20 PKW bzw. vereinzelt über 60 PKW besaßen.

Abbildung 17: Wie setzte sich Ihr Fuhrpark im Jahr 2019 zusammen, wie viele PKW/Vans gehörten zu Ihrem Betrieb?



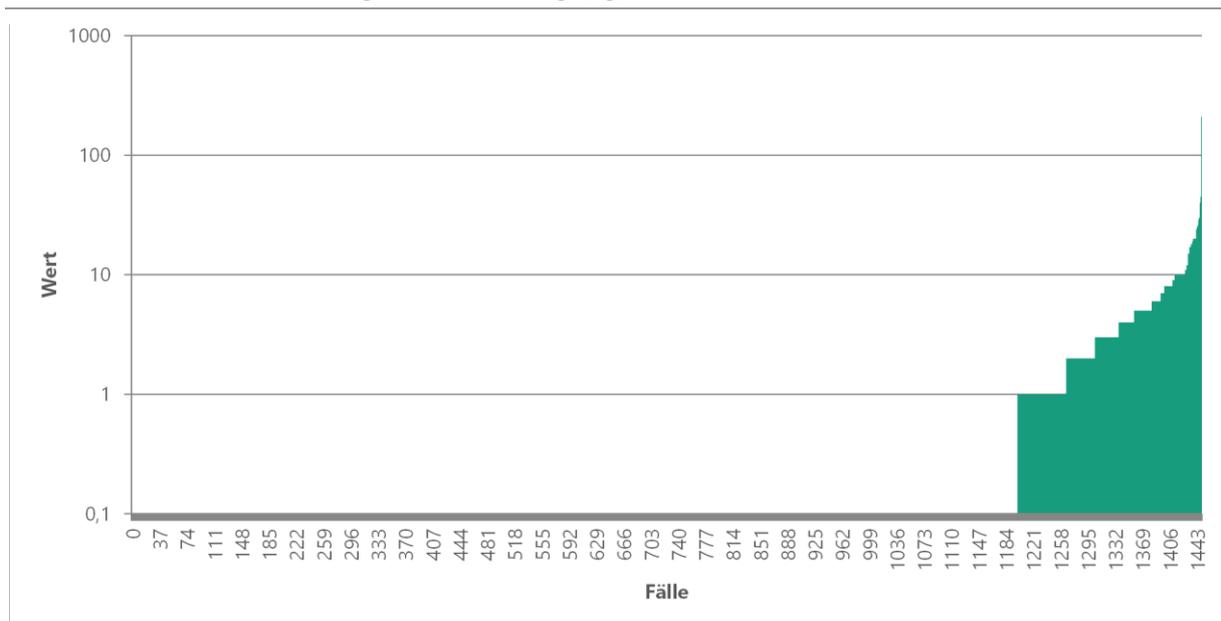
Noch unterschiedlicher war das Bild bei den Lieferwagen geprägt. Hier besaßen weniger als die Hälfte der befragten Unternehmen überhaupt einen Lieferwagen. Innerhalb dieser streute die Menge von wenigen Fahrzeugen bis zu über 50 Lieferwägen.

Abbildung 18: Wie setzte sich Ihr Fuhrpark im Jahr 2019 zusammen, wie viele Lieferwagen gehörten zu Ihrem Betrieb?



Auch bei den LKW sind starke Unterschiede ersichtlich. Nur 10 % der Befragten zählten überhaupt einen LKW zu ihrem Fuhrpark.

Abbildung 19: Wie setzte sich Ihr Fuhrpark im Jahr 2019 zusammen, wie viele LKW (keine Traktoren/sonstige Nutzfahrzeuge) gehörten zu Ihrem Betrieb?



Noch nicht stark vertreten im Fuhrpark der befragten Unternehmen waren Fahrzeuge mit rein elektrischem Antrieb, ebenso Hybrid-Fahrzeuge.

Abbildung 20: Wie hoch war die Fahrleistung in km aller rein elektrischen Fahrzeuge in 2019?

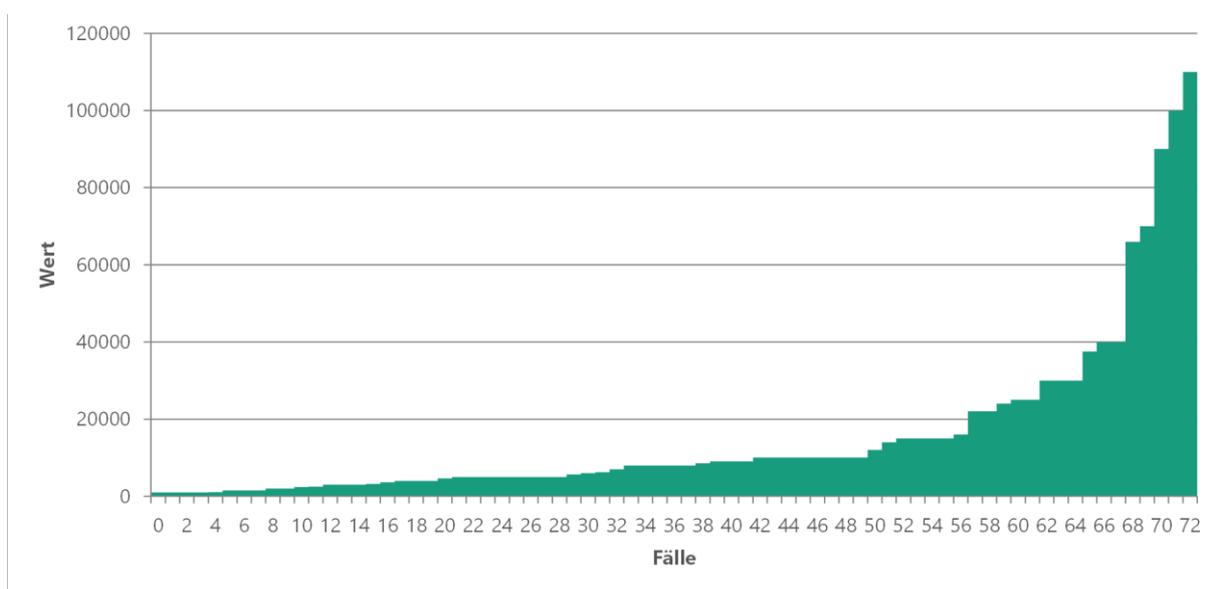
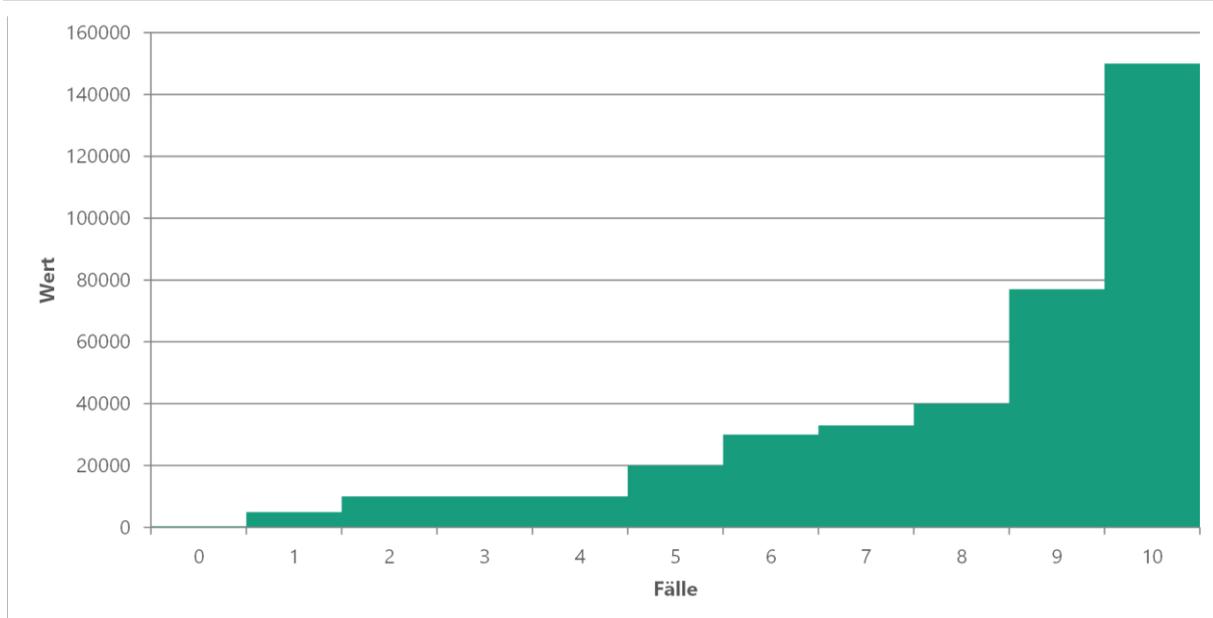
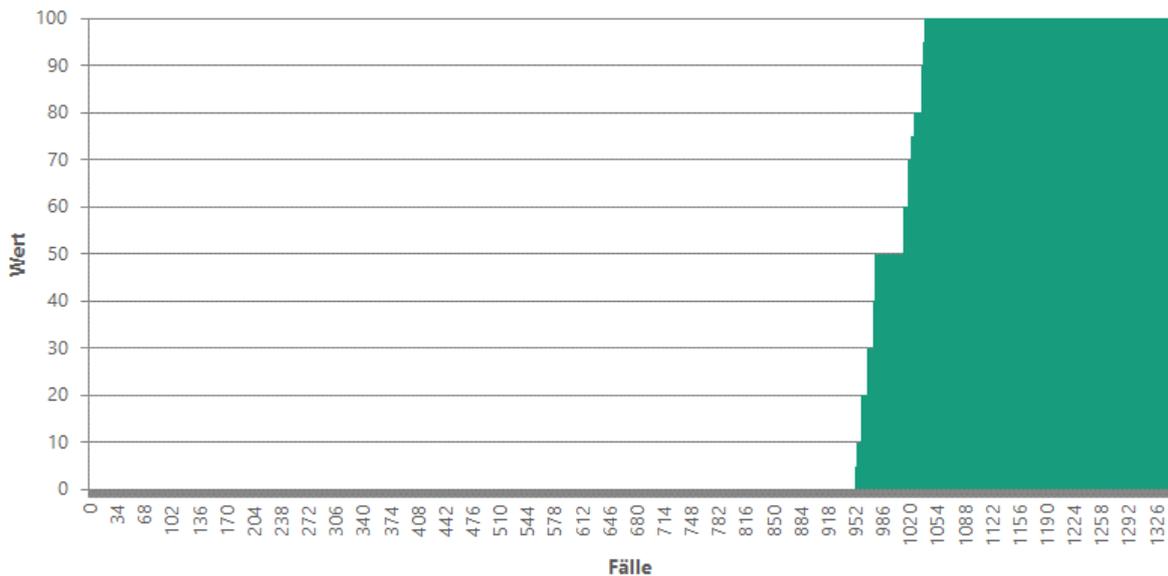


Abbildung 21: Wie hoch war die Fahrleistung in km aller Hybrid-Fahrzeuge in 2019?



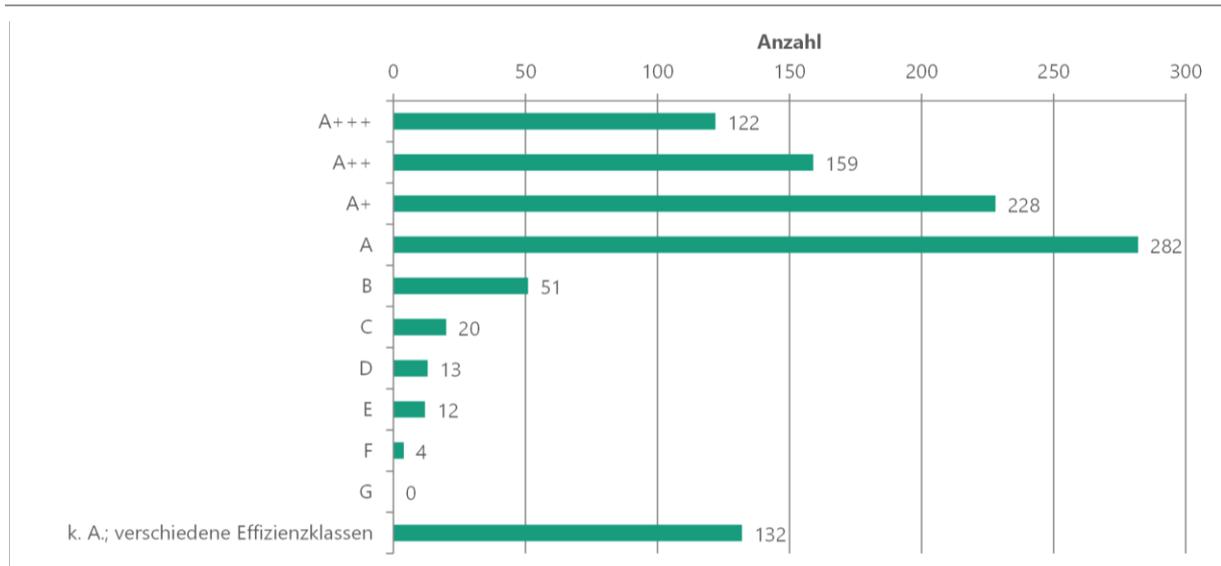
Bei der Beleuchtung ist als interessantes Beispiel der hohe Anteil an LED in den Büroräumen zu nennen. Ein ähnliches Bild zeigte sich aber auch in der Beleuchtung von Verkaufs- und Gasträumen bzw. Schalterhallen. Hier konnte man einen deutlichen Trend zur LED-Beleuchtung bemerken. Mehr als drei Viertel der befragten Unternehmen hatten ihre Beleuchtung komplett auf LED umgestellt.

Abbildung 22: Mit welchem Anteil an LED sind die Büroräume beleuchtet? (in %)



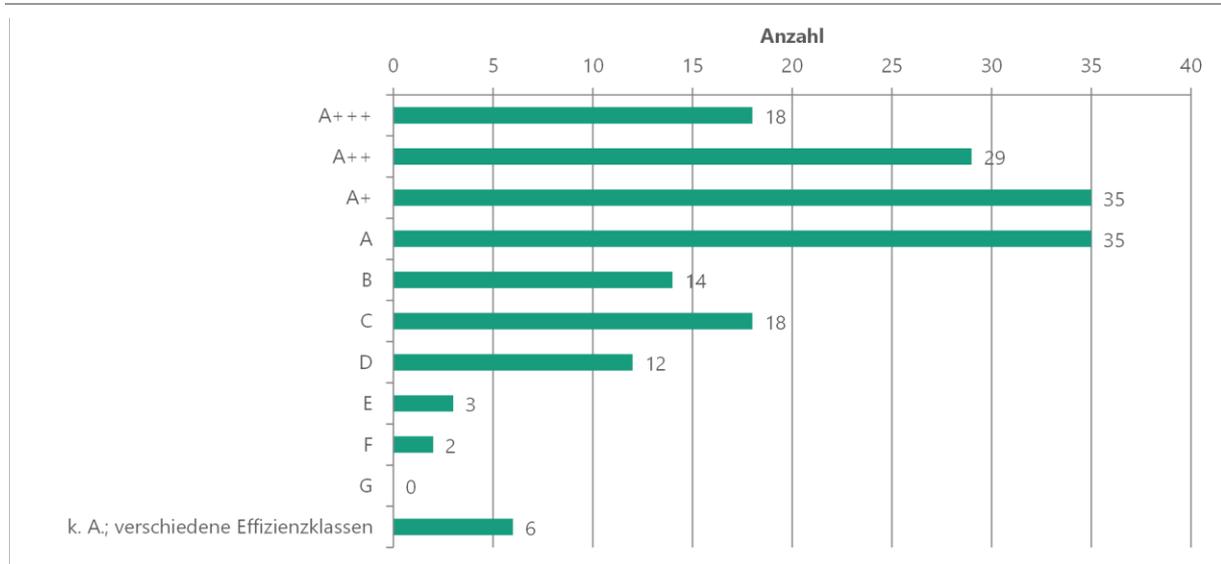
Ebenfalls interessante Erkenntnisse lieferten die Antworten auf die Frage nach der Energieeffizienz der vorhandenen Haushaltskühlschränke in Pausenräumen oder Kantinen. Die häufigste Effizienzklasse war hier die Klasse A.

Abbildung 23: Welche Energieeffizienzklasse haben diese Haushaltskühlschränke?



Bessere Energieeffizienzklassen wiesen die Haushaltsgefrierschränke der Unternehmen auf. Hier haben die meisten befragten Betriebe immerhin ein Modell der Effizienzklasse A+.

Abbildung 24: Welche Energieeffizienzklasse haben diese Haushaltsgefrierschränke?



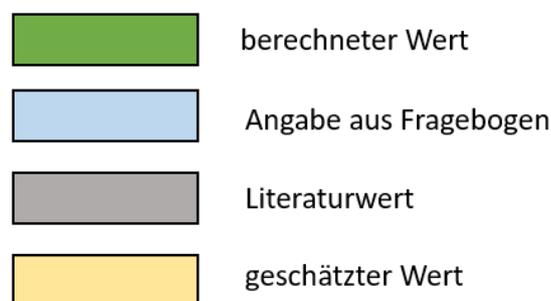
3.2 Ermittlung der Energiebilanz für 2019

3.2.1 Wirkmodelle

Die Wirkmodelle sind Grundlage für das Erstellen des Excel-Tools, mit denen nach Erhalt der Ergebnisse aus der Befragung die Zuordnungen berechnet werden.

Für die Wirkmodelle werden Angaben aus dem Fragebogen verwendet, Literaturwerte bestimmt und Werte abgeschätzt. Daraus lassen sich die Anteile an Strom oder Brenn-/Kraftstoff/Fernwärme und die Anteile der Anwendungsbereiche Beleuchtung, mechanische Energie, Warmwasser, sonstige Prozesswärme, Prozesskälte, Klimakälte, IKT und Raumheizung berechnen.

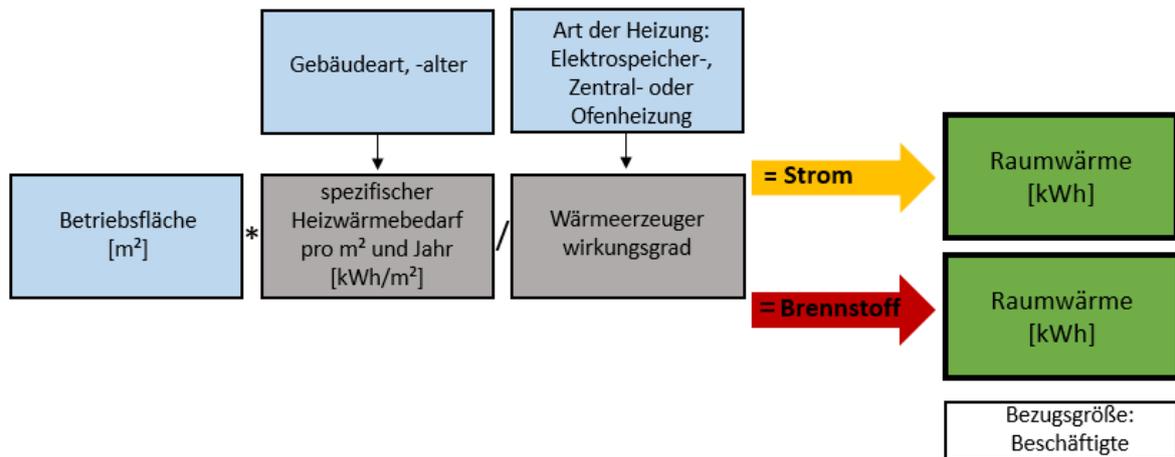
Abbildung 25: Legende Wirkmodelle



Zunächst werden die allgemeinen Fragen des Fragebogens (siehe Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) als Wirkmodelle dargestellt. Zu jedem Wirkmodell wird zudem

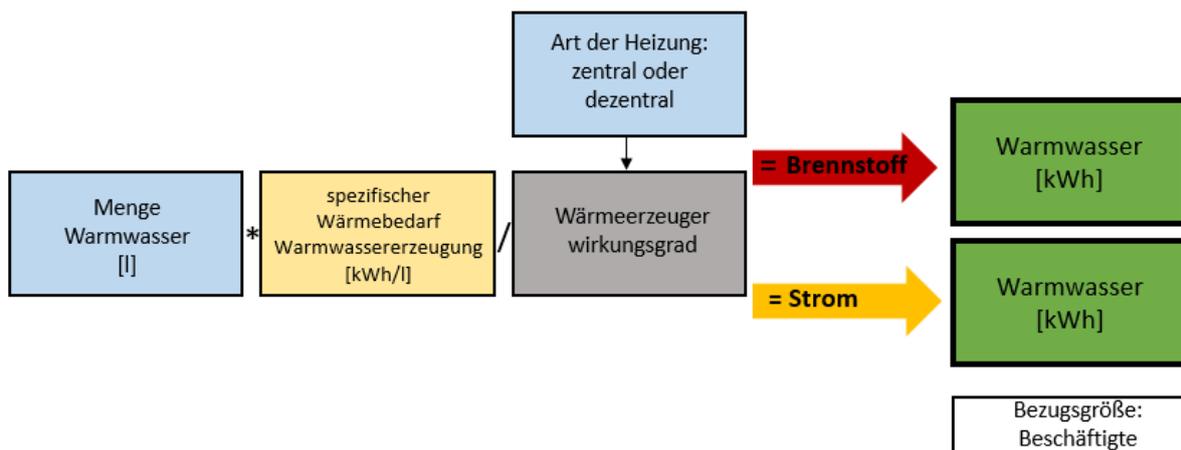
die Bezugseinheit genannt, womit mögliche prozentuale Anteile bestimmt werden können. Als Bezugsgrößen werden hauptsächlich die Beschäftigtenzahlen verwendet, da diese Zahlen, im Gegensatz zu Flächengrößen und Gästezahlen, für alle Sektoren und Branchen weitgehend deutschlandweit gegeben sind. Aus den Antworten zu den Arbeitsstätten bezüglich Gebäudeart und hauptsächlich Baujahresklasse und der Art der Heizung kann mit Hilfe des spezifischen vorliegenden Wärmebedarfes der Bedarf an Strom bzw. Brennstoff für die Raumwärme berechnet werden.

Abbildung 26: Wirkmodell Heizung



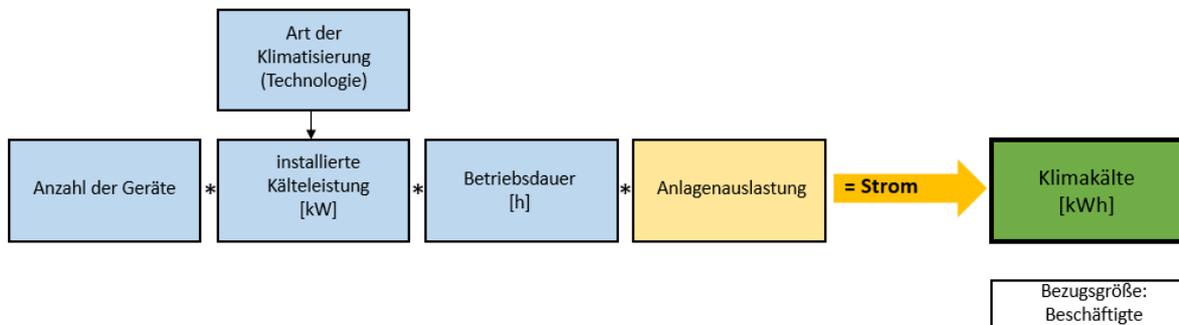
Für den Warmwasserenergieverbrauch werden ebenfalls die Art der Heizung und die Menge an benötigtem Warmwasser sowie ein spezifischer Wärmebedarf der Warmwassererzeugung benötigt.

Abbildung 27: Wirkmodell Warmwasser



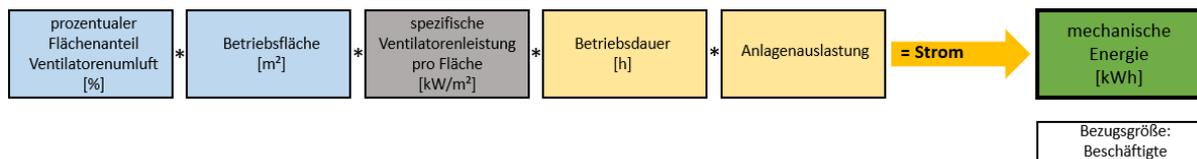
Der Energiebedarf an Strom für die Klimakälte der Klimatisierung wird über die installierte Kälteleistung und die Art der Klimatisierung und Auslastung bestimmt.

Abbildung 28: Wirkmodell Klimatisierung



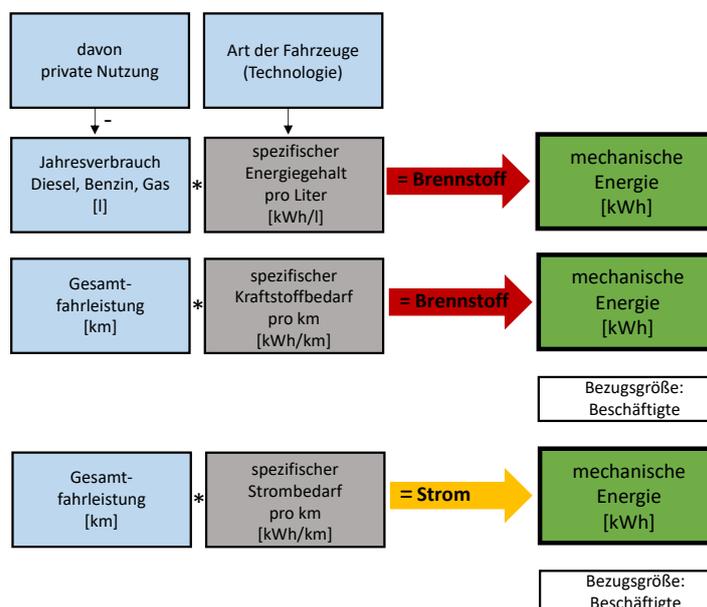
Die benötigte mechanische Energie der Ventilatorenumluft wird über den prozentualen Flächenanteil der gesamten Betriebsfläche, die belüftet ist, und einer erforderlichen spezifischen Ventilatorenleistung pro Fläche ermittelt.

Abbildung 29: Wirkmodell Ventilatorenumluft



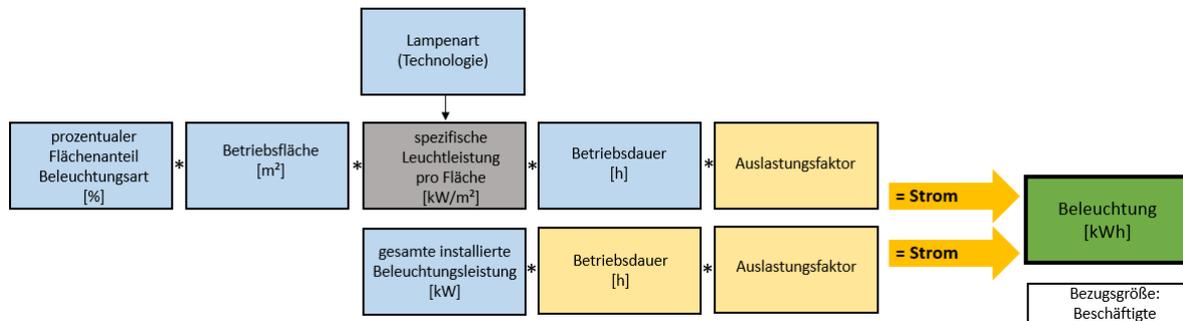
Bei der Bestimmung der mechanischen Energieverbräuche der Fahrzeuge eines Unternehmens wird zwischen elektrischen Fahrzeugen und Verbrennungsmotoren unterschieden.

Abbildung 30: Wirkmodelle Fahrzeuge



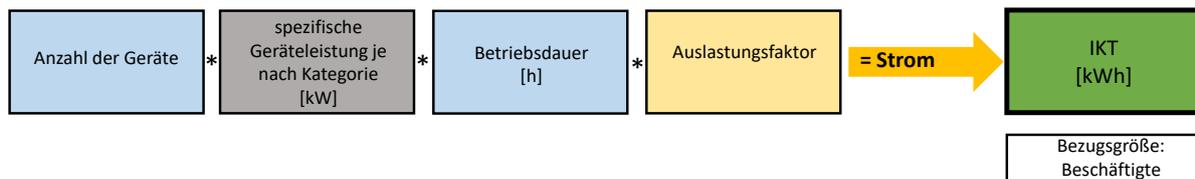
Die Beleuchtung in einem Unternehmen hat einen unterschiedlichen Strombedarf je nach Beleuchtungsart, also verwendeter Beleuchtungstechnologie und der Auslastung und Betriebsdauer. Hier kann im Fragebogen entweder der prozentuale Flächenanteil einer bestimmten Beleuchtungsart angegeben werden oder direkt die gesamte installierte Leistung.

Abbildung 31: Wirkmodelle Beleuchtung



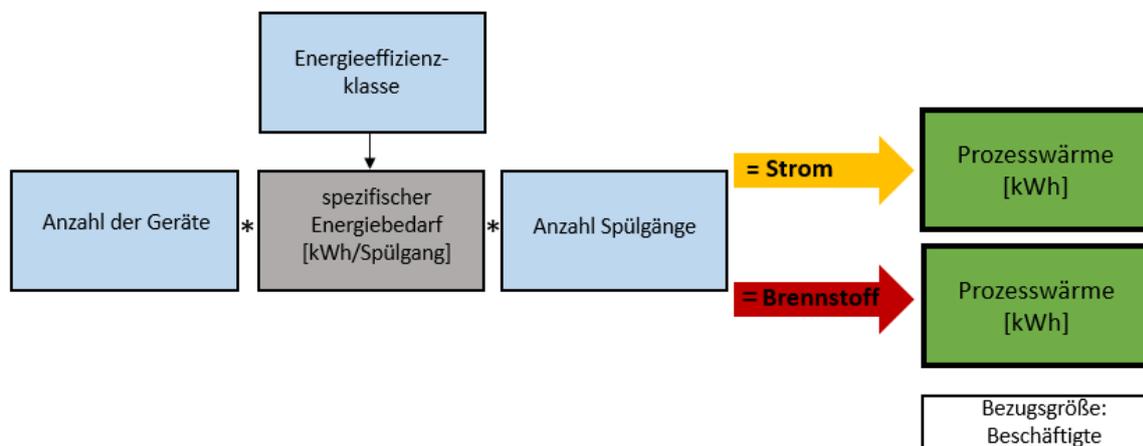
Für die Bürogeräte und Datenverarbeitung wird die spezifische Geräteleistung zugrunde gelegt.

Abbildung 32: Wirkmodell Bürogeräte



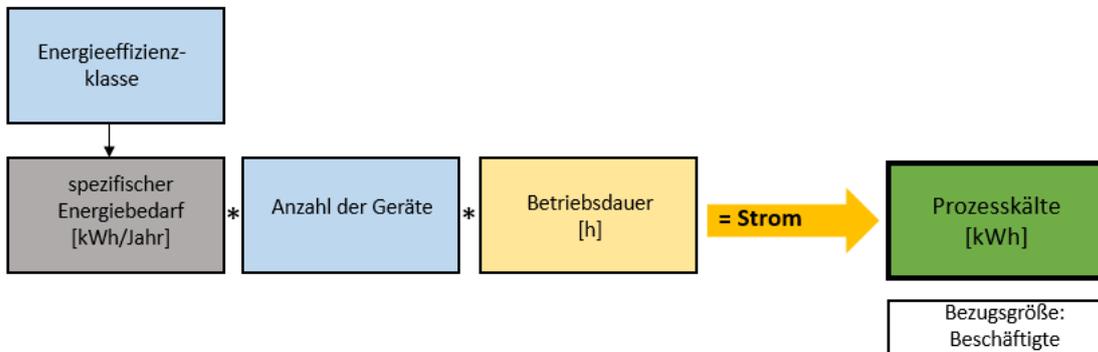
In den Pausenräumen und Verpflegungseinrichtungen der befragten Unternehmen können Haushaltsgeschirrspülmaschinen genutzt werden. Zu diesen wird nach der bestehenden Energieeffizienzklasse gefragt, anhand welcher der spezifische Energiebedarf aus Ökodesign-Studien und Literaturwerten bestimmt werden kann.

Abbildung 33: Wirkmodell Haushaltsgeschirrspülmaschine



Auch der Stromverbrauch von möglichen Haushaltskühlschränken und -gefrierschränken wird auf eine ähnliche Art bestimmt.

Abbildung 34: Wirkmodell Haushaltskühlschrank und -gefrierschrank



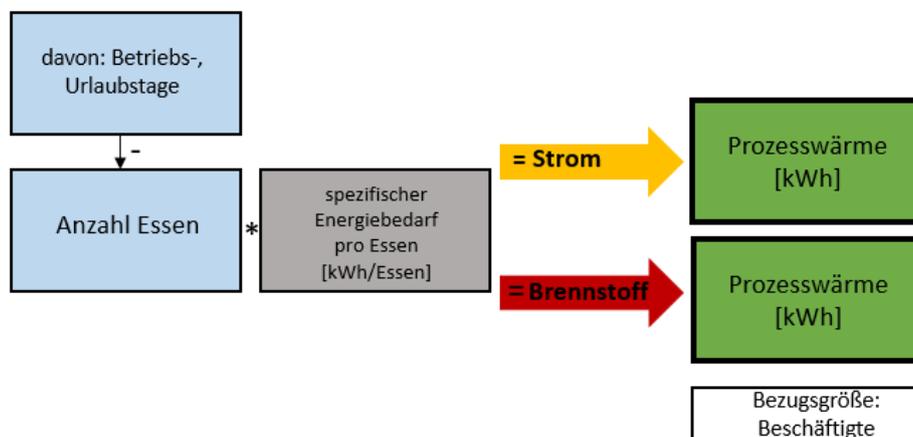
Für Snackautomaten und Getränkeautomaten wird die Prozesskälte über den spezifischen Energiebedarf und die Anzahl der vorhandenen Geräte und die Betriebsdauer errechnet.

Abbildung 35: Getränke- und Snackautomaten



Wenn das befragte Unternehmen eine Kantine hat, wird der Energieverbrauch von Prozesswärme über die Anzahl der Essen und einen spezifischen Energiebedarf kalkuliert.

Abbildung 36: Wirkmodell Kantine



In den Unternehmen können zudem neben Haushaltsgeschirrspülmaschine, -kühlschrank und -gefrierschrank auch industrielle Geschirrspülmaschinen, Kühl- und Gefrierschränke, sowie Kühl- oder Gefrierräume bestehen.

Abbildung 37: Wirkmodell Geschirrspülmaschine

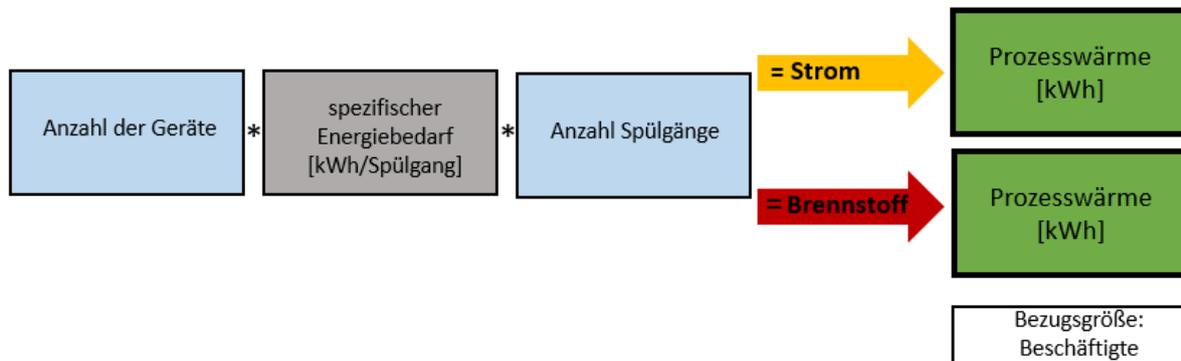


Abbildung 38: Wirkmodell Kühl- und Gefrierschränke

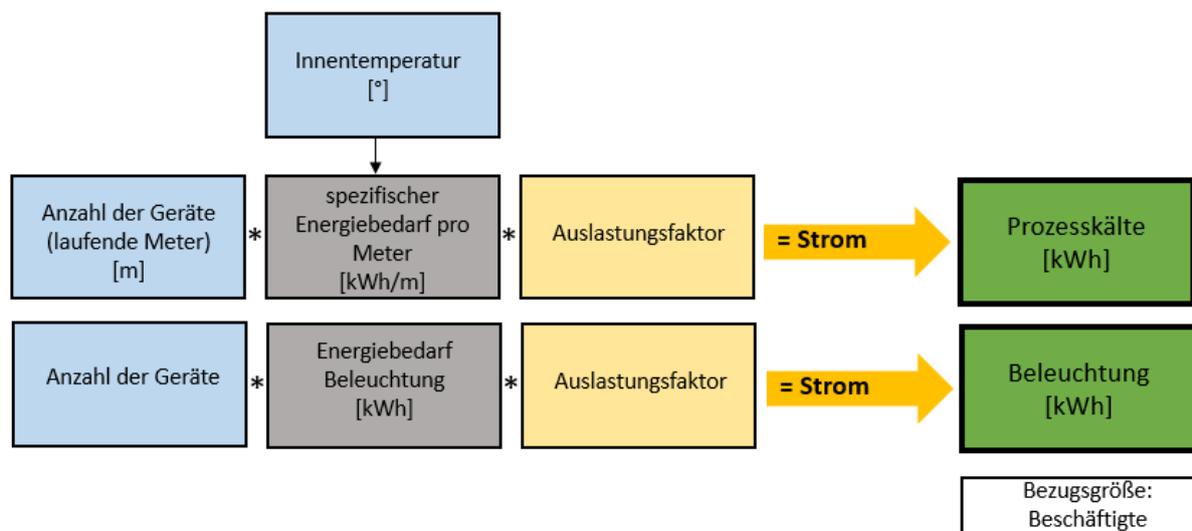
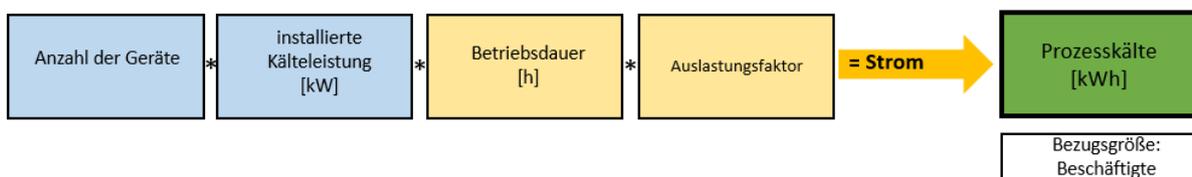


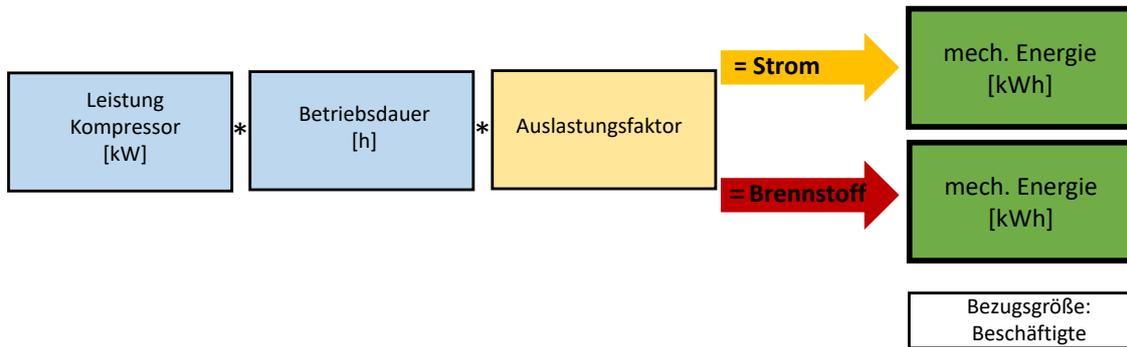
Abbildung 39: Wirkmodell Kühl- oder Gefrierraum



Nach dem allgemeinen Teil des Fragebogens werden zusätzliche branchenspezifische Fragen zu den einzelnen Gruppen gestellt. Dabei wird der allgemeine Teil für jede Gruppe in die Energieanwendungen einberechnet.

Für die Herstellungsbetriebe: das Kfz-, Holz-, und Metallgewerbe, sowie Papier und Druck werden Energieverbräuche von Kompressoren ermittelt.

Abbildung 40: Wirkmodell Kompressoren



Ebenso können spezielle Energieverbräuche von Absauganlagen und sonstigen weiteren energieintensiven Anlagen zugeordnet werden.

Abbildung 41: Wirkmodell Absauganlage

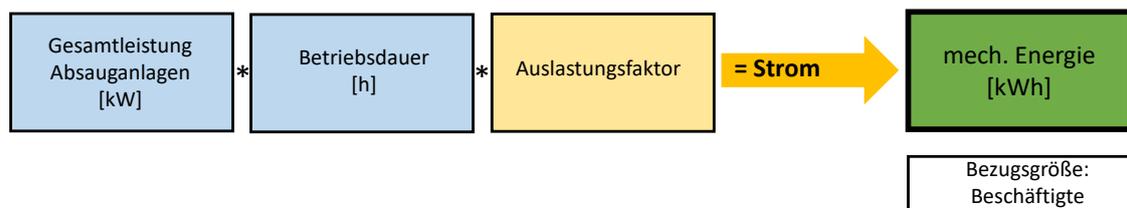
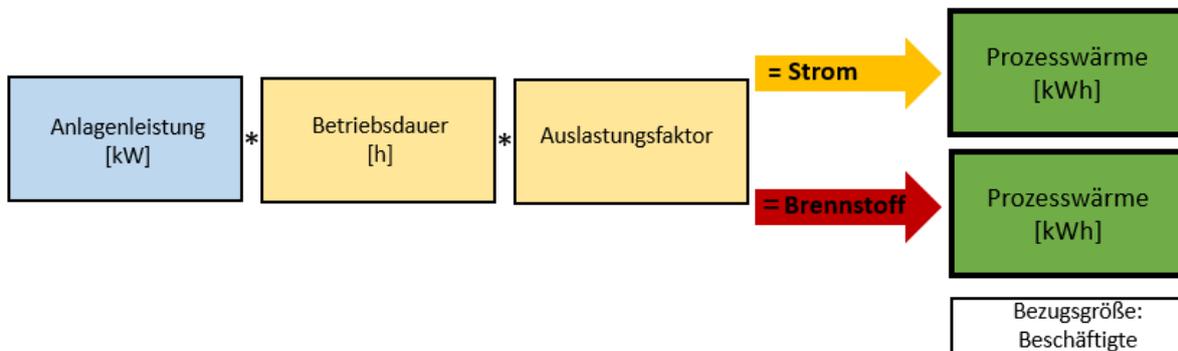
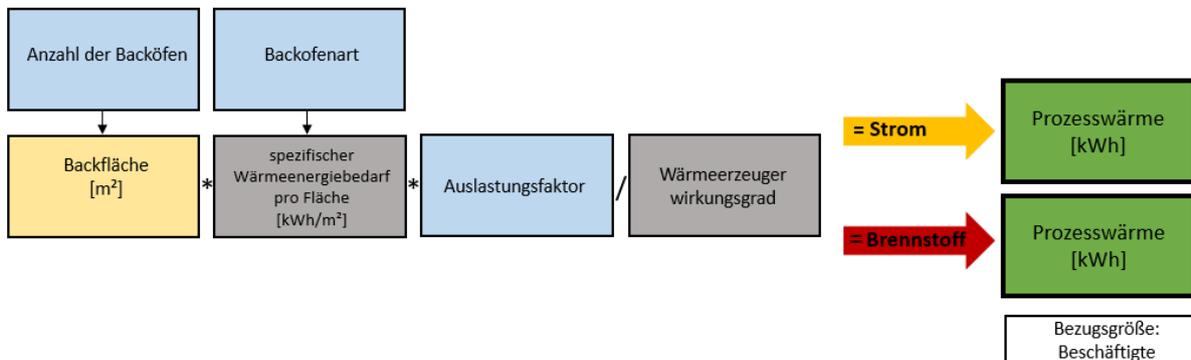


Abbildung 42: Wirkmodell Anlagen



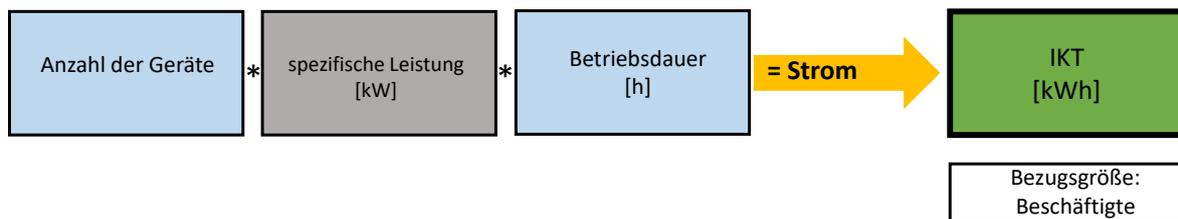
In der Gruppe Handel, dem Einzel- und Großhandel werden, wie in Abbildung 34 dargestellt, Kühl- und Gefrierschränke eingesetzt. Zudem können Backöfen in die Energiebilanz mit einberechnet werden.

Abbildung 43: Wirkmodell Backöfen



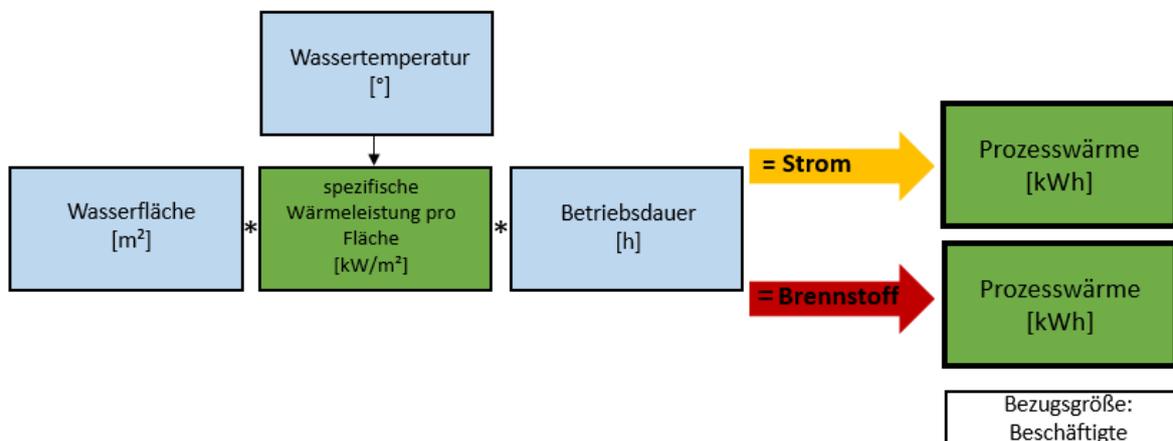
Die Registrierkassen werden über einen Literaturwert in den IKT-Stromverbrauch einbezogen.

Abbildung 44: Wirkmodell Registrierkassen



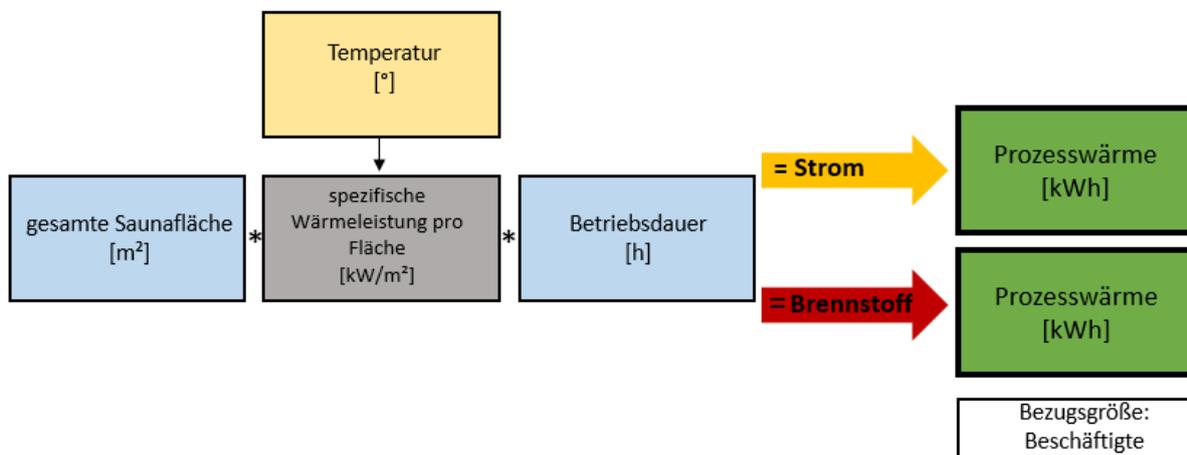
Die Gruppe der Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen und Bäder benötigt für die Hallenbäder Strom oder Brennstoff für die Wasserbecken-Prozesswärme. Über die gewünschte Wassertemperatur kann die spezifische Wärmeleistung berechnet werden und mit Hilfe der abgefragten Wasserflächen und Öffnungszeiten der Energieverbrauch.

Abbildung 45: Wirkmodell Hallenbad



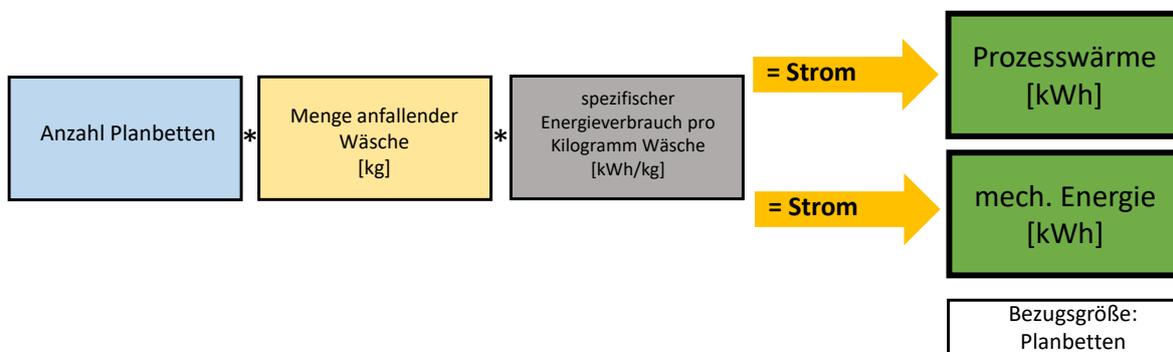
Auch bei den Saunen kann über die abgeschätzte Temperatur die spezifische Wärmeleistung berechnet werden.

Abbildung 46: Wirkmodell Sauna



Bei den Krankenhäusern werden mit der Bezugsgröße „Planbetten“ zunächst die zusätzlichen Einrichtungen abgefragt. Dann wird – je nach Ausstattung – die Energiebilanz der Hallenbäder bestimmt (Abbildung 45). Die anfallende Wäsche wird mit einem spezifischen Energieverbrauch pro Kilogramm anfallender Wäsche multipliziert.

Abbildung 47: Wirkmodell Wäsche



Die Universitäten, Hochschulen und Schulen werden vergleichbar gehandhabt. Die Bezugsgröße für die Skalierung ist hier jedoch die Anzahl der Schüler und Studenten. Je nach Ausstattung zählen zusätzlich zu den allgemeinen Energieanwendungen mögliche Hallenbäder, wie in Abbildung 45, und mögliche Saunen (vgl. Abbildung 46).

Auch im Beherbergungsgewerbe werden mögliche Hallenbäder (Abbildung 45), Saunen (Abbildung 46) berücksichtigt. Ebenso die anfallende Wäsche (Abbildung 47). Die zubereiteten Mahlzeiten, ebenso wie die Heißgetränke und die zur Klimakälte zählende Herstellung und Kühlung von Kaltgetränken werden vergleichbar zu Abbildung 36 in die Energiebilanz mit einberechnet. Außerdem können in den Beherbergungsbetrieben Geschirrspülmaschinen (Abbildung 37), Gefrier-/Kühlschränke (Abbildung 38) oder Kühl-/Gefrierräume (Abbildung 39) zusätzlich anfallen. Als Bezugsgröße wird hier die Anzahl der Gäste verwendet.

Die gleichen Energieverbräuche können bei den Gaststätten und Organisationen ohne Erwerbszwecke, sowie bei Heimen und Kirchen berücksichtigt werden.

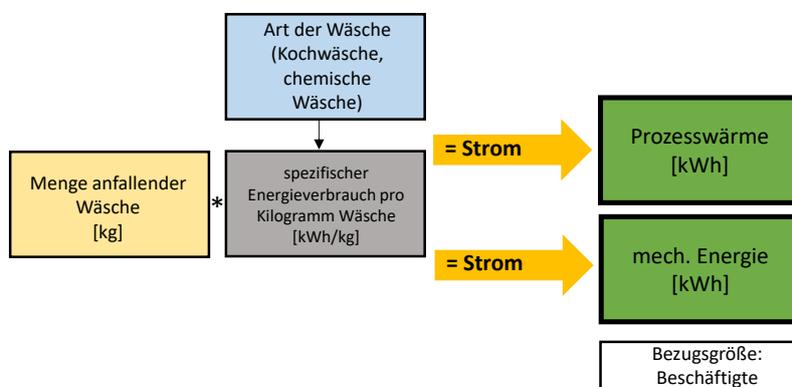
In der Gruppe des Nahrungsmittelgewerbes, welches zum einen das Backgewerbe beinhaltet, werden im Fragebogen Angaben zu Kühl-/Gefrierschränken und -räumen, sowie Backöfen, Gastronomie mit Heißgetränken, Geschirrspülmaschinen, und Getränke- oder Snackautomaten abgefragt.

Vergleichbar dazu sind die Fleischer und Metzger.

Im restlichen Nahrungsmittelgewerbe kommen zusätzliche Befragungen zu möglichen Kompressoren (Abbildung 40), Absauganlagen (Abbildung 41) und weiteren Anlagen (Abbildung 42) hinzu.

Bei der Gruppe der Wäschereien wird gegenüber dem Wirkmodell für Wäsche (Abbildung 47) zusätzlich noch die Art der Wäsche, also Kochwäsche oder chemische Wäsche, unterschieden.

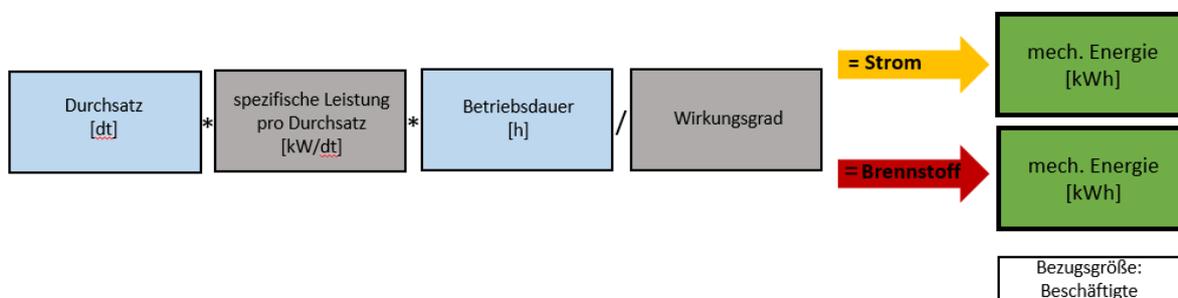
Abbildung 48: Wirkmodell Wäscherei



Die zusätzlichen Sonder-Fahrzeuge der Landwirtschaft werden vergleichbar zu Abbildung 30 in die Energiebilanz hinzugezogen. Hier können ebenfalls Absauganlagen, beschrieben wie in Abbildung 41, und eine Lüftung, wie in Abbildung 51 beschrieben, als zusätzliche Energieanwendungen hinzukommen. Ein Sonderfall nimmt die Trocknung ein.

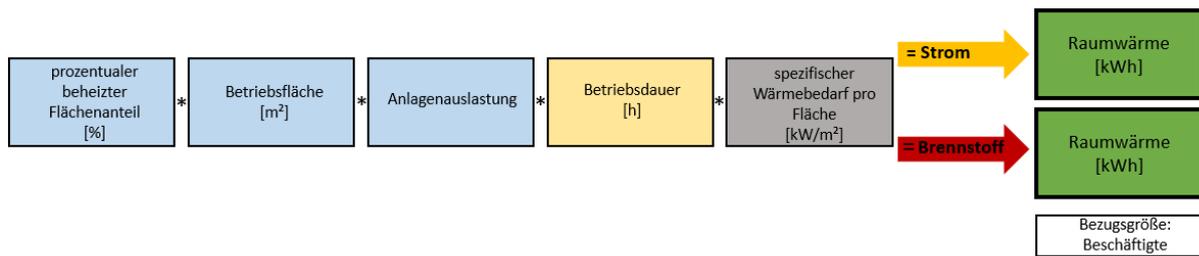
In der Fischerei bezieht sich der Fragebogen speziell auf die Energieverbräuche der Fahrzeuge (Abbildung 30) und Kühlräume (Abbildung 39).

Abbildung 49: Wirkmodell Trocknung



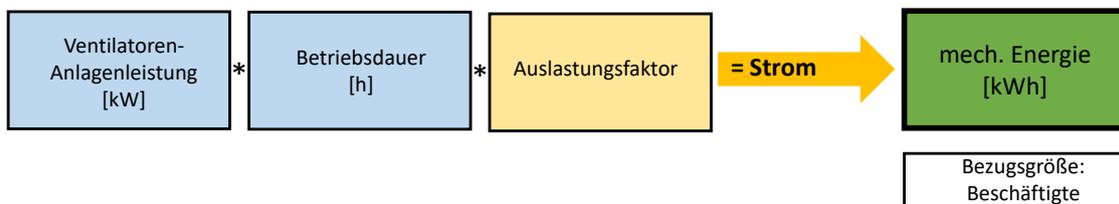
Die Unternehmen im Bereich Gartenbau und Gärtnereien hat zusätzlich besondere Anforderungen bezüglich der beheizten Fläche.

Abbildung 50: Wirkmodell für beheizte Flächen



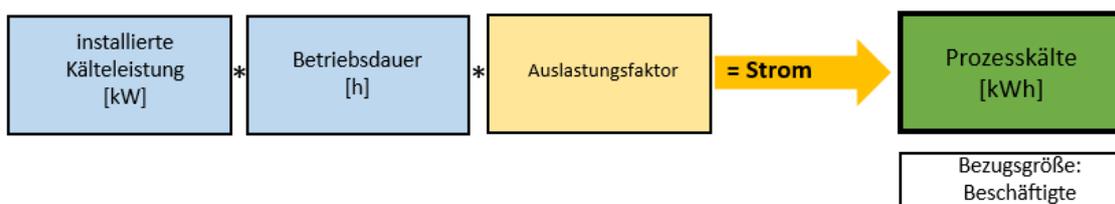
Die Gruppe der Bekleidungs-, Textil-, Lederunternehmen sowie Speditionen benötigen gegebenenfalls Druckluft-Kompressoren (Abbildung 40), Lüftungen (Abbildung 51), Anlagen (Abbildung 42) und einen Kühlraum (Abbildung 39).

Abbildung 51: Wirkmodell Lüftungsanlage



Im Sonderteil Rechenzentrum wird gesondert auf die Energiebilanzen der vorhandenen Geräte eingegangen (Abbildung 32) und der Kühlung (Abbildung 52).

Abbildung 52: Wirkmodell Kühlung von Rechenzentren



3.2.2 Aufstellen der Energiebilanzen für 2019

Das erstellte Modell berechnet, wie in den Wirkmodellen dargestellt, aus den Energieträgern und -verbrauchern den absoluten Verbrauch und die Anteile der Anwendungsbereiche.

Dabei werden analog zu den Wirkmodellen im Modell zunächst die Eingangsgrößen aus der Befragung in das Modell eingespeist. Mit Hilfe von zusätzlich benötigten Literaturwerten, sowie Annahmen und geschätzten Werten werden weitere Werte berechnet. Die Berechnungsverfahren des Stromverbrauchs werden nach dem Bottom-up-Verfahren durchgeführt. Das heißt, die Verbräuche der einzelnen Anlagen bzw. Geräte werden berechnet und die Ergebnisse in einer Summe mit den Top-down-Werten des angegebenen jährlichen Stromverbrauches der Unternehmen im Jahr 2019 abgeglichen.

Für die Brennstoffe wird bei Gas und Heizöl ein abweichendes Vorgehen gewählt. Über die in der Erhebung getroffene Abfrage der Verwendung der einzelnen Energieträger ist davon ausgehend der Verbrauch eines Energieträgers den Anwendungen zugeschrieben. Gibt ein Unternehmen beispielsweise an, das verbrauchte Gas ausschließlich fürs Heizen verwendet zu haben, kann der komplette Gasverbrauch direkt der Raumwärme zugeschrieben werden. Liegen mehrere Anwendungsbereiche vor, wird auf das Wirkmodell und eine Berechnung zurückgegriffen.

Das in Abbildung 37 gezeigte Wirkmodell, das den Energieverbrauch einer Gläserpülmaschine wiedergibt, ist beispielsweise, wie in Abbildung 53 dargestellt, im Excel-Modell implementiert. Der Energieverbrauch der vorhandenen Gläserpülmaschinen wird berechnet über die aus der in der Erhebung angegebenen Anzahl der Maschinen, der Anzahl der Spülgänge pro Tag und dem spezifischen Energiebedarf. Dieser ist ein Literaturwert und wird in diesem Fall auf 0,8 kWh angenommen. Mit der Annahme, dass die Maschine jeden Arbeitstag läuft, ergibt sich ein Energiebedarf der Gläserpülmaschine pro Jahr von 400 kWh. Diese Prozesswärme wird, je nachdem ob bei der Gläserpülmaschine ein Warmwasseranschluss vorliegt, dem Anwendungsbereich Warmwasser oder Prozesswärme zugeschrieben.

Abbildung 53: Beispiel – Berechnung Energieverbrauch Gläserpülmaschine

Gläserpülmaschine: Anzahl		1	
Gläserpülmaschine: spez Energiebedarf pro Spülgang		0,8 kWh/Spülgang	
Gläserpülmaschine: Spülgänge/Tag		2	
Arbeitstage/Jahr		250	
Warmwasseranschluss	ja/nein	0	1=Ja, 2=Nein
Gläserpülmaschine	Prozesswärme	400 kWh/Jahr	

Werden diese Berechnungen für jeden Anwendungsbereich durchgeführt, können die absoluten Verbräuche für jedes einzelne Unternehmen berechnet werden.

Danach folgt der in der Methodik beschriebene Bottom-up- mit Top-down-Abgleich. Mit den in der Tabelle 3 und Tabelle 4 dargestellten Bezugsgrößen je Branche werden die errechneten spezifischen und arithmetisch gemittelten Energieverbräuche, auf ganz Deutschland hochskaliert.

Tabelle 3: Bezugsgrößen für die Jahre 2019-2021

	GHD-Erhebung	WZ 2008	Bezugsgröße 2019	Bezugsgröße 2020	Bezugsgröße 2021*
Baugewerbe/Bau	Baugewerbe	41, 42, 43	1.990.542 Beschäftigte	2.028.459 Beschäftigte	2.050.482 Beschäftigte
Büroähnliche Betriebe	Deutsche Bahn AG	(49,10)	323.944 Beschäftigte x	322.768 Beschäftigte x	218.705 Beschäftigte
	Deutsche Bundespost/Postdienst	(53)	546.924 Beschäftigte	570.000 Beschäftigte	592.263 Beschäftigte
	Gebietskörperschaften und Sozialversicherungen	84	1.872.717 Beschäftigte	1.940.773 Beschäftigte	1.959.709 Beschäftigte
	Kreditinstitute und Versicherungen	64, 65, 66	852.350 Beschäftigte x	842.550 Beschäftigte x	850.771 Beschäftigte x
	sonst. betriebl. Dienstleistungen	96,09	89.690 Beschäftigte	88.858 Beschäftigte	89.725 Beschäftigte
	Telekom	(60, 61)	94.111 Beschäftigte x	89.000 Beschäftigte x	85.160 Beschäftigte x
Herstellungsbetriebe	Verlagsgewerbe	58	157.322 Beschäftigte	151.225 Beschäftigte	152.700 Beschäftigte
	büroähnliche Dienstleistungen		8.762.179 Beschäftigte	8.518.988 Beschäftigte	8.519.855 Beschäftigte
	Holzgewerbe und Holzverarbeitung	16,2, 95,24, 31	44.333 Beschäftigte	42.372 Beschäftigte	41.784 Beschäftigte
	KFZ-Gewerbe	30,9, 33,17, 45,2	101.914 Beschäftigte	99.712 Beschäftigte	98.330 Beschäftigte
	Metallgewerbe	25-29, 32	191.020 Beschäftigte	183.767 Beschäftigte	181.220 Beschäftigte
Handel	Papier- und Druckgewerbe	17,2, 18	25.004 Beschäftigte	23.326 Beschäftigte	14.104 Beschäftigte
	Einzelhandel-Food	47,2	212.392 Beschäftigte	213.447 Beschäftigte	211.483 Beschäftigte
	Einzelhandel-Nonfood	45,1, 45,3, 45,4, 47,1, 47,3-47,7	3.036.535 Beschäftigte	3.012.695 Beschäftigte	2.984.971 Beschäftigte
	Großhandel-Food	46,3	261.665 Beschäftigte	256.557 Beschäftigte	254.196 Beschäftigte
	Großhandel-Nonfood	46,2, 46,4-46,9	1.421.837 Beschäftigte	1.419.761 Beschäftigte	1.406.696 Beschäftigte
Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Bäder	Handelsvermittlungen	46,1	78.504 Beschäftigte	75.144 Beschäftigte	74.452 Beschäftigte
	Bäder	96,04	25.336 Beschäftigte	23.549 Beschäftigte	23.779 Beschäftigte
	Krankenhäuser		494.326 Betten	487.783 Betten	487.783 Betten
Beherbergungen, Gaststätten, Heime	Schulen/Hochschulen	85	11.217.933 Schüler/Studenten	11.324.912 Schüler/Studenten	13.836.995 Schüler/Studenten
	Beherbergungsgewerbe	56	495.600.000 Gästeübernachtungen x	302.300.000 Gästeübernachtungen x	310.300.000 Gästeübernachtungen x
	Gaststättengewerbe	55	1.182.067 Beschäftigte	1.074.933 Beschäftigte	1.065.041 Beschäftigte
Nahrungsmittelgewerbe	Organisation ohne Erwerbszweck, Heime, Kirchen	87, 88,9, 91, 93, 94	2.912.807 Beschäftigte	2.936.923 Beschäftigte	2.909.896 Beschäftigte
	Backgewerbe	10,7	22.210 Beschäftigte	20.802 Beschäftigte	20.514 Beschäftigte
	Fleischerei/Metzgerei	10,1, 10,2	18.665 Beschäftigte	17.647 Beschäftigte	17.402 Beschäftigte
Wäscherei, chemische Reinigung	Restl. Nahrungsmittelgewerbe	10,3-10,6, 10,8-10,9, 11,0	14.628 Beschäftigte	14.303 Beschäftigte	14.104 Beschäftigte
	Wäscherei	96,01	60.030 Beschäftigte	54.429 Beschäftigte	54.960 Beschäftigte
Landwirtschaft	Fischerei	03			
	Forstwirtschaft	02	510.000 Beschäftigte	510.000 Beschäftigte*	494.172 Beschäftigte
Gartenbau	Landwirtschaft	01,1, 01,2, 01,4, 01,5			
	Gartenbau/Gärtnereien	(01,3, 01,6,1) 81,3	152.919 Beschäftigte	157.662 Beschäftigte	157.662 Beschäftigte
Flughafen	Flughafen	(52,23)	247.800.000 Passagiere x	62.800 Passagiere x	78.600 Passagiere
	Bekleidung, Leder, Textil	13, 14, 15	17.522 Beschäftigte	15.734 Beschäftigte	15.516 Beschäftigte
Textil, Bekleidung, Spedition	Spedition, Lagerei, Verkehrsvermittlung	49,4, 52,1, 52,2	1.159.905 Beschäftigte	1.153.722 Beschäftigte	1.143.105 Beschäftigte
	Rechenzentren	(63)	130.000 Beschäftigte x	130.000 Beschäftigte* x	130.000 Beschäftigte* x
Sonstige	Dienstleistungen der Informationstechnologie	62	758.861 Beschäftigte	794.517 Beschäftigte	787.205 Beschäftigte

eingeklammerte Werte: keine vollständige Übereinstimmung

* Annahme, da keine Zahlen für 2020 vorhanden

x Quellen abweichend von Statistischem Unternehmensregister

o Annahmen/Schätzungen

Quelle: Statistisches Unternehmensregister, Rechtliche Einheiten nach Wirtschaftsklassen und Größenklassen der Beschäftigten im Berichtsjahr 2019 und Statistisches Unternehmensregister, Rechtliche Einheiten nach Wirtschaftsabteilungen und Größenklassen der Beschäftigten im Berichtsjahr 2020

Tabelle 4: Bezugsgrößen für die Jahre 2015-2018

	GHD-Erhebung	WZ 2008	Bezugsgröße 2015*	Bezugsgröße 2016*	Bezugsgröße 2017*	Bezugsgröße 2018*
Baugewerbe/Bau	Baugewerbe	41, 42, 43	1.775.585 Beschäftigte	1.828.995 Beschäftigte	1.876.738 Beschäftigte	1.939.491 Beschäftigte
Büroähnliche Betriebe	Deutsche Bahn AG	(49,10)	187.420 Beschäftigte x	187.395 Beschäftigte x	189.423 Beschäftigte	196.334 Beschäftigte
	Deutsche Bundespost/Postdienst	(53)	492.865 Beschäftigte x	498.459 Beschäftigte x	513.338 Beschäftigte x	534.370 Beschäftigte x
	Gebietskörperschaften und Sozialversicherungen	84	1.872.717 Beschäftigte* x	1.872.717 Beschäftigte* x	1.872.717 Beschäftigte* x	1.872.717 Beschäftigte* x
	Kreditinstitute und Versicherungen	64, 65, 66	922.750 Beschäftigte x	904.900 Beschäftigte x	878.450 Beschäftigte x	862.900 Beschäftigte x
	sonst. betriebl. Dienstleistungen	96,09	102.075 Beschäftigte	105.433 Beschäftigte	87.322 Beschäftigte	89.555 Beschäftigte
	Telekom	(60, 61)	110.350 Beschäftigte x	104.660 Beschäftigte x	101.900 Beschäftigte x	98.092 Beschäftigte x
Herstellungsbetriebe	Verlagsgewerbe	58	164.998 Beschäftigte	165.921 Beschäftigte	164.237 Beschäftigte	160.857 Beschäftigte
	büroähnliche Dienstleistungen		5.875.258 Beschäftigte	6.092.352 Beschäftigte	6.345.790 Beschäftigte	6.397.186 Beschäftigte
	Holzgewerbe und Holzverarbeitung	16,2, 95,24, 31	49.573 Beschäftigte	49.004 Beschäftigte	48.508 Beschäftigte	48.017 Beschäftigte
	KFZ-Gewerbe	30,9, 33,17, 45,2	116.552 Beschäftigte	117.388 Beschäftigte	117.769 Beschäftigte	117.395 Beschäftigte
	Metallgewerbe	25-29, 32	210.512 Beschäftigte	207.609 Beschäftigte	203.836 Beschäftigte	200.415 Beschäftigte
Handel	Papier- und Druckgewerbe	17,2, 18	26.987 Beschäftigte	26.195 Beschäftigte	25.189 Beschäftigte	24.316 Beschäftigte
	Einzelhandel-Food	47,2	191.588 Beschäftigte	197.375 Beschäftigte	201.620 Beschäftigte	207.157 Beschäftigte
	Einzelhandel-Nonfood	45,1, 45,3, 45,4, 47,1, 47,3-47,7	3.005.762 Beschäftigte	3.057.910 Beschäftigte	3.106.929 Beschäftigte	3.115.876 Beschäftigte
	Großhandel-Food	46,3	224.896 Beschäftigte	232.027 Beschäftigte	246.427 Beschäftigte	261.948 Beschäftigte
	Großhandel-Nonfood	46,2, 46,4-46,9	1.319.768 Beschäftigte	1.324.689 Beschäftigte	1.358.869 Beschäftigte	1.414.743 Beschäftigte
Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Bäder	Handelsvermittlungen	46,1	112.548 Beschäftigte	114.187 Beschäftigte	99.449 Beschäftigte	82.746 Beschäftigte
	Bäder	96,04	24.389 Beschäftigte	25.208 Beschäftigte	24.522 Beschäftigte	24.741 Beschäftigte
	Krankenhäuser	86,1	499.551 Betten x	498.718 Betten x	497.182 Betten x	498.352 Betten x
Beherbergungen, Gaststätten, Heime	Schulen/Hochschulen	85	11.092.860 Schüler/Studenten x	11.176.533 Schüler/Studenten x	11.191.685 Schüler/Studenten x	11.198.719 Schüler/Studenten x
	Beherbergungsgewerbe	56	496.400.000 Gästeübernachtungen x	447.300.000 Gästeübernachtungen x	459.600.000 Gästeübernachtungen x	478.000.000 Gästeübernachtungen x
	Gaststättengewerbe	55	1.029.506 Beschäftigte	1.072.075 Beschäftigte	1.106.554 Beschäftigte	1.137.036 Beschäftigte
Nahrungsmittelgewerbe	Organisation ohne Erwerbszweck, Heime, Kirchen	87, 88,9, 91, 93, 94	2.685.666 Beschäftigte	2.776.104 Beschäftigte	2.831.439 Beschäftigte	2.885.166 Beschäftigte
	Backgewerbe	10,7	33.298 Beschäftigte	31.967 Beschäftigte	30.660 Beschäftigte	29.478 Beschäftigte
	Fleischerei/Metzgerei	10,1, 10,2	25.143 Beschäftigte	24.212 Beschäftigte	23.114 Beschäftigte	21.081 Beschäftigte
Wäscherei, chemische Reinigung	Restl. Nahrungsmittelgewerbe	10,3-10,6, 10,8-10,9, 11,0	15.145 Beschäftigte	15.367 Beschäftigte	15.068 Beschäftigte	15.294 Beschäftigte
	Wäscherei	96,01	61.720 Beschäftigte	62.113 Beschäftigte	58.760 Beschäftigte	58.962 Beschäftigte
Landwirtschaft	Fischerei	03	6.399	6.341	6.247	6.141
	Forstwirtschaft	02	105.683 Beschäftigte	101.546 Beschäftigte	100.042 Beschäftigte	98.349 Beschäftigte
Gartenbau	Landwirtschaft	01,1, 01,2, 01,4, 01,5	449.717	432.113	425.711	418.509
	Gartenbau/Gärtnereien	(01,3, 01,6,1) 81,3	119.394 Beschäftigte	126.161 Beschäftigte	133.114 Beschäftigte	140.999 Beschäftigte
Flughafen	Flughafen	(52,23)	215.900.000 Passagiere x	223.200.000 Passagiere x	234.800.000 Passagiere x	244.300.000 Passagiere x
	Bekleidung, Leder, Textil	13, 14, 15	20.407 Beschäftigte	20.383 Beschäftigte	19.896 Beschäftigte	19.450 Beschäftigte
Textil, Bekleidung, Spedition	Spedition, Lagerei, Verkehrsvermittlung	49,4, 52,1, 52,2	1.022.564 Beschäftigte	1.054.405 Beschäftigte	1.102.931 Beschäftigte	1.153.548 Beschäftigte
	Rechenzentren	(63)	120.000 Beschäftigte* x	120.000 Beschäftigte* x	125.000 Beschäftigte* x	130.000 Beschäftigte* x
Sonstige	Dienstleistungen der Informationstechnologie	62	589.651 Beschäftigte	626.954 Beschäftigte	670.209 Beschäftigte	729.592 Beschäftigte

eingeklammerte Werte: keine vollständige Übereinstimmung

* Annahme, da keine Zahlen vorhanden

x Quellen abweichend von Statistischem Unternehmensregister

o Skalierter über SV-Beschäftigte auf Gesamt-Beschäftigte

Quelle: Statistisches Unternehmensregister, Rechtliche Einheiten nach Wirtschaftsklassen und Größenklassen der Beschäftigten im Berichtsjahr 2015-2018

Die Untergliederung der WZ-Stellen basiert auf der NACE-Klassifizierung, die für die Berichterstattung bspw. an die Europäische Kommission relevant ist. Die Abgrenzung der Sektoren ist in beiden Systematiken äquivalent. Eingeclammerte Werte deuten darauf hin, dass die in der GHD-Erhebung befragten Unternehmen nur teilweise die Klassifizierung nach WZ 2008 abdecken. Die Bezugsgrößen sind überwiegend aus dem Statistischen Unternehmensregister, rechtliche Einheiten nach Wirtschaftsabteilungen und Größenklassen der Beschäftigten im Berichtsjahr 2019 und 2020 (Destatis, 2019) entnommen. Die abweichenden Quellen sind markiert (bankenverband, 2020), (statista, 2020), (Deutsche Bahn, 2020) (Deutsche Post DHL Group, 2020), (Telekom, 2020), (bitkom, 2022). Im Bereich der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei liegen die Beschäftigtenzahlen für die drei Bereiche zusammen vor. Zudem lagen zum Zeitpunkt des Berichts hierfür noch keine Zahlen für das Jahr 2020 vor. Hauptsächlich werden als Bezugsgrößen die Zahl der Beschäftigten verwendet, da diese Zahlen für die Sektoren und Branchen weitgehend deutschlandweit gegeben sind. Die Möglichkeit die Betriebsfläche als Skalierungsgröße zu verwenden, konnte wegen mangelnder Zahlen auf der Skalierungsebene Deutschland nicht in Betracht gezogen werden. In einigen Branchen ist die Wahl, die Anzahl der Beschäftigten als Bezugsgröße zu nehmen, dennoch ungeeignet – daher wurde hier auf andere Bezugsgrößen zurückgegriffen. So wurde bei den Flughäfen die Anzahl der Passagiere als geeignete Bezugsgröße gewählt, im Beherbergungsgewerbe die Zahl der nächtigen Gäste, bei den Schulen und Hochschulen die Zahl der Schüler und eingeschriebenen Studenten und bei den Krankenhäusern die Zahl der Planbetten. Ergibt sich aus der Hochrechnung der Beschäftigtenzahlen für einen bestimmten Sektor eine geringere Anzahl an Beschäftigten, als im statistischen Unternehmensregister für den gesamten Sektor angegeben, werden diese hochskaliert. Dies ist bei den büroähnlichen Betrieben der Fall.

Einzigste Ausnahme in der Berechnung der Energieverbräuche über die beschriebenen Wirkmodelle stellen die Flughäfen dar. Hierfür liegen keine Daten aus der GHD-Erhebung vor. Daher wurden aus den Umwelterklärungen und Geschäftsberichten der Flughäfen Frankfurt, München, Hamburg, Stuttgart, Hannover und Memmingen die Top-down-Werte der Energieträger ermittelt und diese auf die Anwendungsbereiche skaliert. Hierfür wurde ein repräsentativer Skalierungsschlüssel aus 70 % büroähnliche Betriebe, 20 % Logistik und 10 % Einzelhandel gewählt und daraus die Anteile berechnet.

Da bei den büroähnlichen Betrieben nicht alle Bereiche abgedeckt sind, wird hier eine repräsentative Verteilung der büroähnlichen Betriebe verwendet. Es werden ergänzend zu den zugeordneten Betrieben aus der Erhebung im Verhältnis zu den Gesamtbeschäftigtenzahlen der Sektoren Energieanteile aus büroähnlichen Betrieben ergänzt.

Nach der Skalierung mit den Bezugsgrößen erfolgt, wie in der Methodik und Abbildung 1 beschrieben, die Kalibrierung auf die Energiebilanz (AGEB AG Energiebilanzen, 2019).

Der Kraftstoff wurde anteilig auf Ottokraftstoffe und Dieselmotorkraftstoffe aufgeteilt. Das Flugzeugkerosin wurde ganz den Flughäfen zugeordnet.

Der Energieträger Geothermie wurde in der Erhebung 2019 nicht abgefragt, daher wurde der Anteil basierend auf der Verteilung von Umwelt- und Solarwärme auf die Sektoren und Anwendungsbereiche verteilt. Ähnlich wurde bei den Biokraftstoffen vorgegangen. Diese wurden verhältnismäßig wie die Kraftstoffe verteilt.

3.2.2.1 Kalibrierte Anwendungsbilanzen nach WZ 2008 Gruppierung

Die auf die Energiebilanz kalibrierten Anwendungsbilanzen werden für jede Gruppierung ausgegeben. Die Energieträger Kohle, Biomasse, Kraftstoff, Heizöl, Flüssiggas, Fernwärme, erneuerbare Energien (Umweltwärme, Solarwärme) und Strom werden gesondert betrachtet.

Unter Umweltwärme fällt die mittels Wärmepumpen für Heizen, Warmwasser oder in der Produktion nutzbar gemachte Umweltwärme. Zur Bestimmung wird die Antriebsenergie von der insgesamt produzierten Wärme abgezogen. Solarwärme beinhaltet die Produktion von Warmwasser, Prozesswärme oder Raumwärme aus der Solarthermie. Solarenergie aus Photovoltaik-Anlagen ist hierbei nicht berücksichtigt.

Im Baugewerbe, das den Hoch-, Fertig- und Tiefbau enthält, entfällt der größte Energieanteil auf den Kraftstoff, der für die mechanische Energie der auf den Baustellen eingesetzten Geräte und Maschinen, beispielsweise Gabelstapler und Kipplaster, verwendet wird.

Tabelle 5: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Baugewerbe

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesskälte	Klimakälte	Summe (berechnet)
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	-	280.360.704	4.404.307	2.780.171.056	-	-	3.064.936.068
Kraftstoff	-	-	2.655.602.225	-	-	-	-	-	2.655.602.225
Heizöl	-	-	-	5.107.898	-	1.259.288.152	-	-	1.264.396.050
Flüssiggas	-	-	-	-	-	1.661.413.372	-	-	1.661.413.372
Fernwärme	-	-	-	6.487.404	-	18.154.692	-	-	24.642.096
Biomasse	-	-	-	43.546.923	-	2.180.127.678	-	-	2.223.674.601
erneuerbare Energien	-	-	-	69.693.178	2.974.191	1.069.401.000	-	-	1.142.068.369
Strom	3.300.838.783	1.025.606.189	408.005.588	15.772.629	23.594.825	109.335.009	56.355.858	101.960.808	5.041.469.689
Summe	3.300.838.783	1.025.606.189	3.063.607.813	420.968.736	30.973.323	9.077.870.960	56.355.858	101.960.808	17.078.182.470

Büroähnliche Betriebe werden überwiegend beheizt und weisen einen größeren Energieverbrauch im Bereich IKT und Beleuchtung auf.

Tabelle 6: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: büroähnliche Betriebe

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesskälte	Klimakälte	Summe (berechnet)
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	-	1.504.401.964	25.951.961	27.844.968.627	-	-	29.375.322.552
Kraftstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizöl	-	-	-	147.689.417	-	8.593.908.773	-	-	8.741.598.190
Flüssiggas	-	-	-	34.288.497	-	238.799.279	-	-	273.087.776
Fernwärme	-	-	-	169.403.227	251.400	1.717.413.748	-	-	1.887.068.375
Biomasse	-	-	-	316.853.316	-	891.460.404	-	-	1.208.313.720
erneuerbare Energien	-	-	-	2.127.550	-	799.285	-	-	2.926.835
Strom	16.485.545.274	17.109.315.940	3.218.298.189	337.248.843	891.561.747	3.164.319.340	2.091.197.936	1.392.328.503	44.689.815.773
Summe	16.485.545.274	17.109.315.940	3.218.298.189	2.512.012.815	917.765.108	42.451.669.455	2.091.197.936	1.392.328.503	86.178.133.221

Dem GHD-Sektor werden aus dem Verarbeitenden Gewerbe die Betriebe mit Beschäftigtenzahlen kleiner als 20 Beschäftigte zugeordnet. Die darüber liegenden Unternehmen werden dem Industriesektor zugerechnet. Zu den Herstellungsbetrieben zählen Metall-, KFZ-, Holz-, Papier- und Druckbetriebe. Bei Herstellungsbetrieben ist vor allem der Prozesswärme-Anteil entscheidend. Des Weiteren werden Kompressoren, Anlagen und Maschinen betrieben.

Tabelle 7: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Herstellungsbetriebe

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesskälte	Klimakälte	Summe (berechnet)
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	920.768	134.124.031	11.855.922	2.092.376.101	-	-	2.239.276.822
Kraftstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizöl	-	-	-	613.772	-	94.604.314	-	-	95.218.086
Flüssiggas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fernwärme	-	-	-	474.754	20.277	25.646.743	-	-	26.141.774
Biomasse	-	-	-	36.448.850	-	1.488.117.980	-	-	1.524.566.830
erneuerbare Energien	-	-	-	4.980.333	-	8.972.538	-	-	13.952.870
Strom	1.767.503.226	478.420.979	857.716.752	43.211.757	702.222.990	272.088.924	19.141.611	94.633.212	4.234.939.451
Summe	1.767.503.226	478.420.979	858.637.520	219.853.496	714.099.189	3.981.806.600	19.141.611	94.633.212	8.134.095.833

Unter der Gruppierung Handel werden sowohl Einzelhandel und Großhandel betrachtet. Daher entfällt ein überwiegender Anteil auf die Raumwärme und die Beheizung der Betriebsfläche. Aber auch die Beleuchtung spielt eine große Rolle im Stromverbrauch.

Tabelle 8: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Handel

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesskälte	Klimakälte	Summe (berechnet)
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	-	646.896.575	14.828.456	15.381.795.706	-	-	16.043.520.737
Kraftstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizöl	-	-	-	22.492.300	-	5.200.481.676	-	-	5.222.973.975
Flussiggas	-	-	-	-	-	4.140.576.962	-	-	4.140.576.962
Fernwärme	-	-	-	45.966.887	-	962.839.671	-	-	1.008.806.558
Biomasse	-	-	-	15.121.831	-	67.377.268	-	-	82.499.099
erneuerbare Energien	-	-	-	14.232.109	12.424.837	247.077.237	-	-	273.734.183
Strom	7.726.546.245	6.744.048.417	1.652.320.175	226.840.801	81.814.764	2.013.941.037	1.551.138.311	579.400.760	20.556.050.512
Summe	7.726.546.245	6.744.048.417	1.652.320.175	971.550.502	89.068.058	28.014.089.557	1.551.138.311	579.400.760	47.328.162.026

Unter die Gruppierung Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Bäder fallen in der GHD-Erhebung die Schulen und Universitäten. Hier entfällt die Hälfte des Energiebedarfs an die Raumwärme. Ein ebenfalls größerer Anteil des Strombedarfs wird durch die Beleuchtung verursacht. Ein ähnliches Bild zeichnet sich bei den Betrieben des Gesundheits- und Sozialwesens (Krankenhäuser und Bäder) ab.

Tabelle 9: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Krankenhäuser

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesskälte	Klimakälte	Summe (berechnet)
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	50.107.985	425.938.929	258.705.376	6.807.633.479	-	-	7.542.385.768
Kraftstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizöl	-	-	-	-	377.551	38.075.199	-	-	38.452.750
Flussiggas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fernwärme	-	-	-	61.613.355	489.259	622.457.431	-	-	684.560.044
Biomasse	-	-	-	35.987.584	-	2.685.073	-	-	38.672.657
erneuerbare Energien	-	-	-	28.590.810	128.427	-	-	-	28.719.237
Strom	3.620.814.905	593.577.543	120.741.606	-	221.236.421	59.236.123	38.362.291	274.760.183	4.928.729.073
Summe	3.620.814.905	593.577.543	170.849.590	552.130.678	480.937.033	7.530.087.305	38.362.291	274.760.183	13.261.519.529

Tabelle 10: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Schulen/Hochschulen

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesskälte	Klimakälte	Summe (berechnet)
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	-	1.616.987.295	191.829.521	11.630.802.448	-	-	13.439.619.265
Kraftstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizöl	-	-	-	10.842.677	-	3.068.433.557	-	-	3.079.276.234
Flussiggas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fernwärme	-	-	-	127.848.290	9.845.293	1.039.729.050	-	-	1.177.422.632
Biomasse	-	-	-	7.719.131	-	-	-	-	7.719.131
erneuerbare Energien	-	-	-	18.828.914	-	60.800.966	-	-	79.429.880
Strom	4.693.726.732	2.215.545.748	749.255.670	148.189.598	126.955.833	193.751.216	122.755.188	229.992.148	8.480.172.034
Summe	4.693.726.732	2.215.545.748	749.255.670	1.930.415.906	328.630.647	15.993.317.237	122.755.188	229.992.148	26.263.639.177

Tabelle 11: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Bäder

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesselektre	Klimakälte	Summe (berechnet)
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gas	-	-	-	24.715.574	221.128.999	63.347.458	-	-	309.192.031
Kraftstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizöl	-	-	-	4.440.418	109.377	-	-	-	4.549.795
Flussiggas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fernwärme	-	-	-	-	17.244.739	25.567.312	-	-	42.812.051
Biomasse	-	-	-	22.361.011	-	-	-	-	22.361.011
erneuerbare Energien	-	-	-	18.012.107	-	1.755.521	-	-	19.767.628
Strom	147.221.538	131.119.688	34.677.962	73.224	146.117.703	16.071.188	9.757.871	132.151.095	617.190.268
Summe	147.221.538	131.119.688	34.677.962	69.602.333	384.600.818	106.741.479	9.757.871	132.151.095	1.015.872.783

Im Gastgewerbe ist ein entscheidender Treiber des Energieverbrauches die Raumwärme. Prozesswärme wird überwiegend zum Kochen in den Küchen verwendet.

Tabelle 12: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Beherbergung, Gaststätten und Heime

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesselektre	Klimakälte	Summe (berechnet)
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	-	2.412.303.549	2.217.719.881	16.213.493.392	-	-	20.843.516.821
Kraftstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizöl	-	-	-	150.140.508	40.697.762	6.373.618.905	-	-	6.564.457.175
Flussiggas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fernwärme	-	-	-	185.896.320	18.708.087	5.010.946.586	-	-	5.215.550.993
Biomasse	-	-	-	198.240.502	-	2.604.243.518	-	-	2.802.484.020
erneuerbare Energien	-	-	-	234.367.785	19.021.023	140.217.366	-	-	393.606.175
Strom	6.532.566.828	2.239.547.436	3.405.310.241	792.424.942	5.137.665.429	2.814.430.145	523.827.044	1.318.933.668	22.784.705.734
Summe	6.532.566.828	2.239.547.436	3.405.310.241	3.973.373.606	7.433.812.182	33.156.949.911	523.827.044	1.318.933.668	58.584.320.917

Im Nahrungsmittelgewerbe werden das Backgewerbe, Fleischereien und das restliche Nahrungsmittelgewerbe betrachtet.

Tabelle 13: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Backgewerbe

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesselektre	Klimakälte	Summe (berechnet)
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	-	8.410.051	133.807	94.466.105	-	-	103.009.963
Kraftstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizöl	-	-	-	402.017	-	12.346.860	-	-	12.748.876
Flussiggas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fernwärme	-	-	-	-	484.192	15.804.078	-	-	16.288.270
Biomasse	-	-	-	286.204	-	-	-	-	286.204
erneuerbare Energien	-	-	-	140.619	24.583	760.899	-	-	926.101
Strom	23.111.054	6.625.817	8.778.855	392.727	190.247.676	1.172.144	1.023.675	7.346.284	238.698.232
Summe	23.111.054	6.625.817	8.778.855	9.631.617	190.890.258	124.550.087	1.023.675	7.346.284	371.957.647

Tabelle 14: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Fleischereien

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesskälte	Klimakälte	Summe (berechnet)
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	-	8.569.368	1.784.824	45.099.333	-	-	55.453.524
Kraftstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizöl	-	-	-	-	-	7.322.288	-	-	7.322.288
Flussiggas	-	-	-	-	-	7.001.748	-	-	7.001.748
Fernwärme	-	-	-	1.052.986	-	-	-	-	1.052.986
Biomasse	-	-	-	-	-	-	-	-	-
erneuerbare Energien	-	-	-	-	-	7.478.814	-	-	7.478.814
Strom	95.317.890	11.938.147	17.615.313	909.612	1.830.873	14.523.039	21.277.265	8.287.521	171.699.659
Summe	95.317.890	11.938.147	17.615.313	10.531.965	3.615.696	81.425.222	21.277.265	8.287.521	250.009.018

Tabelle 15: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: restliches Nahrungsmittelgewerbe

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesskälte	Klimakälte	Summe (berechnet)
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	-	6.630.412	348.943	16.163.685	-	-	23.143.039
Kraftstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizöl	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flussiggas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fernwärme	-	-	-	94.989	-	214.104	-	-	309.093
Biomasse	-	-	-	-	-	315.512	-	-	315.512
erneuerbare Energien	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Strom	40.386.951	10.625.118	11.295.884	-	215.938	180.658	713.226	56.771.112	120.188.886
Summe	40.386.951	10.625.118	11.295.884	6.725.401	564.880	16.873.958	713.226	56.771.112	143.956.530

Ein hoher Anteil an mechanischer Energie entfällt bei den Wäschereien auf den Betrieb von Waschmaschinen.

Tabelle 16: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Wäscherei, chemische Reinigung

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesskälte	Klimakälte	Summe (berechnet)
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	104.778.995	42.705.612	244.484.321	178.779.388	-	-	570.748.316
Kraftstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizöl	-	-	108.023.058	-	89.310.762	70.931.994	-	-	268.265.814
Flussiggas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fernwärme	-	-	-	-	-	14.149.089	-	-	14.149.089
Biomasse	-	-	-	-	-	-	-	-	-
erneuerbare Energien	-	-	-	1.753.545	288.769	-	-	-	2.042.314
Strom	119.132.568	106.645.679	81.114.973	11.436.359	35.809.109	3.018.729	16.419.021	3.223.490	376.799.929
Summe	119.132.568	106.645.679	293.917.026	55.895.517	369.892.961	266.879.200	16.419.021	3.223.490	1.232.005.462

In der Landwirtschaft ist der Anteil des Stromverbrauches am Gesamtenergieverbrauch verhältnismäßig gering, da die meiste Energie für Raumwärme, in diesem Fall vermutlich für die Beheizung von Unterglasfläche, gebraucht wird. Ein weiterer großer Anteil ist die mechanische Energie für Geräte, Maschinen und Traktoren. Zudem wird der Energieträger Holz und Biogas vor allem in der Landwirtschaft eingesetzt.

Tabelle 17: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Landwirtschaft

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesskälte	Klimakälte	Summe (berechnet)
	kWh/a								
Kohle	-	-	-	-	-	19.166.667	-	-	19.166.667
Erdgas	-	-	-	234.008.491	351.833.208	6.677.988.938	-	-	7.263.830.637
Kraftstoff	-	-	26.623.317.604	-	-	-	-	-	26.623.317.604
Heizöl	-	-	-	18.250.076	94.329.293	3.760.531.138	-	-	3.873.110.507
Flussiggas	-	-	-	-	-	43.861.369	-	-	43.861.369
Fernwärme	-	-	-	626.733	2.578	-	-	-	629.311
Biomasse	-	-	2.057.823.885	214.460.120	-	21.837.485.393	-	-	24.109.769.399
erneuerbare Energien	-	-	-	9.914.953	-	149.855.641	-	-	159.770.594
Strom	2.132.031.521	421.202.295	2.260.751.359	79.651.054	185.043.799	397.506.910	27.769.908	586.154.681	6.090.111.528
Summe	2.132.031.521	421.202.295	30.941.892.848	556.911.427	631.208.878	32.886.396.056	27.769.908	586.154.681	68.183.567.615

Der Gartenbau und Gärtnereien werden gesondert betrachtet.

Tabelle 18: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Gartenbau/Gärtnereien

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesskälte	Klimakälte	Summe (berechnet)
	kWh/a								
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	-	47.393.971	-	143.411.983	-	-	190.805.953
Kraftstoff	-	-	580.261.866	-	-	-	-	-	580.261.866
Heizöl	-	-	-	4.248.106	-	376.470.378	-	-	380.718.484
Flussiggas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fernwärme	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biomasse	-	-	44.850.786	2.419.453	-	18.939.318	-	-	66.209.557
erneuerbare Energien	-	-	-	-	-	4.154.738	-	-	4.154.738
Strom	73.727.310	22.056.481	1.847.109	1.701.796	38.381.923	12.222.631	3.321.580	8.984.458	162.243.287
Summe	73.727.310	22.056.481	626.959.761	55.763.326	38.381.923	555.199.047	3.321.580	8.984.458	1.384.393.886

Im Folgenden ist die Anwendungsbilanz der Flughäfen dargestellt.

Tabelle 19: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Flughafen

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesskälte	Klimakälte	Summe (berechnet)
	kWh/a								
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	-	76.696.072	3.838.671	1.059.560.347	-	-	1.140.095.090
Kraftstoff	-	-	1.667.207.195	-	-	-	-	-	1.667.207.195
Heizöl	-	-	-	1.684.596	-	115.437.887	-	-	117.122.483
Flussiggas	-	-	-	2.443	-	167.440	-	-	169.884
Fernwärme	-	-	-	15.850.261	50.886	237.711.655	-	-	253.612.802
Biomasse	-	-	48.436.439	2.201.123	-	14.450.724	-	-	65.088.286
erneuerbare Energien	-	-	-	37.955.769	-	169.835	-	-	38.125.604
Strom	446.645.073	601.205.716	68.818.033	6.000.645	29.885.361	65.731.956	40.152.790	29.801.326	1.288.240.900
Summe	446.645.073	601.205.716	1.784.461.667	140.390.909	33.774.919	1.493.229.843	40.152.790	29.801.326	4.569.662.244

Eine weitere Gruppierung der Anwendungsbilanzen umfasst die Unternehmen im Bereich Textil, Bekleidung und Spedition.

Tabelle 20: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Textil, Bekleidung, Spedition

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesskälte	Klimakälte	Summe (berechnet)
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	-	243.387.629	1.183.157.911	575.906.561	-	-	2.002.452.101
Kraftstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizöl	-	-	-	-	-	2.903.386.272	-	-	2.903.386.272
Flussiggas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fernwärme	-	-	-	7.930.048	-	104.174.879	-	-	112.104.927
Biomasse	-	-	-	-	-	-	-	-	-
erneuerbare Energien	-	-	-	1.106.769	-	2.835.220	-	-	3.941.989
Strom	468.024.413	627.452.757	165.675.151	7.297.100	392.150.018	230.115.961	15.472.954	22.510.987	1.928.699.341
Summe	468.024.413	627.452.757	165.675.151	259.721.545	1.575.307.929	3.816.418.894	15.472.954	22.510.987	6.950.584.630

Bei den Rechenzentren macht der IKT-Bereich über 60 % des gesamten Energieverbrauches aus. Aber auch die Klimakälte hat einen höheren Anteil. Auf die Digitalisierung und Rechenzentren wird in einem gesonderten Abschnitt dieses Berichts näher eingegangen.

Tabelle 21: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Rechenzentren

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesskälte	Klimakälte	Summe (berechnet)
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	-	17.680.220	5.165.685	236.943.470	-	-	259.789.375
Kraftstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizöl	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flussiggas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fernwärme	-	-	-	2.148.500	-	103.734.311	-	-	105.882.811
Biomasse	-	-	-	-	-	24.151.085	-	-	24.151.085
erneuerbare Energien	-	-	-	710.539	-	1.699.684	-	-	2.410.224
Strom	82.222.719	10.884.619.723	11.532.530	4.265.808	1.828.039	37.481.801	4.216.104	4.279.181.853	15.305.348.577
Summe	82.222.719	10.884.619.723	11.532.530	24.805.068	6.993.724	404.010.351	4.216.104	4.279.181.853	15.697.582.071

Unter die Gruppierung der sonstigen Unternehmen fallen die Dienstleistungen der Informationstechnologie.

Tabelle 22: Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Sonstige

2019	Beleuchtung	IKT	Mechanische Energie	Warmwasser	Prozesswärme	Raumwärme	Prozesskälte	Klimakälte	Summe (berechnet)
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdgas	-	-	-	55.243.669	-	1.203.491.702	-	-	1.258.735.271
Kraftstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizöl	-	-	-	-	-	133.089.688	-	-	133.089.688
Flussiggas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fernwärme	-	-	-	5.647.689	-	47.762.943	-	-	53.410.632
Biomasse	-	-	-	-	-	-	-	-	-
erneuerbare Energien	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Strom	2.059.449.971	4.488.371.000	66.213.712	22.532.135	7.523.113	229.939.817	4.187.895	300.568.375	7.178.786.017
Summe	2.059.449.971	4.488.371.000	66.213.712	83.423.394	7.523.113	1.614.284.150	4.187.895	300.568.375	8.624.021.608

3.2.2.2 Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern

Weitere wichtige Erkenntnisse lassen sich aus den Anteilen der Anwendungsbilanzen auslesen, die in den verschiedenen Anwendungsbereichen den Strom und Brennstoffverbrauch aufzeigt.

Tabelle 23: Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2019¹

Berichtsjahr 2019	fossile Energieträger						erneuerbare Energien						Strom	Endenergie				
	Kohle	Ob- kraftstoff	Flug- turbinen- kraftstoff	Dies- kraftstoff	Heizöl	Erdgas	Biomasse, fest	Biomasse, flüssig	Biomasse, flüssig	Biosgas	Umwelt- wärme	Solar- wärme			Geo- thermie	Fernwärme	Summe	Summe	Summe
1 Baugewerbe	-	0,17	-	2,49	1,26	1,66	3,06	2,22	-	0,01	0,79	0,02	0,34	0,02	12,04	5,04	17,08	
2 Büroähnliche Betriebe	-	-	-	-	8,74	0,27	29,38	1,07	-	0,14	0,00	-	0,00	1,89	41,49	44,69	86,18	
3 Herstellungsbetriebe	-	-	-	-	0,10	-	2,24	1,52	-	0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	3,90	4,23	8,13	
4 Handel	-	-	-	-	5,22	4,14	16,04	-	-	0,08	0,01	0,19	0,08	1,01	26,77	20,56	47,33	
5 Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Bäder	-	-	-	-	0,04	-	7,54	0,04	-	0,00	0,02	0,00	0,01	0,68	8,33	4,93	13,26	
Schulen/Hochschulen	-	-	-	-	3,08	-	13,44	-	-	0,01	0,04	0,01	0,02	1,18	17,78	8,48	26,26	
Bäder	-	-	-	-	0,00	-	0,31	-	-	0,02	0,00	0,01	0,01	0,04	0,40	0,62	1,02	
6 Beherbergung, Gaststätten, Heime	-	-	-	-	6,56	-	20,84	2,69	-	0,11	0,25	0,03	0,12	5,22	35,82	22,76	58,58	
7 Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	0,01	-	0,10	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,13	0,24	0,37	
Backgewerbe	-	-	-	-	0,01	-	0,06	-	-	0,01	0,01	-	0,00	0,00	0,08	0,17	0,25	
Fleischerei	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	0,00	-	-	-	0,00	0,02	0,12	0,14	
restliches Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	0,27	-	0,57	-	-	0,00	-	-	0,00	0,01	0,86	0,38	1,23	
8 Wäscherei, chemische Reinigung	0,02	1,68	-	24,95	3,87	0,04	7,26	11,63	2,06	10,42	0,01	0,11	0,05	0,00	62,09	6,09	68,18	
9 Landwirtschaft	-	-	-	-	0,54	-	0,19	-	-	0,04	0,02	-	0,00	-	1,22	0,16	1,38	
10 Gartenbau/Gärtnereien	-	-	-	-	0,04	-	0,12	0,00	1,14	0,02	0,05	-	0,01	0,25	3,28	1,29	4,57	
11 Flughäfen	-	-	-	-	2,90	-	2,00	-	-	-	-	0,00	0,00	0,11	5,02	1,93	6,95	
12 Textil, Bekleidung, Spedition	-	-	-	-	-	-	0,26	-	-	0,02	-	-	0,00	0,11	0,39	15,31	15,70	
13 Rechenzentren	-	-	-	-	0,13	-	1,26	-	-	-	-	-	-	0,05	1,45	7,18	8,62	
14 Sonstige*	0,02	1,92	1,04	28,57	32,71	6,13	105,73	19,18	2,15	10,84	1,16	0,36	0,65	10,62	221,08	144,17	365,25	
Summe																		
*(Dienstleistungen der Informationstechnologie, Rechenzentren)																		
Summe (AGEB)	0,02	1,92	1,04	28,57	32,71	6,13	105,73	19,18	2,15	10,84	1,16	0,36	0,65	10,62	221,08	144,17	365,25	

¹ Hinweis: Kraftstoffe im Baugewerbe sind aus modelltechnischen Gründen nicht in der Erhebung abgebildet

3.2.2.3 Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen

Im hochgerechneten Energieverbrauch des GHD-Sektors wird prozentual der Strom- und Brennstoffverbrauch in den Anwendungsbereichen dargestellt.

Unter Brennstoffe werden hierbei sowohl fossile Energieträger, als auch erneuerbare Energien und Fernwärme gezählt.

Hier zeigt sich eine Veränderung zu der letztmaligen GHD-Erhebung im Jahr 2012 (ISI, 2015). Die dominierende Anwendung im Stromverbrauch ist nicht mehr die Beleuchtung mit vormalig 35% Anteil am Stromverbrauch. Vielmehr liegen Beleuchtung und IKT beide bei ungefähr 30 % des Strombedarfes. Dies liegt vor allem an dem Austausch der Glühlampen durch stromsparende LED-Beleuchtung sowie dem zunehmenden Bedarf an IKT.

Im Brennstoffbereich zeigt sich ein weniger ausgeglichenes Bild. Hier ist mit Abstand und über 80 % die Raumwärme der dominierende Verbraucher.

Tabelle 24: Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2019²

Berichtsjahr 2019	Energieverbrauch					Anteile der Anwendungsbereiche												
	Strom Summe TWh	Brennstoffe Summe TWh	Be- leuchtung	IKT	Mech. Energie	Wärm- wasser	Strom Prozess- wärme %	Raum- wärme	Prozess- wärme	Klimakälte	Be- leuchtung	IKT	Mech. Energie	Wärm- wasser %	Prozess- wärme	Raum- wärme	Prozess- wärme	Klimakälte
1	5,04	12,04	65	20	8	0	0	2	1	2	0	0	22	3	0	75	0	0
2	44,69	41,49	37	38	7	1	2	7	5	3	0	0	0	5	0	95	0	0
3	4,23	3,90	42	11	20	1	17	6	0	2	0	0	0	5	0	95	0	0
4	20,56	26,77	38	33	8	1	0	10	8	3	0	0	0	3	0	97	0	0
5	4,93	8,33	73	12	2	0	4	1	1	6	0	0	1	7	3	90	0	0
	8,48	17,78	55	26	9	2	1	2	1	3	0	0	0	10	1	89	0	0
	0,62	0,40	24	21	6	0	24	3	2	21	0	0	0	17	60	23	0	0
6	22,76	35,82	29	10	15	3	23	12	2	6	0	0	0	9	6	85	0	0
7	0,24	0,13	10	3	4	0	80	0	0	3	0	0	0	7	0	93	0	0
	0,17	0,08	56	7	10	1	1	8	12	5	0	0	0	12	2	85	0	0
	0,12	0,02	34	9	9	0	0	0	1	47	0	0	0	28	1	70	0	0
8	0,38	0,86	32	28	22	3	10	1	4	1	0	0	25	5	39	31	0	0
9	6,09	62,09	35	7	37	1	3	7	0	10	0	0	46	1	1	52	0	0
10	0,16	1,22	45	14	1	1	24	8	2	6	0	0	51	4	0	44	0	0
11	1,29	3,28	35	47	5	0	2	5	3	2	0	0	52	4	0	44	0	0
12	1,83	5,02	24	33	9	0	20	12	1	1	0	0	0	5	24	71	0	0
13	15,31	0,35	1	71	0	0	0	0	0	28	0	0	0	5	1	93	0	0
14	7,18	1,45	29	65	1	0	0	3	0	4	0	0	0	4	0	96	0	0
Summe	144,17	221,08	35	33	9	1	6	7	3	7	0	0	0	15	2	78	0	0

² Hinweis: alle thermisch konditionierten Flächen in der Landwirtschaft sind der Raumwärme zugeschlagen

3.2.2.4 Nähere Untersuchung der Vorgehensweise

Im Folgenden wird der Energieverbrauch 2019 nach Energieträgern ohne die Kalibrierung auf die Energiebilanz Deutschland des GHD-Sektors der AGEB dargestellt.

Die Darstellung des hochgerechneten Energieverbrauchs 2019 ohne Kalibrierung zeigt transparent die Unterschiede auf, die durch die Skalierung und Kalibrierung auf die AGEB Energiebilanz entstehen.

Erfolgt die Berechnung der Anwendungsbilanz ohne die Kalibrierung auf die Energiebilanz, liegen bei fast allen Energieträgern niedrigere Energieverbräuche vor, wie nachfolgende Tabelle 25 verdeutlicht. Vor allem der – allerdings eine geringe Menge ausmachende - Flüssiggasanteil ist bei der Hochrechnung basierend auf der Erhebung deutlich geringer, als in der Energiebilanz der AGEB aufgeführt. Auch fällt auf, dass z.B. bei Kraftstoffen und Erdgas der Studienwert um 48 % (16,43 / 31,53 TWh) bzw. 18 % (86,61 / 105,73 TWh) unter dem AGEB-Wert liegt. Anders sieht es bei Heizöl und Fernwärme aus. Bei diesen Brennstoffen liegt der Verbrauch auf Basis dieser Studie um 53 % (50,13 / 32,71 TWh) bzw. 136 % (25,08 / 10,62 TWh) deutlich höher als durch die AGEB in der Energiebilanz ausgewiesen. Die Umweltwärme weist einen ähnlichen Betrag auf. Kraftstoff und Geothermie sind, wie beschrieben, in der Erhebung nicht näher spezifiziert.

Tabelle 25: Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2019 ohne Kalibrierung auf AGEB-Energiebilanz

Berichtsjahr 2019	Brennstoffe										Strom Summe TWh	Endenergie Summe TWh
	Kohle	Kraftstoff	Heizöl	Flüssiggas	Erdgas TWh	Biomasse	erneuerbare Energien	Fernwärme	Summe	Summe		
1 Baugewerbe	-	-	1,94	0,15	2,51	0,11	1,27	0,06	6,03	4,65	10,68	
2 Büroähnliche Betriebe	-	-	13,40	0,02	24,06	0,34	0,00	4,45	42,29	41,20	83,49	
3 Herstellungsbetriebe	-	-	0,15	-	1,83	0,07	0,02	0,06	2,13	3,90	6,04	
4 Handel	-	-	8,01	0,37	13,14	0,18	0,70	2,38	24,77	18,95	43,72	
5 Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Bäder Krankenhäuser	-	-	0,06	-	6,18	0,00	0,03	1,62	7,89	4,54	12,43	
Schulen/Hochschulen	-	-	4,72	-	11,01	0,02	0,11	2,78	18,64	7,82	26,46	
Bäder	-	-	0,01	-	0,25	0,05	0,04	0,10	0,45	0,57	1,02	
6 Beherbergung, Gaststätten, Heime	-	-	10,06	-	17,08	0,35	0,48	12,31	40,28	20,99	61,27	
7 Nahrungsmittelgewerbe	-	-	0,02	-	0,08	0,00	0,00	0,04	0,15	0,22	0,37	
Backgewerbe	-	-	0,01	0,00	0,05	-	0,01	0,00	0,07	0,16	0,23	
Fleischerien	-	-	-	-	0,02	0,00	-	0,00	0,02	0,11	0,13	
restliches Nahrungsmittelgewerbe	-	-	0,41	-	0,47	-	0,00	0,03	0,91	0,35	1,26	
8 Wäscherei, chemische Reinigung	-	-	5,94	0,00	5,95	22,93	0,40	0,00	50,95	5,61	56,56	
9 Landwirtschaft	0,00	15,72	0,34	-	0,16	0,05	0,00	-	1,13	0,15	1,28	
10 Gartenbau/Gärtnereien	-	0,37	0,18	0,00	0,93	0,00	0,04	0,60	2,12	1,19	3,31	
11 Flughäfen	-	-	4,45	-	1,64	-	0,01	0,26	6,37	1,78	8,14	
12 Textil, Bekleidung, Spedition	-	-	-	-	0,21	0,05	0,00	0,25	0,52	14,11	14,63	
13 Rechenzentren	-	-	0,20	-	1,03	-	-	0,13	1,36	6,62	7,98	
14 Sonstige*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Summe	0,00	16,43	50,13	0,54	86,61	24,16	3,13	25,08	206,08	132,92	339,00	
* (Dienstleistungen der Informationstechnologie)												
AGEB 2019	0,02	31,53	32,71	6,13	105,73	32,18	2,17	10,62	221,08	144,17	365,25	

3.3 Fortschreibung der Daten für 2015

Tabelle 26: Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2015³

Berichtsjahr 2015	fossile Energieträger						erneuerbare Energien						Strom		Endenergie		
	Kohle	Otto- kraftstoff	Flug- turbinen- kraftstoff	Diesol- kraftstoff	Heizöl	Flüssiggas	Erdgas	Biomasse, fest	Biomasse, flüssig	Biogas	Umwelt- wärme	Solar- wärme	Geb- thermie	Fernwärme	Summe	Strom	Endenergie
															TWh	TWh	TWh
1 Baugewerbe	-	0,20	-	2,49	1,68	1,45	3,08	1,39	-	0,01	0,35	0,02	0,20	0,04	10,90	5,09	15,99
2 Büroähnliche Betriebe	-	-	-	-	12,09	0,27	30,30	0,67	-	0,16	0,00	-	0,00	2,83	46,33	43,95	90,28
3 Herstellungsbetriebe	-	-	-	-	0,16	-	2,81	1,19	-	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	4,22	5,34	9,57
4 Handel	-	-	-	-	7,60	3,75	17,57	-	-	0,09	0,00	0,22	0,12	1,62	30,99	22,24	53,22
5 Krankenhäuser, Schulen-Hochschulen, Bäder	-	-	-	-	0,06	-	8,60	0,03	-	0,00	0,01	0,00	0,01	1,14	9,83	5,64	15,48
Krankenhäuser	-	-	-	-	4,54	-	14,99	-	-	0,01	0,02	0,02	0,02	1,91	21,52	9,51	31,02
Schulen-Hochschulen	-	-	-	-	0,01	-	0,34	-	-	0,03	0,00	0,01	0,01	0,07	0,46	0,67	1,13
Bäder	-	-	-	-	8,82	-	20,77	1,66	-	0,12	0,11	0,03	0,08	7,62	39,22	22,86	62,08
6 Beherbergung, Gaststätten, Heime	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7 Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	0,03	-	0,17	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,25	0,41	0,65
Backgewerbe	-	-	-	-	0,01	0,01	0,08	-	-	0,00	0,00	0,00	0,12	0,26	0,12	0,26	0,38
Fleischereien	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	0,00	-	-	-	0,00	0,03	0,14	0,17
restliches Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	-	-	0,66	-	-	0,00	-	-	-	0,00	1,10	0,44	1,54
8 Wäscherei, chemische Reinigung	1,22	2,04	-	24,97	6,37	0,05	9,03	9,00	1,50	13,85	0,00	0,14	0,08	0,00	68,25	7,61	75,86
9 Landwirtschaft	-	0,39	-	0,39	0,44	-	0,17	-	0,02	0,02	0,00	-	0,00	-	1,07	0,14	1,22
10 Gartenbau/Gärtnereien	-	0,04	-	0,46	0,15	0,00	1,12	0,01	0,03	0,01	-	-	0,01	0,36	3,23	1,27	4,50
11 Flughäfen	-	-	-	-	4,81	-	2,45	-	-	0,03	0,00	-	0,00	0,16	7,43	1,96	9,39
12 Textil, Bekleidung, Spedition	-	-	-	-	-	-	0,27	-	-	0,00	-	-	0,00	0,46	16,02	16,47	16,47
13 Rechenzentren	-	-	-	-	0,15	-	1,10	-	-	-	-	-	-	0,07	1,33	6,32	7,65
14 Sonstige*	1,22	2,31	1,04	28,31	47,34	5,53	113,56	13,95	1,55	14,32	0,52	0,45	0,53	16,10	246,72	149,88	396,60
Summe																	
* (Dienstleistungen der Informationstechnologie, Rechenzentren)																	
Summe (AGEB)	1,22	2,31	1,04	28,31	47,34	5,53	113,56	13,95	1,55	14,32	0,52	0,45	0,53	16,10	-	-	396,60

Tabelle 27: Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2015⁴

Berichtsjahr 2015	Energieverbrauch		Anteile der Anwendungsbereiche																		
	Strom Summe TWh	Brennstoffe Summe TWh	Be- leuchtung	IKT	Mech. Energie	Wärm- wasser	Strom Prozess- wärme %	Raum- wärme	Prozess- wärme	Prozess- wärme %	Klimakälte	Be- leuchtung	IKT	Mech. Energie	Wärm- wasser	Brennstoffe Prozess- wärme %	Raum- wärme	Prozess- wärme	Prozess- wärme %	Klimakälte	
1	5,09	10,90	65	20	8	0	0	2	1	1	2	0	0	25	3	0	72	0	0	0	0
2	43,95	46,33	37	39	7	1	2	7	4	3	3	0	0	0	5	0	95	0	0	0	0
3	5,34	4,22	42	11	20	1	16	6	0	2	2	0	0	0	5	0	95	0	0	0	0
4	22,24	30,99	37	33	8	1	0	10	7	3	3	0	0	0	3	0	97	0	0	0	0
5	5,64	9,83	73	12	2	0	4	1	1	6	6	0	0	1	6	3	90	0	0	0	0
	9,51	21,52	55	26	9	2	1	2	1	3	3	0	0	0	10	1	89	0	0	0	0
	0,67	0,46	24	21	6	0	24	3	2	21	2	0	0	0	17	59	24	0	0	0	0
6	22,86	39,22	29	10	15	4	22	13	2	6	6	0	0	0	8	6	86	0	0	0	0
7	0,41	0,25	10	3	4	0	80	0	0	3	3	0	0	0	6	1	93	0	0	0	0
	0,26	0,12	56	7	10	1	1	8	12	5	5	0	0	0	13	2	84	0	0	0	0
	0,14	0,63	34	9	9	0	0	0	1	47	1	0	0	0	28	1	70	0	0	0	0
8	0,44	1,10	32	28	22	3	10	1	4	1	1	0	0	26	5	38	31	0	0	0	0
9	7,61	68,25	35	7	37	1	3	7	0	10	10	0	0	42	1	1	57	0	0	0	0
10	0,14	1,07	45	14	1	1	24	8	2	6	6	0	0	41	5	0	54	0	0	0	0
11	1,27	3,23	35	47	5	0	2	5	3	2	2	0	0	48	4	0	48	0	0	0	0
12	1,96	7,43	24	32	9	0	20	12	1	1	1	0	0	0	4	21	75	0	0	0	0
13	16,02	0,46	1	71	0	0	0	0	0	28	4	0	0	0	5	1	94	0	0	0	0
14	6,32	1,33	29	63	1	0	0	3	0	4	4	0	0	0	4	0	96	0	0	0	0
Summe	349,88	246,72	35	33	9	1	6	7	3	7	7	0	0	34	4	2	80	0	0	0	0

³ Hinweis: Kraftstoffe im Baugewerbe sind aus modelltechnischen Gründen nicht in der Erhebung abgebildet

⁴ Hinweis: alle thermisch konditionierten Flächen in der Landwirtschaft sind der Raumwärme zugeschlagen

Tabelle 28: Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2015 ohne Kalibrierung auf AGEB-Energiebilanz

Berichtsjahr 2015	Brennstoffe										Strom	Endenergie
	Kohle	Kraftstoff	Heizöl	Flüssiggas	Erdgas	Biomasse	erneuerbare Energien	Fernwärme	Summe	Summe		
1 Baugewerbe	-	-	1,73	0,13	2,24	0,10	1,13	0,05	5,37	4,14	9,52	
2 Büroähnliche Betriebe	-	-	12,42	0,02	22,00	0,32	0,00	4,07	38,84	35,74	74,58	
3 Herstellungsbetriebe	-	-	0,16	-	2,04	0,08	0,02	0,37	2,37	4,35	6,71	
4 Handel	-	-	7,80	0,34	12,76	0,17	0,68	2,33	24,08	18,08	42,16	
5 Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Bäder	-	-	0,06	-	6,24	0,00	0,03	1,63	7,97	4,59	12,56	
6 Schulen/Hochschulen	-	-	4,67	-	10,89	0,02	0,11	2,75	18,43	7,73	26,16	
7 Bäder	-	-	0,01	-	0,24	0,05	0,04	0,10	0,44	0,55	0,98	
8 Beherbergung, Gaststätten, Heime	-	-	9,06	-	15,08	0,31	0,43	10,95	35,84	18,60	54,44	
9 Nahrungsmittelgewerbe	-	-	0,03	-	0,13	0,00	0,00	0,06	0,22	0,33	0,55	
10 Backgewerbe	-	-	0,02	0,00	0,06	-	0,01	0,00	0,09	0,21	0,30	
11 Fleischerien	-	-	-	-	0,02	0,00	-	0,00	0,02	0,11	0,14	
12 restliches Nahrungsmittelgewerbe	-	-	0,42	-	0,48	-	0,00	0,03	0,94	0,36	1,30	
13 Wäscherei, chemische Reinigung	0,00	17,32	6,54	0,00	6,56	25,27	0,44	0,00	56,14	6,19	62,33	
14 Landwirtschaft	-	0,27	0,46	-	0,12	0,04	0,00	-	0,88	0,12	1,00	
15 Gartenbau/Gärtnereien	-	0,32	0,16	0,00	0,81	0,00	0,52	0,04	1,85	1,03	2,89	
16 Flughäfen	-	-	4,94	-	1,78	-	0,01	0,23	6,96	1,59	8,56	
17 Textil, Bekleidung, Spedition	-	-	-	-	0,20	0,05	0,00	0,23	0,48	13,02	13,50	
18 Rechenzentren	-	-	0,16	-	0,80	-	-	0,10	1,06	5,14	6,20	
19 Sonstige*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Summe	0,00	17,91	48,63	0,50	82,45	26,41	2,95	23,13	201,98	121,89	323,87	
* (Dienstleistungen der Informationstechnologie)												
AGEB 2015	1,22	31,66	47,34	5,53	113,56	29,83	1,50	16,10	246,72	149,88	396,60	

3.4 Fortschreibung der Daten für 2016

Tabelle 29: Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2016⁵

Berichtsjahr 2016	fossile Energieträger				erneuerbare Energieträger							Strom		Endenergie			
	Kohle	Otto- kraftstoff	Flug- turbinen- kraftstoff	Dies- el- kraftstoff	Heizöl	Flüssiggas	Erdgas	Biomasse, fest	Biomasse, flüssig	Biogas	Umwelt- wärme	Solar- wärme	Geo- thermie	Fernwärme	Summe	Strom	Summe	Endenergie
							Biomasse, fest	Biomasse, flüssig	Biogas	Umwelt- wärme	Solar- wärme	Geo- thermie	Fernwärme	Summe	Strom	Summe	Endenergie
							Biomasse, fest	Biomasse, flüssig	Biogas	Umwelt- wärme	Solar- wärme	Geo- thermie	Fernwärme	Summe	Strom	Summe	Endenergie
1 Baugewerbe	-	0,19	-	2,58	1,67	1,72	3,08	0,95	-	0,01	0,38	0,02	0,23	10,87	5,19	16,06	
2 Büroähnliche Betriebe	-	-	-	-	11,87	0,33	30,05	0,46	-	0,17	0,00	0,00	2,23	45,12	44,85	89,97	
3 Herstellungsbetriebe	-	-	-	-	0,15	-	2,69	0,79	-	0,01	0,01	0,00	0,04	3,68	5,23	8,91	
4 Handel	-	-	-	-	7,41	4,34	17,31	-	-	0,10	0,00	0,23	1,27	30,80	22,33		
5 Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Bäder	-	-	-	-	0,06	-	8,32	0,02	-	0,00	0,01	0,00	0,01	8,37	9,29	14,86	
Schulen/Hochschulen	-	-	-	-	4,41	-	14,64	-	-	0,01	0,02	0,02	1,48	20,60	9,47	30,07	
Bäder	-	-	-	-	0,01	-	0,34	-	-	0,03	0,00	0,01	0,05	0,45	0,69	1,14	
6 Behälter, Gaststätten, Heime	-	-	-	-	8,78	-	20,80	1,14	-	0,13	0,12	0,03	6,04	37,13	23,34	60,46	
7 Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	0,03	-	0,16	-	-	0,00	0,00	0,00	0,03	0,22	0,38	0,61	
Fleischereien	-	-	-	-	0,01	0,01	0,08	-	-	0,00	0,00	0,00	0,11	0,25	0,36	0,61	
restliches Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	0,00	-	-	0,00	0,03	0,14	0,17	
8 Wäscherei, chemische Reinigung	-	-	-	-	0,40	-	0,65	-	-	0,00	0,00	0,00	0,02	1,06	0,44	1,50	
9 Landwirtschaft	0,30	1,95	-	25,88	5,89	0,05	8,41	5,76	1,51	14,09	0,00	0,14	0,00	64,07	7,23	71,30	
10 Gartenbau/Gärtnereien	-	0,03	-	0,44	0,45	0,17	0,17	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,15	1,30	
11 Textil, Bekleidung, Spezialien	-	0,04	1,07	0,52	0,15	0,00	1,12	0,01	-	0,01	0,01	0,00	0,29	3,25	1,80	4,95	
12 Rechenzentren	-	-	-	-	4,65	-	3,39	-	-	0,03	0,00	0,00	0,13	7,17	11,89	19,06	
13 Rechenzentren	-	-	-	-	0,16	-	0,16	-	-	0,00	0,00	0,00	0,06	1,35	0,62	2,00	
14 Sonstige	-	-	-	-	0,16	-	0,16	-	-	0,00	0,00	0,00	0,06	1,35	0,62	2,00	
Summe	0,30	2,22	1,07	29,42	46,09	6,46	111,63	9,12	1,56	14,60	0,57	0,45	12,66	236,75	151,02	387,77	
* (Dienstleistungen der Informationstechnologie, Rechenzentren)																	
Summe (AGEE)	0,30	2,22	1,07	29,42	46,09	6,46	111,63	9,12	1,56	14,60	0,57	0,45	12,66	236,75	151,02	387,77	

Tabelle 30: Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2016⁶

Berichtsjahr 2016 NAE-Code	Energieverbrauch		Anteile der Anwendungsbereiche																
	Strom Summe TWh	Brennstoffe Summe TWh	Strom					Brennstoffe											
			Be- leuchtung	IKT	Mech. Energie	Wärm- wasser	Prozess- wärme	Raum- wärme	Prozess- Kälte	Klimakälte	Be- leuchtung	IKT	Mech. Energie	Wärm- wasser	Prozess- wärme	Raum- wärme	Prozess- Kälte	Klimakälte	
1	5,19	10,87	65	20	8	0	0	2	1	2	0	0	0	26	3	0	71	0	0
2	44,85	45,12	37	39	7	1	2	7	4	3	0	0	0	0	5	0	95	0	0
3	5,23	3,68	42	11	20	1	16	6	0	2	0	0	0	0	5	0	95	0	0
4	22,33	30,80	37	33	8	1	0	10	7	3	0	0	0	0	3	0	97	0	0
5	9,29	20,60	73	12	2	0	4	1	1	6	0	0	0	0	1	6	90	0	0
	9,47	20,60	55	26	9	2	1	2	1	3	0	0	0	0	10	1	89	0	0
	0,69	0,45	24	21	6	0	24	3	2	21	0	0	0	0	18	59	23	0	0
6	23,34	37,13	29	10	15	4	22	13	2	6	0	0	0	0	8	6	85	0	0
7	0,38	0,22	10	3	4	0	80	0	0	3	0	0	0	0	7	1	93	0	0
	0,25	0,11	56	7	10	1	1	8	12	5	0	0	0	0	13	2	85	0	0
	0,14	0,63	34	9	9	0	0	0	1	47	0	0	0	0	28	1	70	0	0
8	0,44	1,06	32	28	22	3	10	1	4	1	0	0	0	26	5	38	31	0	0
9	7,23	64,07	35	7	37	1	3	7	0	10	0	0	0	46	1	1	53	0	0
10	0,15	1,15	45	14	1	1	24	8	2	6	0	0	0	43	4	0	52	0	0
11	1,30	3,25	35	47	5	0	2	5	3	2	0	0	0	51	4	0	45	0	0
12	1,99	7,17	24	32	9	0	20	12	1	1	0	0	0	0	4	21	75	0	0
13	15,83	0,42	1	71	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	5	1	94	0	0
14	6,65	1,55	29	63	1	0	0	3	0	4	0	0	0	0	4	0	96	0	0
Summe	151,02	296,75	35	33	9	1	6	7	3	7	0	0	0	15	4	2	79	0	0

⁵ Hinweis: Kraftstoffe im Baugewerbe sind aus modelltechnischen Gründen nicht in der Erhebung abgebildet

⁶ Hinweis: alle thermisch konditionierten Flächen in der Landwirtschaft sind der Raumwärme zugeschlagen

Tabelle 31: Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2016 ohne Kalibrierung auf AGEB-Energiebilanz

Berichtsjahr 2016	Brennstoffe										Strom Summe TWh	Endenergie Summe TWh
	Kohle	Kraftstoff	Heizöl	Flüssiggas	Erdgas TWh	Biomasse	erneuerbare Energien	Fernwärme	Summe	Summe		
1 Baugewerbe	-	-	1,78	0,14	2,31	0,10	1,16	0,05	5,54	4,27	9,81	
2 Büroähnliche Betriebe	-	-	12,67	0,03	22,52	0,32	0,00	4,16	39,70	36,91	76,64	
3 Herstellungsbetriebe	-	-	0,16	-	2,02	0,08	0,02	0,07	2,34	4,31	6,65	
4 Handel	-	-	7,90	0,34	12,97	0,17	0,69	2,36	24,44	18,37	42,81	
5 Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Bäder Krankenhäuser	-	-	0,06	-	6,23	0,00	0,03	1,63	7,96	4,58	12,54	
Schulen/Hochschulen	-	-	4,70	-	10,97	0,02	0,11	2,77	18,57	7,79	26,36	
Bäder	-	-	0,01	-	0,25	0,05	0,04	0,10	0,45	0,57	1,02	
6 Beherbergung, Gaststätten, Heime	-	-	9,37	-	15,58	0,32	0,45	11,26	36,98	19,20	56,18	
7 Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Backgewerbe	-	-	0,03	-	0,12	0,00	0,00	0,06	0,21	0,32	0,53	
Fleischerien	-	-	0,01	0,00	0,06	-	0,01	0,00	0,09	0,21	0,29	
restliches Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	0,02	0,00	-	0,00	0,02	0,12	0,14	
8 Wäscherei, chemische Reinigung	-	-	0,43	-	0,48	-	0,00	0,03	0,95	0,36	1,31	
9 Landwirtschaft	0,00	16,64	6,29	0,00	6,30	24,28	0,42	0,00	53,94	5,94	59,88	
10 Gartenbau/Gärtnereien	-	0,28	0,48	-	0,13	0,04	0,00	0,93	0,93	0,12	1,06	
11 Flughäfen	-	0,33	0,16	0,00	0,84	0,00	0,04	0,54	1,91	1,07	2,98	
12 Textil, Bekleidung, Spedition	-	-	4,96	-	1,79	-	0,01	0,24	7,00	1,64	8,64	
13 Rechenzentren	-	-	-	-	0,20	0,05	0,00	0,23	0,48	13,02	13,50	
14 Sonstige*	-	-	0,17	-	0,85	-	-	0,10	1,12	5,47	6,59	
Summe	0,00	17,26	49,18	0,51	83,64	25,44	3,00	23,61	202,64	124,26	326,90	
* (Dienstleistungen der Informationstechnologie)												
AGEB 2016	0,27	32,70	46,09	6,46	111,63	25,29	1,62	12,66	236,72	151,02	387,75	

3.5 Fortschreibung der Daten für 2017

Tabelle 32: Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2017⁷

Berichtsjahr 2017	fossile Energieträger				erneuerbare Energien						Strom		Endenergie				
	Kohle	Otto-kraftstoff	Flug-turbinen-kraftstoff	Diesel-kraftstoff	Heizöl	Flüssiggas	Erdgas	Biomasse, fest	Biomasse, flüssig	Biogas	Umwelt-wärme	Solar-wärme	Geo-thermie	Fernwärme	Summe	TWh	
1 Baugewerbe	-	0,18	-	2,64	1,71	1,27	3,17	1,89	-	0,01	0,42	0,02	0,29	0,03	11,63	5,16	
2 Büroähnliche Betriebe	-	-	-	-	12,03	0,20	30,68	0,92	-	0,17	0,00	0,00	0,00	2,39	46,60	45,39	
3 Herstellungsbetriebe	-	-	-	-	0,15	2,86	1,50	1,50	-	0,01	0,01	0,00	0,00	0,04	4,37	3,01	
4 Handwerker, Schulen/Hochschulen, Bäder	-	-	-	-	7,52	3,20	17,08	-	-	0,11	0,00	0,20	0,14	1,47	30,32	22,12	
5 Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Bäder	-	-	-	-	0,06	-	8,31	0,03	-	0,00	0,01	0,00	0,01	0,99	9,42	5,38	
6 Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen	-	-	-	-	4,42	-	14,69	-	-	0,00	0,02	0,01	0,03	1,70	20,86	9,19	
7 Beherbergung, Gaststätten, Heime	-	-	-	-	0,01	-	0,33	-	-	0,03	0,00	0,01	0,01	0,06	0,44	0,95	
8 Beherbergung, Gaststätten, Heime	-	-	-	-	9,00	-	21,43	2,26	-	0,14	0,13	0,03	0,11	7,06	40,16	23,24	
9 Nahgütergewerbe	-	-	-	-	0,03	-	0,16	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,21	0,36	
10 Bekleidungs- und Textilgewerbe	-	-	-	-	0,01	0,01	0,88	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,33	
11 Lebensmittelgewerbe	-	-	-	-	0,23	-	0,23	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,16	
12 Lebensmittelgewerbe	-	-	-	-	0,38	-	0,38	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,41	0,15	
13 Maschinen, chemische Reinigung	0,20	1,82	-	26,51	5,82	0,04	8,32	10,97	1,54	14,07	0,00	0,12	0,08	0,00	69,21	6,90	
14 Garfärberei	-	0,03	-	0,48	0,38	0,00	0,18	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92	0,40	
15 Garfärberei	-	0,04	-	0,57	0,16	0,00	0,18	0,01	0,03	-	0,01	0,00	0,00	0,35	7,29	1,15	
16 Textil, Bekleidung, Spedition	-	-	-	-	4,59	-	7,38	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	7,13	2,03	
17 Rechtszentren	-	-	-	-	0,17	-	0,37	-	-	0,03	0,00	-	0,00	0,15	0,44	0,14	
18 Sonstige*	-	-	-	-	0,17	-	1,32	-	-	0,00	0,00	-	0,00	0,07	1,46	0,89	
Summe	0,20	2,08	0,42	30,21	46,51	4,71	113,36	17,58	1,60	14,59	0,62	0,40	0,68	14,72	247,69	150,72	398,41

* (Dienstleistungen der Informationstechnologie, Rechenzentren)

Summe (AGEB)	0,20	2,08	0,42	30,21	46,51	4,71	113,36	17,58	1,60	14,59	0,62	0,40	0,68	14,72	-	-	398,41
--------------	------	------	------	-------	-------	------	--------	-------	------	-------	------	------	------	-------	---	---	--------

Tabelle 33: Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2017⁸

Berichtsjahr 2017	Energieverbrauch		Anteile der Anwendungsbereiche																	
	Strom Summe TWh	Brennstoffe Summe TWh	Be- leuchtung	IKT	Mech. Energie	Wärm- wasser	Strom Wärm- wasser %	Prozess- wärme	Raum- wärme	Prozess- Kälte	Klimakälte	Be- leuchtung	IKT	Mech. Energie	Wärm- wasser	Brennstoffe Wärm- wasser %	Prozess- wärme	Raum- wärme	Prozess- Kälte	Klimakälte
1	5,16	11,63	65	20	8	0	0	0	2	1	2	0	0	24	3	0	0	72	0	0
2	45,59	46,60	37	39	7	1	2	7	4	3	3	0	0	0	5	0	0	95	0	0
3	5,01	4,37	43	11	20	1	16	6	0	2	2	0	0	0	5	0	0	95	0	0
4	22,12	30,32	37	33	8	1	0	10	7	3	3	0	0	0	3	0	0	97	0	0
5	5,38	9,42	73	12	2	0	4	1	1	6	6	0	0	1	6	3	90	0	0	0
	9,19	20,88	55	26	9	2	1	2	1	3	3	0	0	0	10	1	89	0	0	0
	0,65	0,44	24	21	6	0	24	3	2	21	21	0	0	0	18	58	24	0	0	0
	23,24	40,16	29	10	15	4	22	13	2	6	6	0	0	0	8	6	86	0	0	0
7	0,36	0,22	10	3	4	0	80	0	0	3	3	0	0	0	7	1	93	0	0	0
	0,23	0,10	56	7	10	1	1	8	12	5	5	0	0	0	13	2	85	0	0	0
	0,13	0,63	34	9	9	0	0	0	1	47	47	0	0	0	28	1	70	0	0	0
8	0,40	1,01	32	28	22	3	10	1	4	1	1	0	0	26	5	38	31	0	0	0
9	6,90	69,47	35	7	37	1	3	7	0	10	10	0	0	43	1	1	55	0	0	0
10	0,15	1,23	45	14	1	1	24	8	2	6	6	0	0	44	4	0	51	0	0	0
11	1,33	2,79	35	47	5	0	2	5	3	2	2	0	0	38	5	0	57	0	0	0
12	2,01	7,13	24	32	9	0	20	12	1	1	1	0	0	0	4	21	75	0	0	0
13	15,98	0,45	1	71	0	0	0	0	0	28	28	0	0	0	5	1	94	0	0	0
14	6,88	1,46	29	63	1	0	0	3	0	4	4	0	0	0	4	0	96	0	0	0
Summe	150,72	247,69	35	33	9	1	6	7	3	7	7	0	0	34	4	2	79	0	0	0

⁷ Hinweis: Kraftstoffe im Baugewerbe sind aus modelltechnischen Gründen nicht in der Erhebung abgebildet

⁸ Hinweis: alle thermisch konditionierten Flächen in der Landwirtschaft sind der Raumwärme zugeschlagen

Tabelle 34: Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2017 ohne Kalibrierung auf AGEB-Energiebilanz

Berichtsjahr 2017	Brennstoffe										Strom Summe TWh	Endenergie Summe TWh
	Kohle	Kraftstoff	Heizöl	Flüssiggas	Erdgas TWh	Biomasse	erneuerbare Energien	Fernwärme	Summe	Summe		
1 Baugewerbe	-	-	1,83	0,14	2,37	0,10	0,00	0,05	5,69	4,38	10,07	
2|Büroähnliche Betriebe	-	-	12,83	0,02	22,94	0,33	0,00	4,24	40,36	38,70	79,06	
3|Herstellungsbetriebe	-	-	0,16	-	1,99	0,08	0,02	2,31	2,31	4,25	6,56	
4|Handel	-	-	8,02	0,35	13,22	0,18	0,70	2,40	24,86	18,77	43,64	
5|Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Bäder Krankenhäuser	-	-	0,06	-	6,21	0,00	0,03	1,63	7,93	4,57	12,50	
Schulen/Hochschulen	-	-	4,71	-	10,98	0,02	0,11	2,77	18,60	7,80	26,40	
Bäder	-	-	0,01	-	0,25	0,05	0,04	0,10	0,44	0,55	0,99	
6|Beherrgung, Gaststätten, Heime	-	-	9,60	-	16,02	0,33	0,46	11,55	37,96	19,73	57,69	
7|Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Backgewerbe	-	-	0,03	-	0,12	0,00	0,00	0,05	0,20	0,30	0,50	
Fleischerien	-	-	0,01	0,00	0,06	-	0,01	0,00	0,08	0,20	0,28	
restliches Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	0,02	0,00	-	0,00	0,02	0,11	0,14	
8|Wäscherei, chemische Reinigung	-	-	0,40	-	0,46	-	0,00	0,03	0,90	0,34	1,24	
9|Landwirtschaft	0,00	16,40	6,19	0,00	6,21	23,92	0,42	0,00	53,14	5,86	59,00	
10|Gartenbau/Gärtnereien	-	0,30	0,51	-	0,14	0,04	0,00	-	0,99	0,13	1,12	
11|Flughäfen	-	0,35	0,17	0,00	0,88	0,00	0,04	0,57	2,01	1,13	3,14	
12|Textil, Bekleidung, Spedition	-	-	4,90	-	1,78	-	0,01	0,25	6,93	1,71	8,64	
13|Rechenzentren	-	-	-	-	0,20	0,05	0,00	0,24	0,50	13,57	14,07	
14|Sonstige*	-	-	0,18	-	0,91	-	-	0,11	1,20	5,85	7,05	
Summe	0,00	17,05	49,60	0,52	84,76	25,10	3,05	24,06	204,13	127,94	332,07	
* (Dienstleistungen der Informationstechnologie)												
AGEB 2017	0,20	32,71	46,51	4,71	113,36	33,77	1,70	14,72	247,69	150,72	398,41	

3.6 Fortschreibung der Daten für 2018

Tabelle 35: Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2018⁹

Berichtsjahr 2018	fossile Energieträger										erneuerbare Energien					Strom		Endenergie
	Kohle	Otto- kraftstoff	Flug- turbinen- kraftstoff	Dies- kraftstoff	Heizöl	Flüssiggas	Erdgas	Biomasse, fest	Biomasse, flüssig	Biogas	Umwelt- wärme	Solar- wärme	Geo- thermie	Fernwärme	Summe	Strom	Summe	Endenergie
							Biogas, fest	Biogas, flüssig							Summe	Summe	Summe	Summe
1 Baugewerbe	-	0,17	-	2,46	1,35	1,44	2,90	1,86	-	0,01	0,68	0,02	0,36	0,02	11,27	5,12	16,39	16,39
2 Büroähnliche Betriebe	-	-	-	-	9,20	0,23	27,30	0,88	-	0,13	0,00	-	0,00	1,13	38,88	45,30	84,18	84,18
3 Herstellungsbetriebe	-	-	-	-	0,11	-	2,33	1,42	-	0,00	0,01	0,00	0,00	2,33	3,69	4,74	8,63	8,63
4 Handel	-	-	-	-	5,82	3,67	15,86	-	-	0,08	0,01	0,20	0,10	0,64	26,38	21,65	48,03	48,03
5 Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Bäder	-	-	-	-	0,04	-	7,38	0,03	-	0,00	0,02	0,00	0,01	0,43	7,92	5,18	13,10	13,10
Schulen/Hochschulen	-	-	-	-	3,38	-	13,03	-	-	0,01	0,04	0,01	0,03	0,74	17,23	8,83	26,06	26,06
Bäder	-	-	-	-	0,00	-	0,29	-	-	0,02	0,00	0,01	0,01	0,37	0,37	0,63	0,99	0,99
6 Beherbergung, Gaststätten, Heime	-	-	-	-	7,05	-	19,59	2,23	-	0,11	0,21	0,03	0,12	3,17	32,52	23,00	55,52	55,52
7 Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	0,02	-	0,13	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,17	0,33	0,50	0,50
Backgewerbe	-	-	-	-	0,02	-	0,15	-	-	0,00	0,01	-	0,01	0,00	0,21	0,49	0,70	0,70
Reichereien	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	0,00	-	-	-	0,00	0,02	0,13	0,16	0,16
restliches Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	-	-	0,54	-	-	-	-	-	-	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01
8 Wäscherei, chemische Reinigung	-	-	-	-	24,69	0,04	7,23	10,26	1,93	10,72	0,01	0,11	0,00	0,01	61,40	6,51	67,92	67,92
9 Landwirtschaft	0,23	-	-	-	4,36	-	0,17	-	-	0,04	0,02	-	0,00	0,00	1,14	0,16	1,29	1,29
10 Gartenbau/Gärtnereien	-	0,03	-	-	0,48	0,13	0,09	0,01	-	0,00	-	-	0,01	0,16	2,23	1,32	3,55	3,55
11 Textil, Bekleidung, Spezialien	-	0,04	0,28	-	0,56	0,00	3,47	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	3,64	2,01	5,65	5,65
12 Textilwäschereien	-	-	-	-	-	-	3,10	-	-	0,02	0,00	-	0,00	0,00	1,33	1,26	2,59	2,59
13 Rechenzentren	-	-	-	-	0,14	-	1,13	-	-	-	-	-	0,00	0,03	1,27	0,76	2,03	2,03
14 Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	0,23	2,00	0,28	26,20	35,79	5,40	101,55	16,69	2,01	11,13	1,01	0,38	0,72	6,52	211,92	146,94	360,86	360,86

* (Dienstleistungen der Informationstechnologie, Rechenzentren)

Tabelle 36: Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2018¹⁰

Berichtsjahr 2018	Energieverbrauch						Anteile der Anwendungsbereiche											
	Strom Summe TWh	Brennstoffe Summe TWh	Be- leuchtung	IKT	Mech. Energie	Strom Wärm- wasser %	Prozess- wärme %	Raum- wärme	Prozess- wärme	Klimakälte	Be- leuchtung	IKT	Mech. Energie	Wärm- wasser %	Prozess- wärme %	Raum- wärme	Prozess- wärme	Klimakälte
1	5,12	11,27	65	20	8	0	0	2	1	2	0	0	23	3	0	73	0	0
2	45,30	38,88	37	38	7	1	2	7	5	3	0	0	0	5	0	95	0	0
3	4,74	3,89	43	11	20	1	16	6	0	2	0	0	0	5	0	95	0	0
4	21,65	26,38	37	33	8	1	0	10	7	3	0	0	0	3	0	97	0	0
5	5,18	7,92	73	12	2	0	4	1	1	6	0	0	1	6	3	90	0	0
	8,83	17,23	55	26	9	2	1	2	1	3	0	0	0	10	1	89	0	0
	0,63	0,37	24	21	6	0	24	3	2	21	0	0	0	19	60	21	0	0
6	23,00	32,52	29	10	15	3	22	12	2	6	0	0	0	9	7	84	0	0
7	0,33	0,17	10	3	4	0	80	0	0	3	0	0	0	7	0	92	0	0
	0,49	0,21	56	7	10	1	1	8	12	5	0	0	0	12	2	86	0	0
	0,13	0,02	34	9	9	0	0	0	1	47	0	0	0	28	1	70	0	0
8	0,39	0,84	32	28	22	3	10	1	4	1	0	0	26	5	39	30	0	0
9	6,51	61,40	35	7	37	1	3	7	0	10	0	0	46	1	1	52	0	0
10	0,16	1,14	45	14	1	1	24	8	2	6	0	0	49	4	0	47	0	0
11	1,32	2,35	35	47	5	0	2	5	3	2	0	0	39	5	0	55	0	0
12	2,01	5,64	24	32	9	0	20	12	1	1	0	0	0	4	23	73	0	0
13	15,96	0,35	1	71	0	0	0	0	0	28	0	0	0	6	1	93	0	0
14	7,20	1,33	29	63	1	0	0	3	0	4	0	0	0	4	0	96	0	0
Summe	148,94	211,92	35	33	9	1	6	7	3	7	0	0	15	4	2	78	0	0

⁹ Hinweis: Kraftstoffe im Baugewerbe sind aus modelltechnischen Gründen nicht in der Erhebung abgebildet

¹⁰ Hinweis: alle thermisch konditionierten Flächen in der Landwirtschaft sind der Raumwärme zugeschlagen

Tabelle 37: Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2018 ohne Kalibrierung auf AGEB-Energiebilanz

Berichtsjahr 2018	Brennstoffe										Strom Summe TWh	Endenergie Summe TWh
	Kohle	Kraftstoff	Heizöl	Flüssiggas	Erdgas TWh	Biomasse	erneuerbare Energien	Fernwärme	Summe	Summe		
1 Baugewerbe	-	-	1,89	0,14	2,45	0,11	1,24	0,06	5,88	4,53	10,41	
2|Büroähnliche Betriebe	-	-	12,84	0,02	23,02	0,33	0,00	4,27	40,49	40,06	80,55	
3|Herstellungsbetriebe	-	-	0,16	-	1,96	0,08	0,02	0,06	2,28	4,19	6,47	
4|Handel	-	-	8,11	0,37	13,38	0,18	0,71	2,42	25,17	19,15	44,32	
5|Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Bäder Krankenhäuser	-	-	0,06	-	6,23	0,00	0,03	1,63	7,95	4,58	12,53	
Schulen/Hochschulen	-	-	4,71	-	10,99	0,02	0,11	2,77	18,61	7,80	26,41	
Bäder	-	-	0,01	-	0,25	0,05	0,04	0,10	0,44	0,56	1,00	
6|Beherrgung, Gaststätten, Heime	-	-	9,84	-	16,52	0,34	0,47	11,95	39,12	20,34	59,46	
7|Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Backgewerbe	-	-	0,03	-	0,11	0,00	0,00	0,05	0,19	0,29	0,48	
Fleischerien	-	-	0,03	0,00	0,12	-	0,02	0,01	0,19	0,43	0,62	
restliches Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	0,02	0,00	-	0,00	0,02	0,12	0,14	
8|Wäscherei, chemische Reinigung	-	-	0,40	-	0,46	-	0,00	0,03	0,90	0,34	1,24	
9|Landwirtschaft	0,00	16,12	6,09	0,00	6,10	23,52	0,41	0,00	52,24	5,76	58,00	
10|Gartenbau/Gärtnereien	-	0,32	0,54	-	0,14	0,04	0,00	-	1,04	0,14	1,18	
11|Flughäfen	-	0,36	0,18	0,00	0,92	0,00	0,04	0,59	2,09	1,17	3,26	
12|Textil, Bekleidung, Spedition	-	-	4,84	-	1,77	-	0,01	0,26	6,88	1,78	8,66	
13|Rechenzentren	-	-	-	-	0,21	0,05	0,00	0,25	0,52	14,11	14,63	
14|Sonstige*	-	-	0,20	-	0,99	-	-	0,12	1,31	6,36	7,67	
Summe	0,00	16,80	49,92	0,54	85,66	24,72	3,11	24,57	205,32	131,71	337,04	
* (Dienstleistungen der Informationstechnologie)												
AGEB 2018	0,23	30,48	35,79	5,40	101,55	29,83	2,12	6,52	211,92	148,94	360,86	

3.7 Fortschreibung der Daten für 2020

Für das Jahr 2020 wurde keine eigene Erhebung durchgeführt. Es werden, wie in der Methodik beschrieben, die Energieverbräuche über Bezugsgrößen aus dem Jahr 2020 neu skaliert. Die gewählten Bezugsgrößen für das Jahr 2020 können ebenfalls Tabelle 3 entnommen werden. Der über die Bezugsgrößen hochgerechnete Energieverbrauch wird analog zu der Ermittlung der Energiebilanz von 2019 auf die Energiebilanz 2020 (AGEB AG Energiebilanzen, 2023) kalibriert.

Bei der Vergleichbarkeit der Ergebnisse muss berücksichtigt werden, dass auch die Bezugsgrößen von 2019 und 2020 nur bedingt vergleichbar sind. Laut dem statistischen Bundesamt (Destatis, 2019) ist zu beachten, dass möglicherweise Änderungen bei einzelnen Wirtschaftszweigen auftreten können. Wenn eine beschäftigungs- oder umsatzstarke Einheit von einem Wirtschaftsabschnitt in einen anderen wechselt, führt dies zu einer Verlagerung von Beschäftigten in einen anderen Wirtschaftsbereich. Darüber hinaus wurde die Relevanz-Schwelle, also ab wann eine Einheit auswertungsrelevant wird, im Berichtsjahr 2020 in Bezug auf den Umsatz von 17.500 auf 22.000 € angehoben. Diese Änderungen müssen bei einem Vergleich der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Tabelle 38: Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2020¹¹

Berichtsjahr 2020	fossiler Energieträger							erneuerbare Energien					Strom		Endenergie		
	Kohle	Öl-	Flug-	Gas-	Heizöl	Flüssiggas	Erdgas	Biomasse, fest	Biomasse, flüssig	Biogas	Umwelt-	Solar-	Geo-	Fernwärme	Summe	Summe	Summe
		kraftstoff	turbinen-	kraftstoff	kraftstoff			THw	THw	wärme	wärme	thermie		THw	THw	THw	
1 Baugewerbe	-	0,21	-	2,59	1,89	1,30	3,16	2,42	-	0,01	0,94	0,02	0,38	0,02	12,94	5,01	17,94
2 Büroähnliche Betriebe	-	-	-	12,82	0,20	0,20	30,15	1,17	-	0,14	0,00	-	0,00	1,70	46,30	43,66	89,96
3 Herstellungsbetriebe	-	-	-	0,13	-	-	2,18	1,56	-	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	3,92	3,97	7,89
4 Handel	-	-	-	7,63	3,17	16,13	-	-	-	0,08	0,01	0,19	0,08	0,89	28,18	19,91	48,09
5 Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Bäder	-	-	-	0,06	-	-	7,53	0,04	-	0,00	0,02	0,00	0,01	0,60	8,26	4,74	13,00
Schulen/Hochschulen	-	-	-	4,57	-	-	13,74	-	-	0,01	0,05	0,01	0,03	1,05	19,46	8,34	27,80
Bäder	-	-	-	0,01	-	-	0,29	-	-	0,02	0,00	0,01	0,01	0,04	0,37	0,56	0,93
6 Beherbergung, Gaststätten, Heime	-	-	-	8,71	-	-	16,91	1,81	-	0,10	0,25	0,03	0,11	3,32	31,24	17,75	48,99
7 Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	0,02	-	-	0,10	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,13	0,22	0,35
Backereien	-	-	-	0,01	-	-	0,05	-	-	0,01	-	-	0,00	0,00	0,08	0,16	0,24
Fleischereien	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	0,00	0,02	0,11	0,14
restliches Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	-	-	0,52	-	-	0,00	-	-	-	0,00	0,01	0,08	0,33
8 Wäscherei, chemische Reinigung	0,02	2,07	-	26,02	5,73	0,03	7,34	12,44	2,95	10,74	0,01	0,11	0,05	0,00	67,51	5,93	73,43
9 Landwirtschaft	-	0,05	-	0,58	0,58	-	0,20	-	0,07	0,02	0,00	-	0,00	-	1,50	0,16	1,66
10 Gartenbau/Gärtnereien	-	-	-	0,81	0,04	0,00	0,29	0,00	0,02	-	-	-	0,00	0,06	1,40	0,32	1,72
11 Flughäfen	-	-	-	3,91	-	-	1,88	-	-	-	-	-	0,00	0,10	5,89	1,86	7,75
12 Textil, Bekleidung, Spedition	-	-	-	-	-	-	0,26	-	-	0,02	0,00	-	0,00	0,09	0,38	14,92	15,30
13 Rechenzentren	-	-	-	-	-	-	1,33	-	-	-	-	-	-	0,05	1,59	7,33	8,91
14 Sonstige*	-	-	-	-	-	-	0,20	-	-	-	-	-	-	0,38	2,90	0,67	3,95
Summe	0,02	2,34	0,81	29,34	46,77	4,71	102,10	19,45	3,03	11,16	1,32	0,38	0,67	7,96	230,06	135,28	365,33
* (Dienstleistungen der Informationstechnologie, Rechenzentren)																	
Summe (AGEB)	0,02	2,34	0,81	29,34	46,77	4,71	102,10	19,45	3,03	11,16	1,32	0,38	0,67	7,96	-	-	365,33

Tabelle 40: Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2020 ohne Kalibrierung auf AGEB-Energiebilanz

Berichtsjahr 2020	Brennstoffe										Strom	Endenergie
	Kohle	Kraftstoff	Heizöl	Flüssiggas	Erdgas	Biomasse	erneuerbare Energien	Fernwärme	Summe	Summe		
1 Baugewerbe	-	-	1,98	0,15	2,56	0,11	1,29	0,06	6,15	4,74	10,88	
2 Büroähnliche Betriebe	-	-	13,47	0,02	24,40	0,35	0,00	4,53	42,78	41,30	84,08	
3 Herstellungsbetriebe	-	-	0,14	-	1,77	0,07	0,02	0,06	2,05	3,76	5,81	
4 Handel	-	-	7,95	0,37	13,05	0,18	0,69	2,37	24,60	18,84	43,44	
5 Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Bäder	-	-	0,06	-	6,10	0,00	0,03	1,59	7,78	4,48	12,27	
Krankenhäuser	-	-	4,77	-	11,11	0,02	0,12	2,81	18,82	7,89	26,71	
Schulen/Hochschulen	-	-	0,01	-	0,24	0,04	0,04	0,09	0,42	0,53	0,95	
Bäder	-	-	9,08	-	13,68	0,28	0,42	8,85	32,32	16,79	49,11	
6 Beherbergung, Gaststätten, Heime	-	-	0,02	-	0,08	0,00	0,00	0,04	0,14	0,21	0,34	
7 Nahrungsmittelgewerbe	-	-	0,01	0,00	0,04	-	0,01	0,00	0,06	0,15	0,21	
Backgewerbe	-	-	-	-	0,02	0,00	-	0,00	0,02	0,11	0,13	
Fleischerien	-	-	-	-	0,37	0,42	0,00	0,03	0,83	0,31	1,14	
restliches Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	5,97	0,00	0,40	0,00	50,94	5,60	56,55	
8 Wäscherei, chemische Reinigung	0,00	15,73	0,60	0,00	5,94	22,89	0,40	0,00	1,17	0,15	1,32	
9 Landwirtschaft	-	0,35	0,05	-	0,16	0,05	0,00	-	0,54	0,30	0,84	
10 Gartenbau/Gärtnereien	-	0,09	0,05	0,00	0,24	0,00	0,01	0,15	0,54	0,30	0,84	
11 Flughäfen	-	-	4,08	-	1,52	-	0,01	0,26	5,87	1,76	7,63	
12 Textil, Bekleidung, Spedition	-	-	-	-	0,21	0,05	0,00	0,25	0,52	14,11	14,63	
13 Rechenzentren	-	-	0,21	-	1,08	-	-	0,13	1,43	6,93	8,35	
14 Sonstige*	-	-	48,77	0,55	82,62	24,05	3,04	21,23	196,43	127,97	324,40	
Summe	0,00	16,18	48,77	0,55	82,62	24,05	3,04	21,23	196,43	127,97	324,40	
* (Dienstleistungen der Informationstechnologie)												
AGEB 2020	0,02	32,49	46,77	4,71	102,10	33,65	2,36	7,96	230,06	135,28	365,33	

3.8 Fortschreibung der Daten für 2021

Auch für das Jahr 2021 wurde keine eigene Erhebung durchgeführt. Es werden, wie in der Methodik beschrieben, die Energieverbräuche über Bezugsgrößen aus dem Jahr 2021 neu skaliert. Die gewählten Bezugsgrößen für das Jahr 2021 können ebenfalls Tabelle 3 entnommen werden. Der über die Bezugsgrößen hochgerechnete Energieverbrauch wird analog zu der Ermittlung der Energiebilanz von 2019 auf die Energiebilanz 2021 (AGEB AG Energiebilanzen, 2023) kalibriert.

Beim Vergleich der Ergebnisse muss berücksichtigt werden, dass die Bezugsgrößen von 2019 und 2020 nur bedingt vergleichbar sind. Laut dem Statistischen Bundesamt (Destatis, 2019) ist zu beachten, dass möglicherweise Änderungen bei einzelnen Wirtschaftszweigen auftreten können. Wenn eine beschäftigungs- oder umsatzstarke Einheit von einem Wirtschaftsabschnitt in einen anderen wechselt, führt dies zu einer Verlagerung von Beschäftigten in einen anderen Wirtschaftsbe- reich. Darüber hinaus wurde die Relevanz-Schwelle, also ab wann eine Einheit auswertungsrelevant wird, im Berichtsjahr 2020 in Bezug auf den Umsatz von 17.500 auf 22.000 € angehoben. Diese Änderungen müssen bei einem Vergleich der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Tabelle 41: Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2021¹³

Berichtsjahr 2021	fossile Energieträger					erneuerbare Energien					Strom		Endenergie-Summe TWh				
	Kohle	Öl-	Flug-	Dies-	Heizöl	Flüssiggas	Erdgas	Biomasse, fest	Biomasse, flüssig	Biogas	Umwelt-	Solar-		Geo-	Fern-	Strom	
		kraftstoff	turbinen-	kraftstoff	kraftstoff			TWh			wärme	wärme	thermie	wärme	Summe		
1 Baugewerbe	-	0,21	-	-	2,60	1,67	3,38	2,83	-	0,01	1,07	0,02	0,38	0,04	13,55	4,85	18,41
2 Büroähnliche Betriebe	-	-	-	-	11,35	0,21	32,19	1,37	-	0,15	0,00	-	0,00	2,96	48,24	41,89	90,12
3 Herstellungsbetriebe	-	-	-	-	0,11	-	2,23	1,78	-	0,00	0,01	0,00	0,00	0,04	4,17	3,57	7,74
4 Handel	-	-	-	-	6,57	3,23	16,89	-	-	0,08	0,01	0,18	0,07	1,51	28,54	18,91	47,45
5 Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Blöcke	-	-	-	-	0,05	-	7,96	0,05	-	0,00	0,03	0,00	0,01	1,03	9,12	4,54	13,66
6 Krankenhäuser	-	-	-	-	4,86	-	17,73	-	-	0,01	0,07	0,02	0,03	2,21	28,92	9,77	38,69
7 Schulen/Hochschulen	-	-	-	-	0,01	-	0,31	-	-	0,02	0,00	0,01	0,01	0,08	0,92	0,54	0,96
8 Baubergung, Gaststätten, Heime	-	-	-	-	7,54	-	17,90	2,15	-	0,10	0,28	0,02	0,11	5,78	39,86	17,06	56,94
9 Baugewerbe	-	-	-	-	0,02	-	0,10	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,14	0,21	0,35
10 Baugewerbe	-	-	-	-	0,01	0,01	0,06	-	-	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,08	0,15	0,23
11 Fischerei	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	0,00	-	-	-	0,00	0,11	0,11	0,22
12 restliches Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	-	0,31	0,56	-	-	0,00	-	-	-	0,00	0,02	0,89	1,22
13 Fischerei chemische Reinigung	0,01	2,13	-	-	26,15	4,82	7,53	13,96	2,35	10,44	0,01	0,10	0,04	0,00	67,58	5,51	73,08
14 Landwirtschaft	-	-	-	-	0,61	0,21	-	-	-	0,05	0,02	0,00	0,00	-	1,45	0,16	1,61
15 Gartenbau/Gärtnereien	-	0,05	-	-	0,20	0,39	0,01	-	-	0,02	-	-	-	0,00	0,12	2,15	0,38
16 Flughäfen	-	0,02	1,34	-	0,20	0,05	0,00	0,39	0,01	0,02	-	-	-	0,00	0,17	5,49	1,77
17 Textil, Bekleidung, Spedition	-	-	-	-	3,36	-	1,95	-	-	-	-	-	-	0,00	0,16	0,47	1,43
18 Rechenzentren	-	-	-	-	-	-	0,28	-	-	0,02	0,00	-	-	0,00	0,16	0,47	1,43
19 Rechenzentren	-	-	-	-	-	-	1,40	-	-	-	-	-	-	0,08	1,66	6,96	8,61
20 Sonstige*	-	-	-	-	0,18	-	1,40	-	-	-	-	-	-	0,08	1,66	6,96	8,61
Summe	0,01	2,41	1,34	29,56	41,39	4,83	111,08	22,12	2,43	10,87	1,51	0,36	0,66	14,20	242,77	130,98	373,75
* (Dienstleistungen der Informationstechnologie, Rechenzentren)																	
(Summe AGEE)	0,01	2,41	1,34	29,56	41,39	4,83	111,08	22,12	2,43	10,87	1,51	0,36	0,66	14,20	-	-	373,75

¹³ Hinweis: Kraftstoffe im Baugewerbe sind aus modelltechnischen Gründen nicht in der Erhebung abgebildet

Tabelle 42: Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2021¹⁴

Berichtsjahr 2021	Energieverbrauch						Anteile der Anwendungsbereiche											
	Strom Summe TWh	Brennstoffe Summe TWh	Be- leuchtung	IKT	Mech. Energie	Strom Wärm- wasser %	Prozess- wärme %	Raum- wärme	Prozess- wärme	Klimakälte	Be- leuchtung	IKT	Mech. Energie	Wärm- wasser %	Prozess- wärme %	Raum- wärme	Prozess- wärme	Klimakälte
1	4,85	15,55	65	20	8	0	0	2	1	2	0	0	21	3	0	76	0	0
2	41,89	48,24	37	38	7	1	2	7	5	3	0	0	0	5	0	95	0	0
3	3,57	4,17	43	11	21	1	15	7	0	2	0	0	0	4	0	95	0	0
4	18,91	28,54	38	33	8	1	0	10	8	3	0	0	0	3	0	97	0	0
5	4,54	9,12	73	12	2	0	4	1	1	6	0	0	1	7	3	80	0	0
	9,77	24,92	55	26	9	2	1	2	1	3	0	0	0	10	1	89	0	0
	0,54	0,42	24	21	6	0	24	3	2	21	0	0	0	17	59	24	0	0
6	17,06	33,88	29	11	14	4	21	14	2	6	0	0	0	8	6	85	0	0
7	0,21	0,14	10	3	4	0	80	0	0	3	0	0	0	7	1	93	0	0
	0,15	0,08	56	7	10	1	1	8	12	5	0	0	0	13	2	85	0	0
	0,11	0,02	34	9	9	0	0	0	1	47	0	0	0	28	1	70	0	0
8	0,32	0,89	32	28	22	3	10	1	4	1	0	0	0	5	38	31	0	0
9	5,51	67,58	35	7	37	1	3	7	0	10	0	0	45	1	53	0	0	0
10	0,16	1,45	45	14	1	1	24	8	2	6	0	0	49	4	0	47	0	0
11	0,38	2,15	35	47	5	0	2	5	3	2	0	0	73	2	0	24	0	0
12	1,77	5,49	24	33	9	0	20	12	1	1	0	0	0	5	20	75	0	0
13	14,30	0,47	1	71	0	0	0	0	0	28	0	0	0	5	1	94	0	0
14	6,96	1,66	29	63	1	0	0	3	0	4	0	0	0	4	0	96	0	0
Summe	130,98	242,77	35	34	9	1	5	7	3	7	0	0	15	5	2	79	0	0

¹⁴ Hinweis: alle thermisch konditionierten Flächen in der Landwirtschaft sind der Raumwärme zugeschlagen

Tabelle 43: Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2021 ohne Kalibrierung auf AGEB-Energiebilanz

Berichtsjahr 2021	Brennstoffe										Strom Summe TWh	Endenergie Summe TWh
	Kohle	Kraftstoff	Heizöl	Flüssiggas	Erdgas TWh	Biomasse	erneuerbare Energien	Fernwärme	Summe	Summe		
1|Baugewerbe	-	-	2,00	0,15	2,59	0,11	1,31	0,06	6,21	4,79	11,00	
2|Büroähnliche Betriebe	-	-	13,61	0,02	24,66	0,35	0,00	4,59	43,24	41,34	84,58	
3|Herstellungsbetriebe	-	-	0,13	-	1,71	0,07	0,01	0,05	1,98	3,52	5,50	
4|Handel	-	-	7,88	0,36	12,93	0,18	0,68	2,34	24,38	18,66	43,04	
5|Krankenhäuser, Schulen/Hochschulen, Bäder Krankenhäuser	-	-	0,06	-	6,10	0,00	0,03	1,59	7,78	4,48	12,27	
Schulen/Hochschulen	-	-	5,82	-	13,58	0,02	0,14	3,43	22,99	9,64	32,63	
Bäder	-	-	0,01	-	0,24	0,05	0,04	0,09	0,42	0,53	0,96	
6|Beherrgung, Gaststätten, Heime	-	-	9,04	-	13,71	0,29	0,42	8,96	32,42	16,83	49,25	
7|Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Backgewerbe	-	-	0,02	-	0,08	0,00	0,00	0,04	0,13	0,20	0,34	
Fleischerien	-	-	0,01	0,00	0,04	-	0,01	0,00	0,06	0,15	0,21	
restliches Nahrungsmittelgewerbe	-	-	-	-	0,02	0,00	-	0,00	0,02	0,11	0,13	
8|Wäscherei, chemische Reinigung	-	-	0,38	-	0,43	-	0,00	0,03	0,84	0,32	1,16	
9|Landwirtschaft	0,00	15,25	5,78	0,00	5,77	22,22	0,39	0,00	49,41	5,43	54,84	
10|Gartenbau/Gärtnereien	-	0,35	0,60	-	0,16	0,05	0,00	-	1,17	0,15	1,32	
11|Flughäfen	-	0,12	0,06	0,00	0,30	0,00	0,01	0,19	0,67	0,38	1,05	
12|Textil, Bekleidung, Spedition	-	-	4,03	-	1,50	-	0,01	0,26	5,80	1,74	7,54	
13|Rechenzentren	-	-	-	-	0,21	0,05	0,00	0,25	0,52	14,11	14,63	
14|Sonstige*	-	-	0,21	-	1,07	-	-	0,13	1,41	6,87	8,28	
Summe	0,00	15,72	49,63	0,54	85,08	23,38	3,06	22,03	199,45	129,27	328,73	
* (Dienstleistungen der Informationstechnologie)												
AGEB 2021	0,01	33,31	41,39	4,83	111,08	35,42	2,53	14,20	242,77	130,98	373,75	

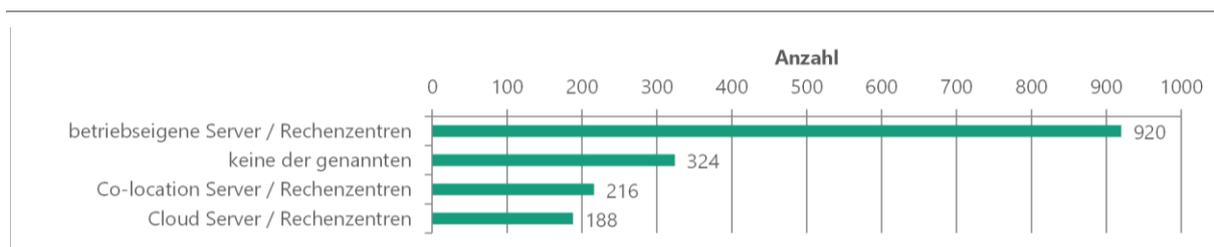
3.9 Sonderauswertung Digitalisierung

Digitalisierung ist ein wichtiger Wegbereiter für die Energiewende, gleichzeitig erzeugt sie neue, zum Teil eventuell sogar unerwartete, Energieverbräuche. Daher ist eine detaillierte Betrachtung von Energieverbräuchen, die in Zusammenhang mit der Digitalisierung stehen, auch im GHD-Sektor eine relevante Aufgabe, um hier wirkende Mechanismen sowie Zusammenhänge oder aber auch neue Trends zu identifizieren und besser verstehen zu können. Das langfristige Ziel einer solchen Analyse zur derzeitigen Digitalisierung im GHD-Sektor ist es, Auskunft zu positiven und negativen Effekten auf die Stromverbrauchsentwicklung zu erhalten. Dieser Fokus auf die Digitalisierung und ihre Auswirkung auf den GHD-Sektor wurde erstmalig in der vorliegenden GHD-Erhebung gesetzt und ermöglicht somit für den abgefragten Zeitraum 2019 eine vertiefte Beschreibung des entsprechenden Ist-Zustandes. Bei dieser Beschreibung wird insbesondere auf den Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) sowie auf Rechenzentren und Energie-Management-Systeme eingegangen. Für den IKT-Bereich erfolgt durch einen Vergleich mit der GHD-Erhebung aus dem Jahr 2013 auch eine erste Betrachtung über die Auswirkung der Digitalisierung im IKT-Bereich des GHD-Sektors über den Zeitraum 2013 bis 2019. Dies erlaubt erste Einblicke in die Effekte und aber auch in die Relevanz der Digitalisierung im GHD-Sektor. Analoge Betrachtungen für die Befragungen der Rechenzentren und zum Energiemanagement sind vorerst nicht möglich, da sie in der vorliegenden Erhebung das erste Mal durchgeführt wurden. Tiefergehende Betrachtungen in Form von Vergleichen oder aber lang- und mittelfristigen Entwicklungen bedürfen somit weitere Datenerhebungen zu späteren Zeitpunkten. Aufgrund der Fokussierung der Umfrage auf den Energieverbrauch werden keine detaillierteren Vergleiche mit evtl. existierenden anderen Umfragen mit einem anderen Fokus durchgeführt. Die vorliegende Erhebung bietet somit eine aktualisierte Datengrundlage und ermöglicht es, die zuvor erwähnten Betrachtungen und Untersuchungen in zukünftigen GHD-Befragungen gezielter und tiefergehend/detaillierter durchführen zu können. Gleichzeitig kann die vorliegende Erhebung dazu genutzt werden, den Fokus zukünftiger Erhebungen in Bezug auf die Digitalisierung anhand der erhaltenen Ergebnisse zu verfeinern und weiter auszubauen.

Im Folgenden werden somit zuerst die betriebseigenen Serverinfrastrukturen sowie die IKT-Infrastruktur aller 1.451 befragten Betriebe anhand ausgewählter Beispiele dargestellt (für die Zusammensetzung der befragten Betriebe sowie für die Aufschlüsselung der im Folgenden verwendeten Gruppen sei auf die vorherigen Kapitel verwiesen sowie auf Tabelle 52, wobei für das Kapitel 3.4 die Rechenzentren separat betrachtet werden). Im Anschluss erfolgt eine detailliertere Auswertung der 40 befragten Rechenzentren und abschließend die Ergebnisse der Befragung zum Themenbereich Energiemanagement.

3.9.1 Allgemeine Serverinfrastruktur im GHD-Sektor

Abbildung 54: Arten der durch die befragten Betriebe genutzten Serviceleistungen/Rechenzentren



Ein Großteil der 1.451 befragten Betriebe (63 %) besitzt betriebseigene Server/Rechenzentren, und lediglich 23 % der Betriebe gibt an, keinerlei Server-Infrastruktur zu nutzen. Die unten folgende Tabelle zeigt Anteile der befragten Betriebe mit betriebseigenen Servern/Rechenzentren, aufgeschlüsselt nach den untersuchten Branchen.

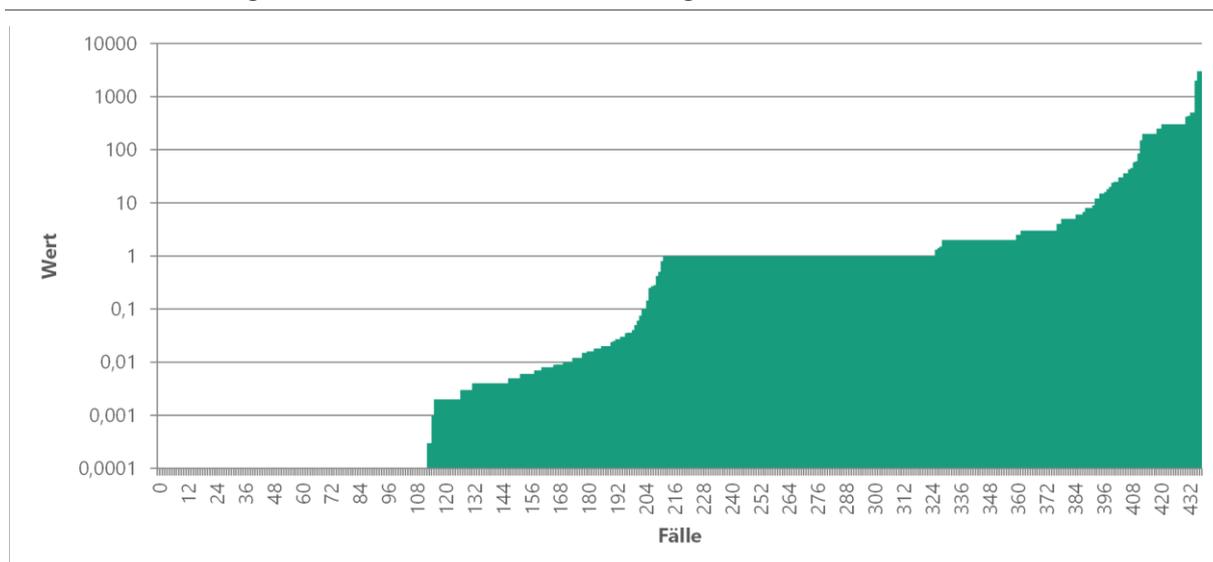
Tabelle 44: Anteile der befragten Betriebe mit betriebseigenen Servern/Rechenzentren aufgeschlüsselt nach den untersuchten Gruppen

Gruppe	Anteil der Betriebe mit betriebseigenen Servern/Rechenzentren [%]	Anteil der Betriebe, die keine der genannten Serviceleistungen nutzen [%]
Baugewerbe	85	12
Büroähnliche Betriebe	69	9
Herstellung	64	24
Handel	58	27
Versorgung	55	29
Sonstiges	49	43
Gesamt	63	23

Interessant ist es zudem, dass in nahezu allen befragten Bereichen jeweils zumindest einige Betriebe angeben, Cloud-Server zu nutzen, obwohl der gesamte Anteil mit 11 % noch relativ gering ist. Lediglich die befragten Schulen und Bäder nutzten keine Cloud-Server. Auch in der Landwirtschaft wurden Cloud-Server von lediglich einem einzigen befragten Betrieb genutzt. Nichtsdestotrotz zeigt dies, dass die Cloud-Technologie inzwischen in nahezu allen GHD-Bereichen wahrgenommen wird und Verwendung findet (wenn auch in unterschiedlichen und noch geringen Ausprägungen).

3.9.2 Betriebseigene Serverinfrastruktur

Abbildung 55: Gesamtanschlussleistung der betriebseigenen Server/Rechenzentren (inkl. Kühlung und anderer Infrastruktur) in Megawatt (MW) (n=438)



Die angegebene Anschlussleistung der betriebseigenen Server weist dabei eine große Spannweite von 0,0003 bis 3.000 MW auf, wobei viele befragte Betriebe die Gesamtanschlussleistung gar nicht kennen (438 Antworten). Nur drei Betriebe liegen hier über 500 MW, während der Durchschnitt 48 MW beträgt. Von den befragten Betrieben haben 83 % (1.203 Betriebe) keine Server und Großrechner mit einer Anschlussleistung bis 300 W. Weitere 16 % (236 Betriebe) haben ein bis drei Server dieser Größenordnung. Lediglich zwölf Betriebe (0,8 %) geben an, vier oder mehr Server dieser Größenordnung im eigenen Betrieb zu betreiben. Von diesen hat ein Betrieb 45, einer 200 und ein weiterer Betrieb 500 Server.

Server bis 2.000 W Anschlussleistung werden von deutlich mehr Betrieben eingesetzt. 35 % (508 Betriebe) betreiben mindestens einen Server oder Großrechner mit dieser Anschlussleistung. Davon betreiben 220 Betriebe (15 %) mindestens zwei Server. Lediglich vier Betriebe betreiben mehr als acht Server dieser Größenordnung (12, 50, 70, 1400).

Server und Großrechner mit einer Anschlussleistung von über 2.000 W werden nur von 306 Betrieben (21 %) im eigenen Betrieb eingesetzt. Hierbei setzen 268 Betriebe (18 %) bis zu fünf Server ein. Weitere 31 Betriebe (2 %) besitzen bis zu 100 Server dieser Anschlussleistung. Lediglich sieben Betriebe (0,5 %) geben an zwischen 100 und 1.000 solcher Server zu besitzen und ein Betrieb sogar 10.000 Server dieser Größenordnung. Bei den letzten acht Betrieben handelt es sich ausschließlich um Rechenzentren.

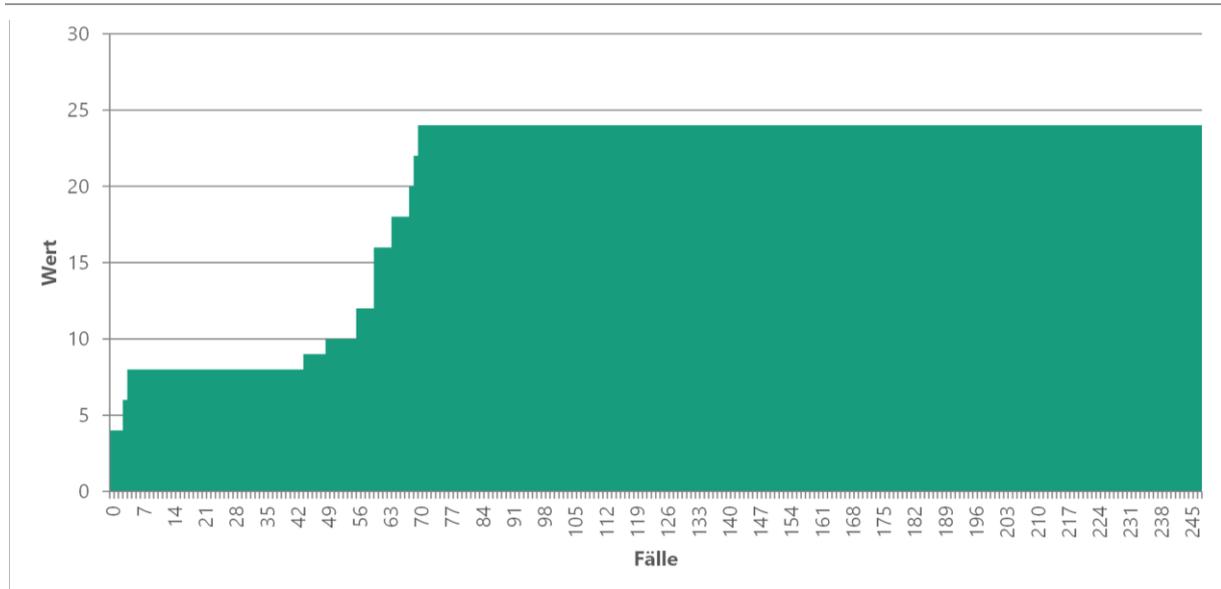
Im Folgenden ist die mittlere Anzahl verschiedener betriebseigener Server pro Betrieb sowie der prozentuale Anteil an den Betrieben, die die entsprechenden Geräte nutzen, aufgeschlüsselt nach den befragten Gruppen, dargestellt.

Tabelle 45: Mittlere Anzahl verschiedener betriebseigener Server pro Betrieb sowie der prozentuale Anteil an den Betrieben, die die entsprechenden Geräte nutzen, aufgeschlüsselt nach den befragten Gruppen

Gruppe	Mittlere Anzahl der Mitarbeiter pro Betrieb	Mittlere Anzahl Server/Großrechner bis 300 W	Mittlere Anzahl Server/Großrechner bis 2000 W	Mittlere Anzahl Server/Großrechner über 2000 W
Baugewerbe	66	0,3 (24 %)	0,8 (57 %)	0,2 (13 %)
Büroähnliche Betriebe	77	1,1 (21 %)	0,5 (34 %)	1,2 (27 %)
Herstellung	100	0,2 (11 %)	0,7 (41 %)	0,5 (19 %)
Handel	43	0,3 (17 %)	0,5 (35 %)	0,3 (14 %)
Versorgung	177	0,2 (17 %)	0,6 (27 %)	0,6 (22 %)
Rechenzentren	58	12,8 (15 %)	37,6 (25 %)	334,7 (83 %)
Sonstiges	72	0,2 (16 %)	0,4 (27 %)	0,1 (8 %)

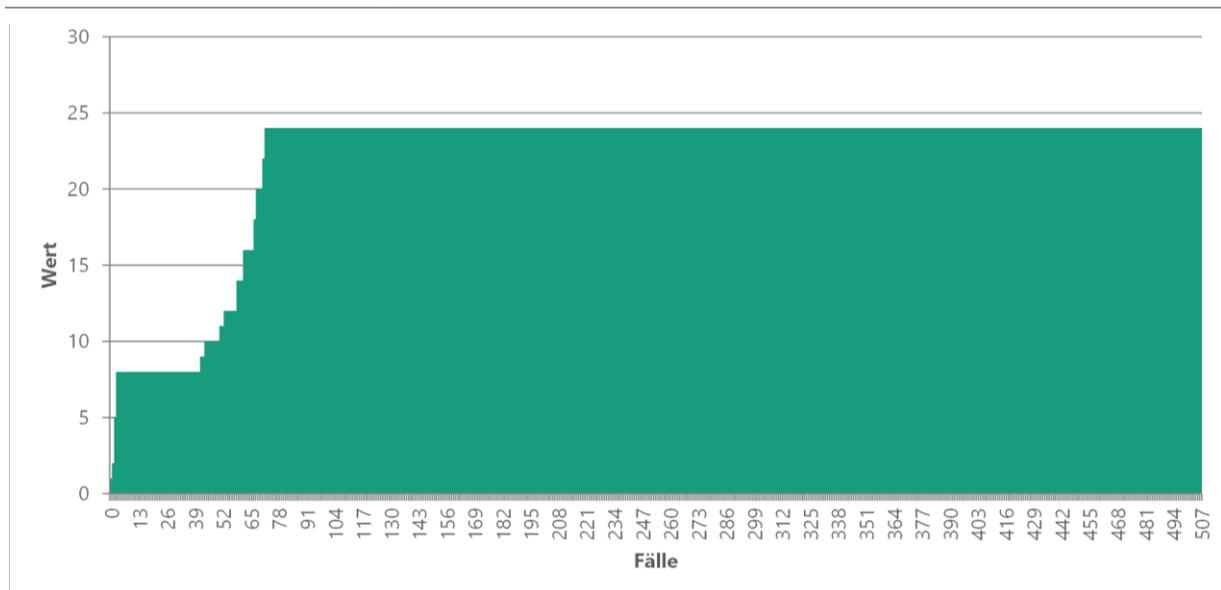
Wie zu erwarten, besitzen Rechenzentren die meisten Server. Darüber hinaus wird aus der obigen Tabelle deutlich, dass es sich bei den betriebseigenen Serverinfrastrukturen zumeist eher um Serverinstallationen mit einer kleineren Anzahl an Servern handelt, und dass für alle Gruppen, außer den Rechenzentren, die Verbreitung von Servern/Großrechnern bis 2.000 W in den Betrieben am größten ist.

Abbildung 56: Mittlere tägliche Betriebsdauer der Server und Großrechner bis 300 W Anschlussleistung in Stunden (n=248)



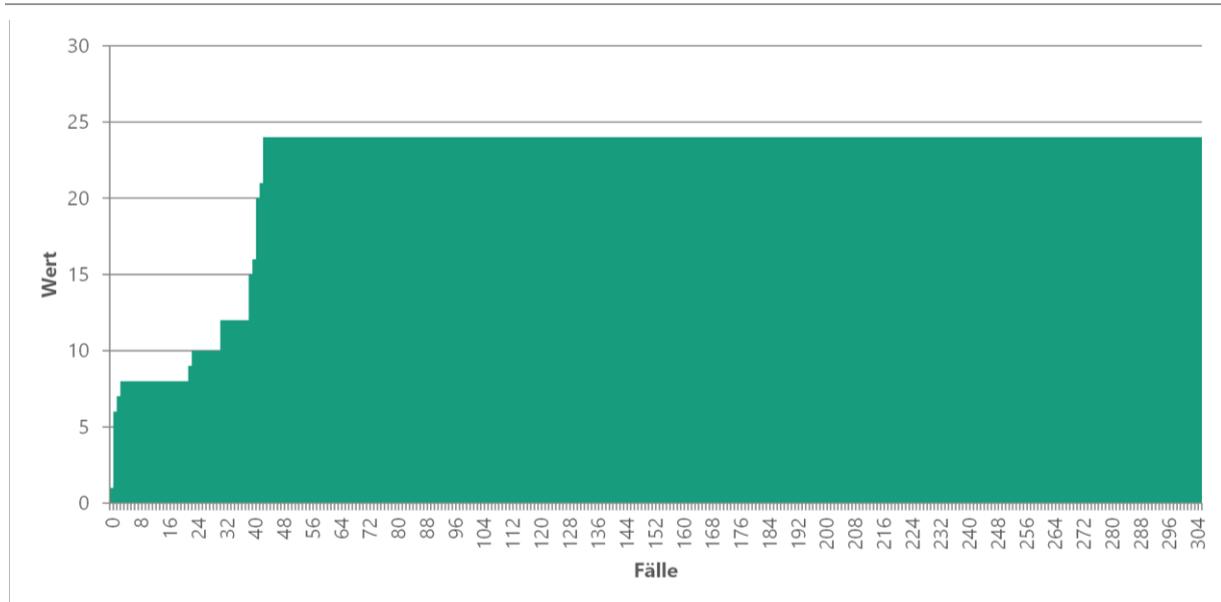
In der überwiegenden Mehrheit der Fälle geben die Betriebe an, dass die Server 24 Stunden am Tag laufen. Dies ist für alle drei Größenordnungen der abgefragten Serverleistungen der Fall. Bei den Servern mit einer Anschlussleistung bis 300 W laufen nur in 70 von 248 Fällen (in 28 %) die Server weniger als 24 Stunden. Nur vier Betrieben geben an, dass die Server weniger als acht Stunden täglich laufen.

Abbildung 57: Mittlere tägliche Betriebsdauer der Server und Großrechner bis 2000 W Anschlussleistung in Stunden (n=508)



Von den 508 Fällen, in welchen Server und Großrechner mit einer Anschlussleistung von bis zu 2.000 W eingesetzt werden, laufen diese in 436 Fällen (86 %) rund um die Uhr. Auffällig ist, dass 39 Betriebe (8 %) ihre Server acht Stunden täglich laufen lassen, was darauf schließen lässt, dass ein Betrieb während der täglichen Arbeitszeit in diesen Fällen ausreichend ist. Lediglich drei Betriebe (0,6 %) lassen ihre Server weniger als acht Stunden am Tag laufen.

Abbildung 58: Mittlere tägliche Betriebsdauer der Server und Großrechner über 2.000 W Anschlussleistung in Stunden (n=306)

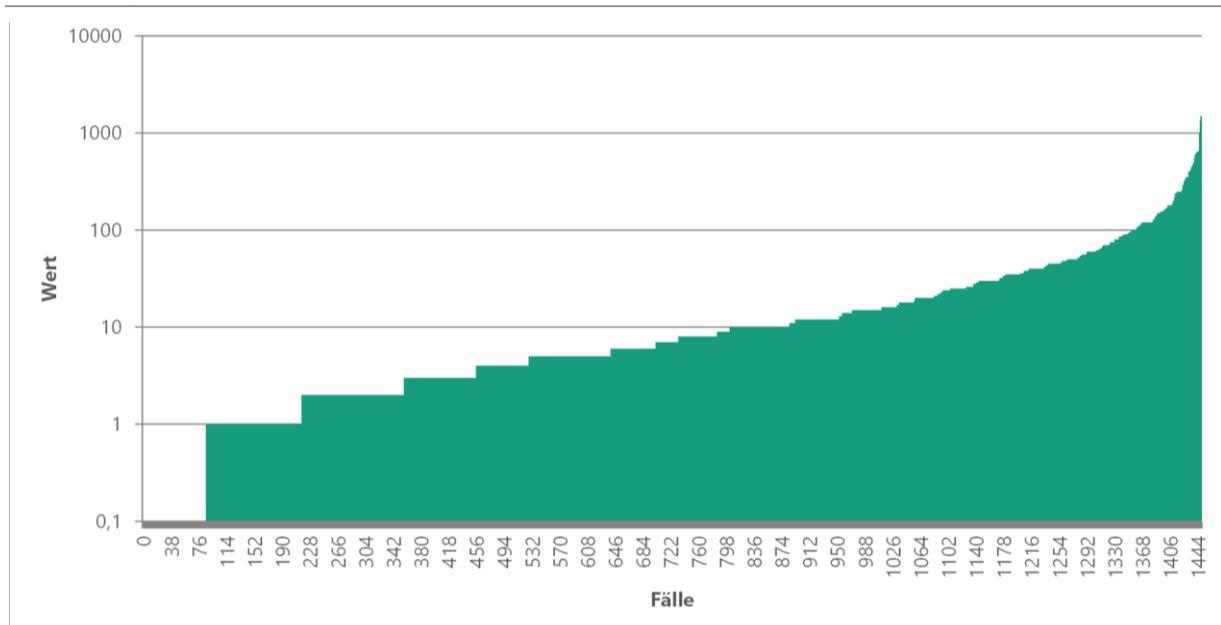


Auch bei den Servern und Großrechnern mit einer Anschlussleistung von über 2.000 W läuft die Mehrheit (263 bzw. 86 %) 24 Stunden am Tag. Auch hier ergibt sich eine zweite Häufung bei den Servern, die acht Stunden laufen. Dies ist in circa 6 % der Betriebe der Fall (19 Fälle). Von den restlichen Servern laufen nur drei weniger als acht Stunden am Tag.

3.9.3 Verbreitung von IT-Geräten (Desktop-PC, Laptops, Bildschirme, Beamer und Drucker)

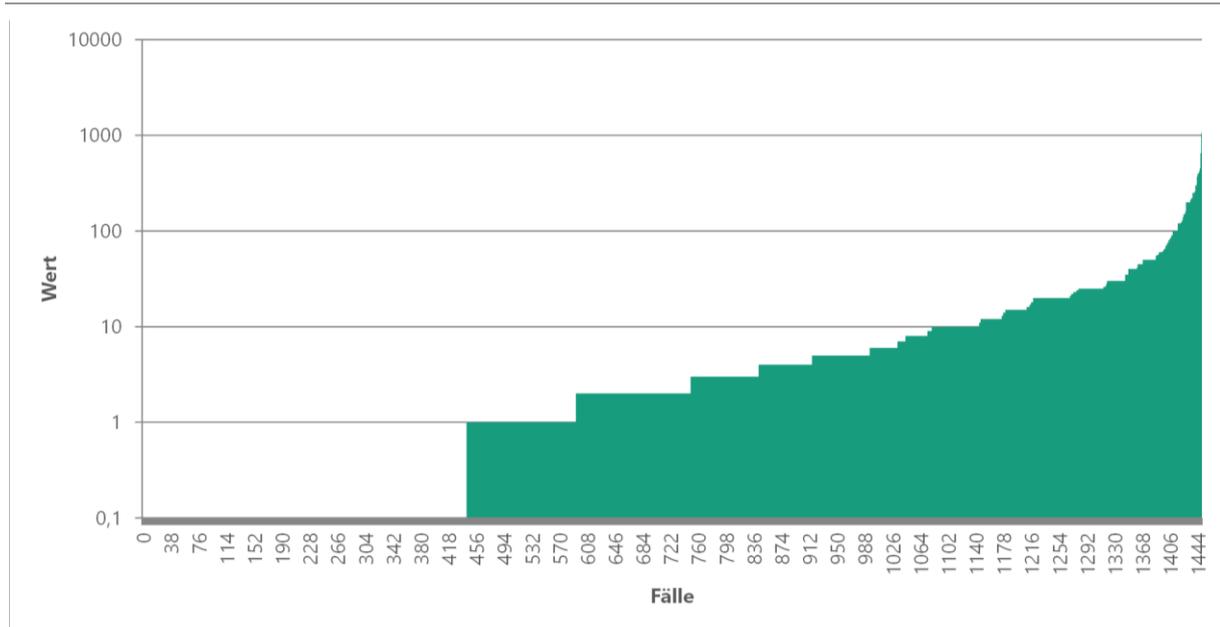
Desktop-PC

Abbildung 59: Anzahl der Desktop-PC pro Betrieb (n=1451)



Der Einsatz von Desktop-PC ist bei den befragten Betrieben sehr weit verbreitet. 1.364 der 1.451 befragten Betriebe geben an, dass sie Desktop-PC einsetzen. Bei diesen liegt der Mittelwert bei 33 Desktop-PC pro Betrieb. Die Anzahl der Desktop-PC pro Betrieb unterliegt jedoch einer sehr breiten Streuung. So geben 55 % der befragten Betriebe (799), die Desktop-PC nutzen, an, dass sie bis zu zehn dieser Geräte besitzen. 475 Betriebe (33 %) besitzen zwischen 10 und 100 Desktop-PC und 90 Betriebe (6 %) geben an, 100 oder mehr Desktop-PC im Einsatz zu haben. Das Maximum liegt hierbei bei 1.500 Desktop-PC und wird von zwei Betrieben angegeben.

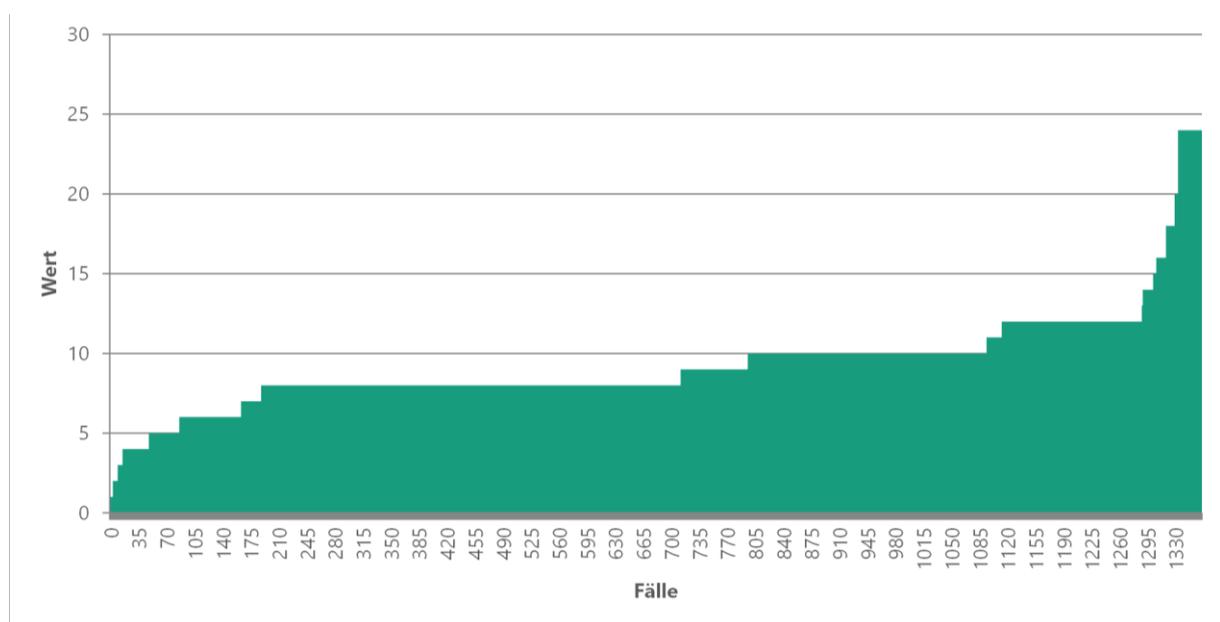
Abbildung 60: Anzahl der Notebooks/Laptops pro Betrieb (n=1451)



Die Verfügbarkeit von Notebooks/Laptops ist weniger häufig als der Einsatz von Desktop-PC, unterliegt jedoch ebenfalls einer breiten Streuung zwischen den Betrieben. 1.007 Betriebe bzw. 69 % geben an, Notebooks/Laptops im Einsatz zu haben. Der Mittelwert aller befragter Unternehmen liegt bei 19,4 Geräten. Hierbei haben 305 Betriebe (21 % aller befragten Unternehmen) mehr als 10 Geräte im Einsatz und 40 davon (2,8 % aller befragten Unternehmen) 100 oder mehr. Das Maximum liegt bei 1.050 Notebooks/Laptops und wird von einem Unternehmen angegeben (650 Laptops als zweitgrößte Angabe)

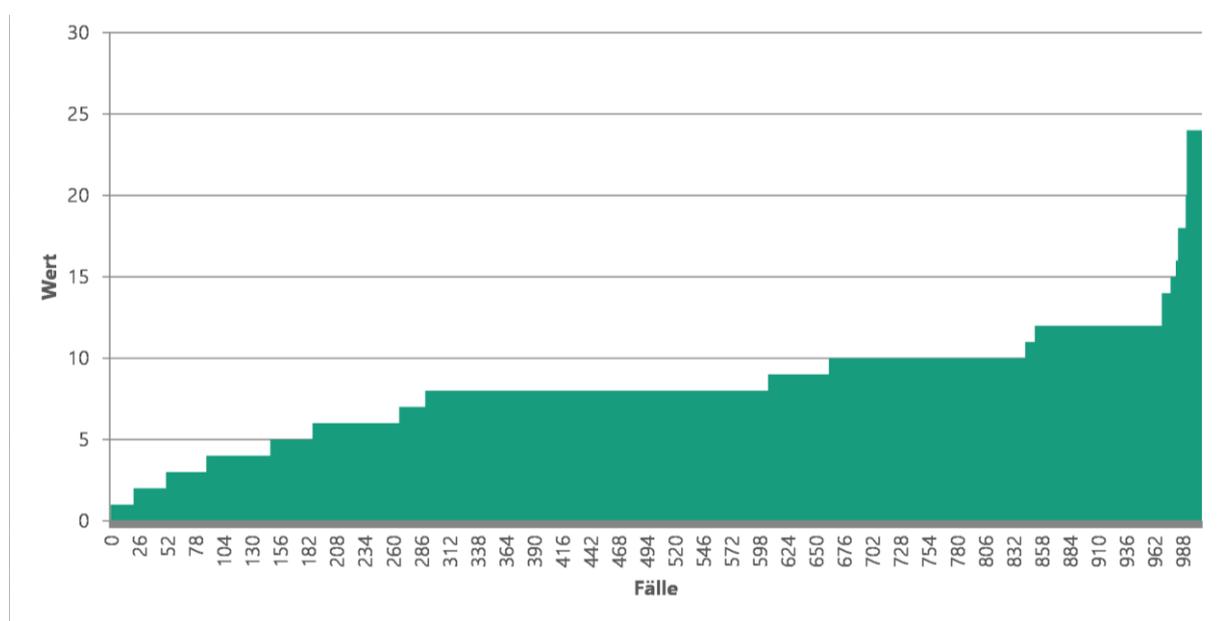
Insgesamt geben allerdings lediglich fünf Unternehmen an, weder einen Desktop-PC noch einen Laptop zu nutzen. Somit verfügen lediglich 0,3 % über keinen Computer im Unternehmen (Einzelhandel, Restl. Nahrungsmittelgewerbe, zwei Gaststätten, Metzgerei).

Abbildung 61: Mittlere tägliche Betriebsdauer der Desktop-PC in Stunden (n=1364)



Mit 66 % gibt der Großteil der Betriebe (906 von 1.364) an, dass ihre Desktop-PC zwischen acht und zehn Stunden täglich in Betrieb sind. Der Mittelwert liegt bei neun Stunden täglich. In 20 % der Betriebe laufen die PC mehr als zehn Stunden und in 14 % der Betriebe weniger als acht Stunden.

Abbildung 62: Mittlere tägliche Betriebsdauer der Notebooks/Laptops in Stunden (n=1007)

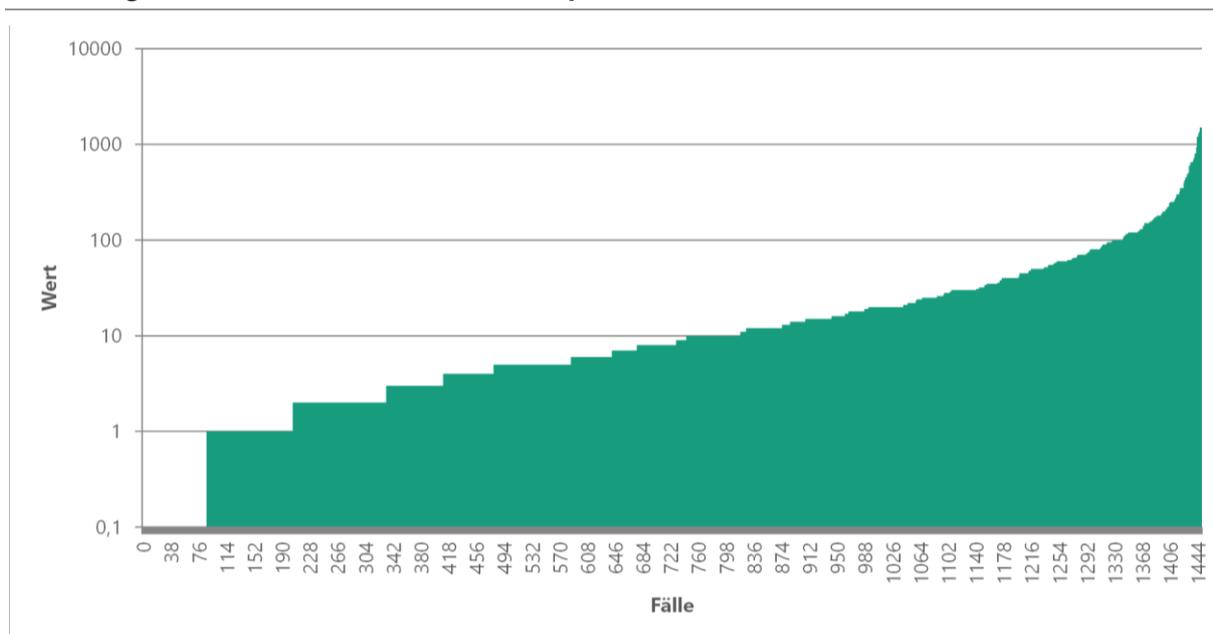


Ein vergleichbares Bild wie bei der Betriebsdauer der PC zeigt sich auch bei der täglichen Betriebsdauer der Laptops, wobei der Mittelwert mit 8,3 Stunden leicht unter den 9 Stunden der Desktop-PC liegt. 553 der 1.007 Unternehmen, die Laptops besitzen, geben an, dass ihre Laptops zwischen acht und zehn Stunden täglich laufen, dies entspricht 55 %. Gleichzeitig geben 291 Betriebe (29 %) an, dass ihre Laptops sieben oder weniger Stunden täglich laufen und 163 Betriebe (16 %) geben

an, dass ihre Laptops mehr als zehn Stunden täglich und bis zu 24 Stunden im Einsatz sind. Spannend ist hier die Frage, inwiefern Laptops systematisch entweder für andere Zwecke und/oder in anderen Betrieben eingesetzt werden als PC und sich dadurch die Unterschiede zu den Nutzungszeiten der PC ergeben, oder ob die Nutzungszeiten von Laptops systematisch unter- oder die der PC systematisch überschätzt werden.

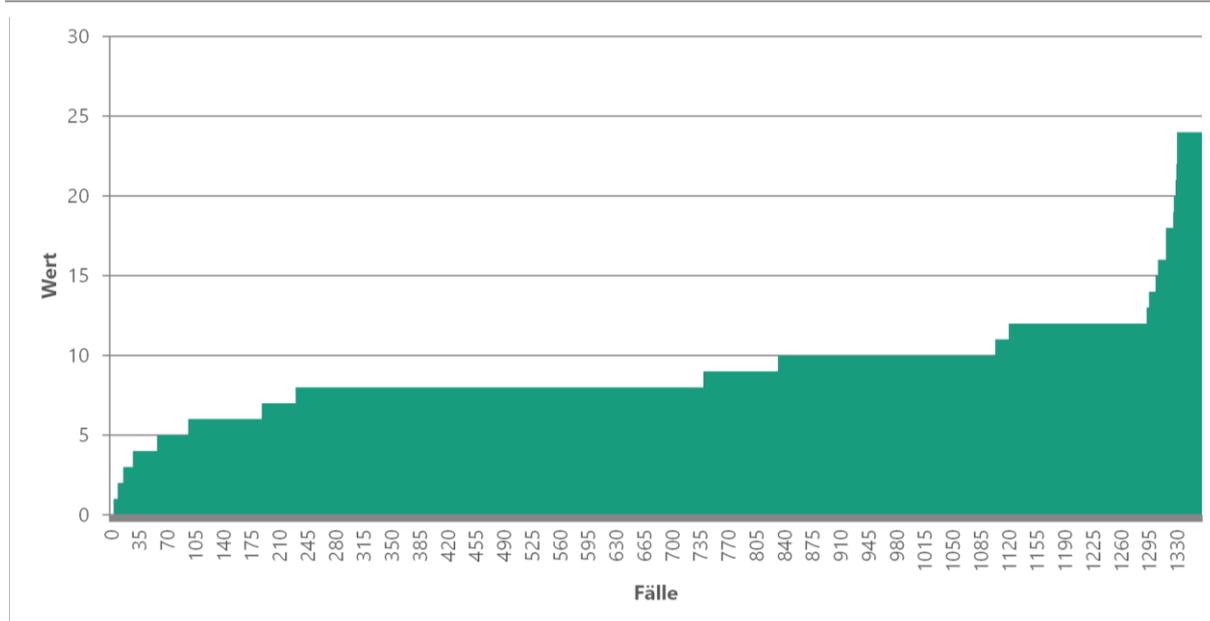
Bildschirme

Abbildung 63: Anzahl der Flachbildschirme pro Betrieb (n=1451)



Die große Mehrheit der befragten Betriebe hat Flachbildschirme in ihrem Betrieb (1.363 der 1.451 Unternehmen bzw. 94 %). Der Mittelwert für diese Unternehmen liegt bei 39,4 Geräten pro Betrieb. Dieser Wert liegt über der durchschnittlichen Anzahl an Desktop-PC und weist damit auf eine standardmäßige Kombination auch von Laptops und ergänzenden Flachbildschirmen hin. 819 aller befragten Betriebe (56 %) haben zehn oder weniger Flachbildschirme im Einsatz, und zwölf Betriebe (8,5 %) haben 100 oder mehr Flachbildschirme im Einsatz.

Die Ergebnisse der Befragung zeigen zudem deutlich, dass in den meisten Betrieben kaum noch andere Monitore als Flachbildschirme zum Einsatz kommen. Lediglich 77 der 1.451 befragten Betriebe geben an, dass dies noch der Fall ist. Dies entspricht etwa 5 % der befragten Unternehmen. 65 der 77 Unternehmen haben noch fünf oder weniger solcher Monitore im Einsatz (insgesamt 169). Die restlichen 10 Unternehmen besitzen noch zwischen 10 und 120 solcher Monitore (insgesamt 303). Die meisten dieser Monitore (251, 53 %) entfallen im Rahmen dieser Umfrage dabei auf den Non-food-Groß- und Einzelhandel.

Abbildung 64: Mittlere tägliche Betriebsdauer der Flachbildschirme in Stunden (n=1363)

Ähnlich wie bei den PC und den Laptops gibt die deutlich überwiegende Anzahl der Betriebe an, dass die Flachbildschirme zwischen acht und zehn Stunden täglich im Betrieb sind. Dies ist in 873 der 1363 Unternehmen (64 %) der Fall, in welchen Flachbildschirme zum Einsatz kommen. 17 % der Unternehmen (232) nutzen ihre Flachbildschirme weniger als acht Stunden täglich und 19 % der Unternehmen (258) mehr als 10 Stunden. Die durchschnittliche Nutzungsdauer liegt bei 9,1 Stunden täglich.

Beamer

Insgesamt gibt es 1.662 Beamer in den befragten Betrieben mit einem Mittelwert von 1,1 Beamern pro Betrieb. Ein Großteil der Beamer (787; 47 %) entfällt hierbei auf die Schulen mit einem Mittelwert von zwölf Beamern pro Schule. Die mittlere Betriebsdauer der Beamer an den Schulen beträgt 5,2 Stunden pro Tag und ist somit mehr als doppelt so hoch wie die mittlere Betriebsdauer aller angegebenen Beamer (2,4 Stunden).

Drucker und Kopierer

Tintenstrahldrucker: Insgesamt besitzen die befragten Betriebe 1.291 Tintenstrahldrucker, was im Mittel 0,9 Druckern pro Betrieb entspricht. 71 % der Betriebe besitzen keinen Tintenstrahldrucker mehr. Die mittlere tägliche Betriebsdauer der Tintenstrahldrucker liegt bei 5,5 Stunden.

Laserdrucker: Insgesamt besitzen die befragten Betriebe 5.762 Laserdrucker, was im Mittel vier Druckern pro Betrieb entspricht. 56 % der Betriebe besitzen mindestens einen Laserdrucker. Die mittlere tägliche Betriebsdauer der Laserdrucker liegt bei 5,0 Stunden.

Kombigeräte (Drucker + Kopierer): Insgesamt besitzen die befragten Betriebe 3.738 Kombigeräte, was im Mittel 2,6 Geräten pro Betrieb entspricht. 57 % der Betriebe besitzen mindestens einen Laserdrucker. Die mittlere tägliche Betriebsdauer der Kombigeräte liegt bei 6,4 Stunden.

Großkopierer und sonstige Kopierer: Insgesamt besitzen die befragten Betriebe 1.104 Großkopierer, was im Mittel 0,8 Geräten pro Betrieb entspricht. 34 % der Betriebe besitzen mindestens einen Großkopierer. Die mittlere tägliche Betriebsdauer der Kombigeräte liegt bei 4,6 Stunden. Sonstige

Kopierer sind in 14,9 % der Unternehmen vorhanden, wobei insgesamt 333 Geräte angegeben wurden (0,2 pro Betrieb). Die mittlere tägliche Betriebsdauer der sonstigen Kopierer liegt bei 2,3 Stunden.

3.9.4 Übersicht über die Verbreitung von IT-Geräten im GHD-Sektor

Zur Übersicht finden sich in nachfolgender Tabelle Angaben zur mittleren Anzahl der wichtigsten im vorherigen Abschnitt betrachteten Geräte pro Betrieb sowie der prozentuale Anteil an den Betrieben, die die entsprechenden Geräte nutzen.

Tabelle 46: Mittlere Anzahl der betrachteten Geräte pro Betrieb sowie der prozentuale Anteil an den Betrieben, die die entsprechenden Geräte nutzen, aufgeschlüsselt nach den untersuchten Gruppen

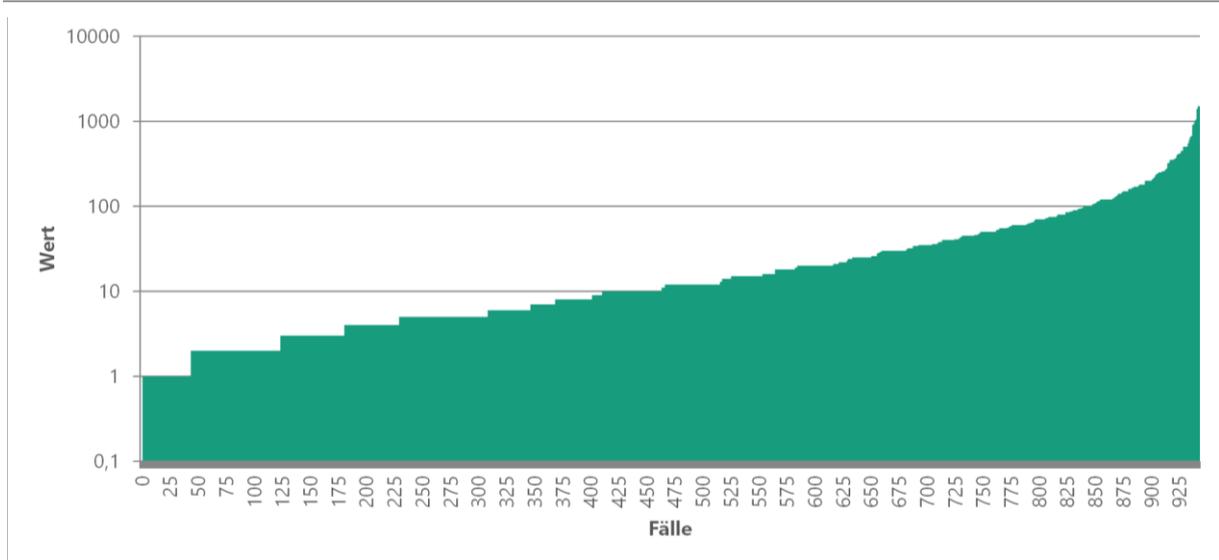
Gruppe	Mittlere Anzahl der Mitarbeiter pro Betrieb	PC	Laptops	Flachbildschirme	Beamer	Tintenstrahldrucker	Laserdrucker	Kombigeräte	Großkopierer
Baugewerbe	66	22,4 (100%)	8 (69 %)	25,9 (100%)	0,2 (12 %)	1,1 (36 %)	1,5 (39 %)	2,1 (58 %)	0,8 (46 %)
Büroähnliche Betriebe	77	45,8 (94 %)	16,8 (62 %)	57,8 (95 %)	1,0 (34 %)	1,0 (36 %)	5,4 (64 %)	2,6 (55 %)	0,8 (45 %)
Herstellung	100	27,7 (92 %)	11,5 (78 %)	35,7 (91 %)	0,5 (26 %)	0,6 (19 %)	3,5 (65 %)	2,7 (62 %)	0,5 (24 %)
Handel	43	15,0 (93 %)	6,5 (64 %)	18,5 (92 %)	0,2 (7 %)	1,2 (37 %)	1,9 (44 %)	1,7 (57 %)	0,3 (25 %)
Versorgung	177	39,4 (95 %)	21,3 (71 %)	50,2 (94 %)	3,5 (45 %)	0,7 (24 %)	6,4 (55 %)	3,7 (53 %)	1,5 (48 %)
Rechenzentren	58	58,4 (93 %)	20,5 (70 %)	69,1 (100 %)	1,3 (68 %)	0,1 (8 %)	6,3 (88 %)	1,7 (35 %)	0,4 (25 %)
Sonstiges	72	15,9 (94 %)	8,4 (83 %)	24,6 (96 %)	0,2 (10 %)	0,9 (22 %)	1,2 (43 %)	2,0 (62 %)	0,5 (12 %)

3.9.5 Internetzugang

1.226 der Betriebe (84,5 %) geben an, einen eigenen Internetzugang zu haben. Dies sind 10 % weniger als von Destatis für alle Unternehmen (Destatis, 2022) angegeben werden. Allerdings geben alle restlichen 15,5 % an, über WLAN und/oder LAN zu verfügen, sodass diese evtl. auch Internetzugang (aber evtl. keinen betriebseigenen) besitzen und man somit von einer flächendeckenden Internetabdeckung/Verfügbarkeit im GHD-Sektor ausgehen kann.

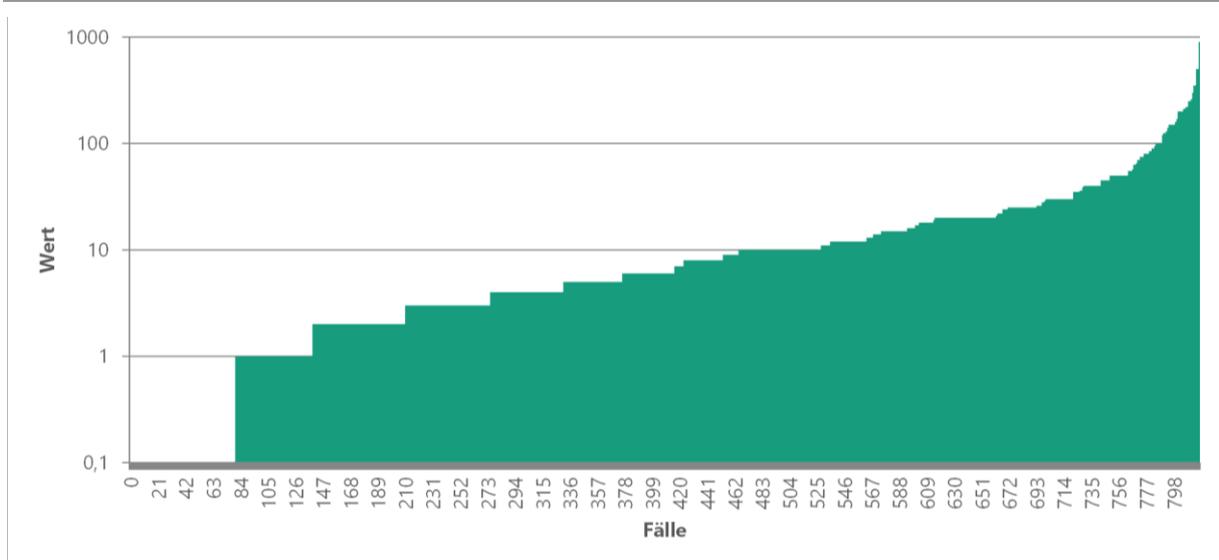
Bei den Anschlussarten geben 945 Betriebe (65 %) an, über ein Kabelnetzwerk (LAN) zu verfügen, während 819 Unternehmen (56 %) über ein Funk-Netzwerk (WLAN) verfügen.

Abbildung 65: Anzahl der an das LAN angeschlossenen Rechner (n=945)



Die Anzahl der Rechner, die an das LAN angeschlossen sind, variiert in den Unternehmen stark. Der Mittelwert liegt bei 47,8 Rechnern pro Unternehmen. Hierbei haben 465 Unternehmen (49 %) zehn oder weniger und 104 Unternehmen (11 %) 100 oder mehr Rechner am LAN angeschlossen. Der Maximalwert liegt bei 1.500 Rechnern in einem Unternehmen.

Abbildung 66: Anzahl der an das WLAN angeschlossenen Rechner (n=819)



Sehr ähnlich wie beim LAN sieht auch das Bild für das WLAN aus. Die Anzahl der Rechner, die an das WLAN angeschlossen sind, variiert in den Unternehmen stark. Der Mittelwert liegt bei 20,5 Rechnern pro Unternehmen. Hierbei haben 529 Unternehmen (64,6 %) zehn oder weniger und 34 Unternehmen (4 %) 100 oder mehr Rechner am WLAN angeschlossen. Der Maximalwert liegt bei 900 Rechnern. Somit scheinen im Schnitt doppelt so viele Rechner an das kabelgebundene LAN-Netzwerk als an das WLAN angeschlossen zu sein.

3.9.6 Gruppenübergreifende Zusammenfassung des IKT-Bestands im GHD-Sektor 2019 und Vergleich mit den Daten von 2012

Tabelle 47: Anteil der Betriebe mit IKT- und Büro-Geräten, aufgeschlüsselt nach Geräten sowie die mittleren täglichen Betriebsdauern in Stunden

Geräteart	Bestand (Werte addieren sich z. T. auf über 100 %, weil Geräte mehrerer Kategorien vorhanden sind)	Mittlere tägliche Betriebsdauer (h)
Server, Großrechner	In 63 % der Betriebe vorhanden <ul style="list-style-type: none"> In 17 % der Betriebe bis 300 W In 35 % der Betriebe bis 2000 W In 21 % der Betriebe über 2000 W 	21,5 20,0 22,0 22,0
Rechner	In 99,7 % der Betriebe vorhanden <ul style="list-style-type: none"> In 94 % der Betriebe Desktop-PC In 69 % der Betriebe Laptops 	8,9 9,3 8,3
Monitore	In 95 % der Betriebe vorhanden <ul style="list-style-type: none"> In 94 % der Betriebe Flachbildschirme In 5 % der Betriebe sonstige Monitore 	9,0 9,1 7,4
Drucker	In 97 % der Betriebe vorhanden <ul style="list-style-type: none"> In 29 % der Betriebe Tintenstrahldrucker In 56 % der Betriebe Laserdrucker In 57 % der Betriebe Kombigeräte 	5,8 5,4 5,4 6,4
Kopierer	In 48 % der Betriebe vorhanden <ul style="list-style-type: none"> In 34 % der Betriebe Großkopierer In 15 % der Betriebe sonstige Kopierer 	3,8 4,6 2,3
Beamer	In 27 % der Betriebe vorhanden	2,4

Im Vergleich zu den analogen Daten aus der GHD-Befragung 2012 wird der Einfluss der Digitalisierung unmittelbar deutlich, da die Ausstattungsraten aller abgefragter Gerätetypen außer den Kopierern (leicht gesunken von 54 auf 48 %) deutlich zugenommen haben. Rechner, Monitor und Drucker liegen 2019 alle bei 97 % oder höher, während die Rechner 2012 noch bei 85 %, die Monitore bei 74 % und die Drucker bei 84 % lagen. Bei den Monitoren haben vor allem die Flachbildschirme einen großen Zuwachs erfahren, während der Anteil an sonstigen Monitoren konstant geblieben ist. Für die Drucker haben vor allem die Laserdrucker einen Zuwachs erfahren (von 38 auf 56 %). Bei den Rechnern ist sowohl die Verbreitung von Desktop-PC (um 20 %) als auch von Laptops (um 25 %) gestiegen. Am deutlichsten wirkt sich der Effekt allerdings auf die Server und Großrechner aus, die 2012 lediglich in 21 % der Betriebe vorhanden waren und in 2019 zu einer Ausstattungsrate von 63 % angewachsen sind. Diese Beobachtung zeigt deutlich den starken Einfluss der Digitalisierung auf den GHD-Sektor auf.

In Bezug auf die mittleren täglichen Betriebsdauern lässt sich vor allem feststellen, dass diese für die unmittelbar zum Arbeiten nötigen Geräte (Rechner, Monitore) jeweils um über eine Stunde angestiegen sind, während sie für alle anderen Geräte (außer Server, die in etwa konstant geblieben sind) deutlich gesunken sind. Dies lässt auf einen bewussteren bzw. effizienteren Umgang mit diesen Geräten schließen (ISI, 2015).

3.9.7 Zusammenfassung IKT im GHD-Sektor

Die Digitalisierung ist auch über alle GHD-Branchen hinweg ein wichtiges und zukunftsrelevantes Thema. So haben inzwischen nahezu alle befragten Betriebe PC und Netzwerk/Internetzugang, und auch eine betriebseigene Server-Infrastruktur ist weit verbreitet.

Vor allem in Bezug auf diese betriebseigene Server-Infrastruktur ist eine langfristige und auch zukünftige Datenerhebung interessant, um feststellen zu können, ob diese Strukturen tendenziell ausgebaut werden, oder ob der Trend vermehrt zur Verwendung von Cloud-Diensten und der Nutzung von Drittanbietern (Rechenzentren inklusive Co-Location Rechenzentren) geht und wie sich diese Entwicklungen auf den Energieverbrauch auswirken. Da diese Erhebung das Jahr 2019 widerspiegelt, bietet sie auch eine gute Grundlage um den Einfluss des vermehrten mobilen Arbeitens im Rahmen von Corona auf die IKT und Server-Infrastruktur im GHD-Sektor in Zukunft untersuchen zu können. Zudem können durch eine eventuelle Ausweitung des Fokus in zukünftigen Erhebungen, ausgehend von den vorliegenden Ergebnissen, weitere Zusammenhänge offengelegt werden (z. B. Art der Nutzung der betriebseigenen Server, Nutzen eigener Websites, Webshops, speziell geschulte Mitarbeiter, Nutzung entsprechender Drittanbieter).

Insgesamt ist es somit auch hier wieder wichtig, für die Zukunft weitere Daten zu erheben, um vergleichende Betrachtungen durchführen zu können und Trends und Entwicklungen zu erkennen.

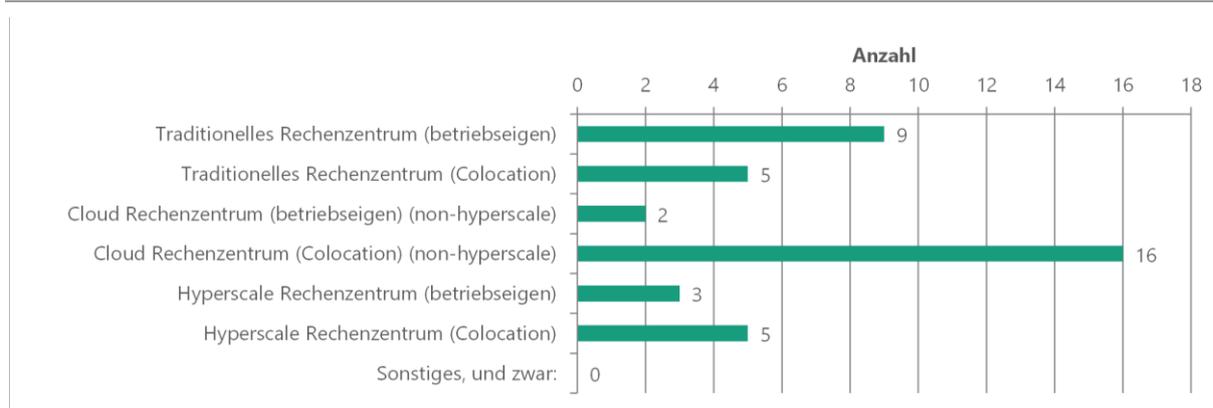
3.9.8 Auswertung des Spezialteils „Rechenzentren“

3.9.8.1 Einordnung

Im Zuge der Digitalisierung stellen Rechenzentren einen wichtigen Bestandteil des GHD-Sektors dar, der in unmittelbarem Zusammenhang mit der Digitalisierung in allen Bereichen unserer Gesellschaft steht. Vor allem im Zusammenspiel mit anderen Daten können Erhebungen von Rechenzentrumsdaten somit einen wichtigen Beitrag zum Verständnis aber auch zum Aufdecken relevanter Prozesse der Digitalisierung darstellen. Im Rahmen dieser Befragung wurden Daten von 40 Rechenzentren in Bezug auf Kapazitäten, Kunden, Nutzung der Kapazitäten, Energieverbrauch und Kühlsysteme erhoben und ausgewertet. Dies ermöglicht im Folgenden eine Darstellung des Ist-Zustandes der Rechenzentrumslandschaft in Deutschland im Jahr 2019. Da auch dieser Spezialteil das erste Mal innerhalb der GHD-Erhebung durchgeführt wird, ist hier innerhalb dieser Erhebung zunächst nur eine Beschreibung des Ist-Zustandes möglich. Dieser kann dann als Grundlage für vergleichende und langfristige bzw. evtl. sogar perspektivische Betrachtungen im Kontext weiterer Erhebungen dienen, in denen dann auch detailliertere Aussagen über den Mehrverbrauch durch Rechenzentren, auch im Zusammenspiel mit anderen Sektoren und dem Bedarf an deren spezifischen Dienstleistungen, getroffen werden könnten. Der Vergleich über mehrere Jahre hinweg würde auch einen zentralen Baustein für die Ermittlung der „Netto-Energie-Effekte“ der Digitalisierung liefern.

Insgesamt besitzen die 40 befragten Rechenzentren 2.320 Beschäftigte (Bereich 2-300 Beschäftigte), davon 2.189 in Vollzeit. Abbildung 67 gibt einen Überblick über die Art und Verteilung der befragten Rechenzentren.

Abbildung 67: Arten von befragten Rechenzentren (n=40)

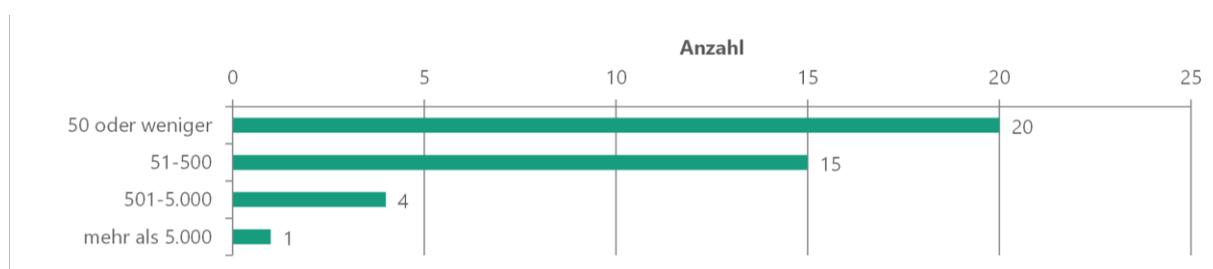


Die Rechenzentren besitzen eine Fläche zwischen 100 und 12.000 m², mit einer mittleren Fläche von 1.564 m². Hiervon sind im Schnitt 37 % Serverräume (Bereich 2-90 %). Über 50 % der Rechenzentren klimatisieren ihre Serverräume und 72,5 % beheizen die Serverräume nicht.

Im Folgenden erfolgt eine detailliertere Betrachtung über den Energieverbrauch und die verwendeten Kühltechniken sowie die Nutzung der Kapazitäten der befragten Rechenzentren.

3.9.8.2 Energieverbrauch der Rechenzentren

Abbildung 68: Anzahl physikalischer Server der Rechenzentren (n=40)



Die meisten der befragten Rechenzentren besitzen weniger als 50 physikalische Server (50 %). Weitere 15 Zentren (38 %) haben Rechenzentren mit 51 bis 500 physikalischen Servern. Lediglich vier Rechenzentren (10 %) geben an, bis zu 5.000 Server zu haben und eines (2,5 %) mehr als 5.000. Die Anschlussleistung der Server verteilt sich hierbei wie folgt: 15 % der Rechenzentren besitzen Server bzw. Großrechner bis 300 W Anschlussleistung, 25 % besitzen Server bzw. Großrechner bis 2.000 W Anschlussleistung und 83 % besitzen Server bzw. Großrechner mit über 2.000 W Anschlussleistung. Die Server über 2.000 W laufen im Schnitt 23 Stunden am Tag (91 % laufen 24/7), während die kleineren Server im Mittel etwas kürzere tägliche Betriebszeiten haben (20 Stunden für Server bis 2.000 W und 18 Stunden für Server bis 300 W).

Lediglich 21 der befragten Rechenzentren geben die Gesamtanschlussleistung ihrer Server an (inkl. Kühlung und andere Infrastruktur). Diese beträgt im Mittel 64,9 MW (Bereich 0,08-432 MW) und in Summe 1361,8 MW, wobei auf die entsprechenden Rechenzentren 77,6 GWh des Gesamtenergieverbrauchs entfallen.

Abbildung 69: Speicherkapazität der Rechenzentren (n=40)

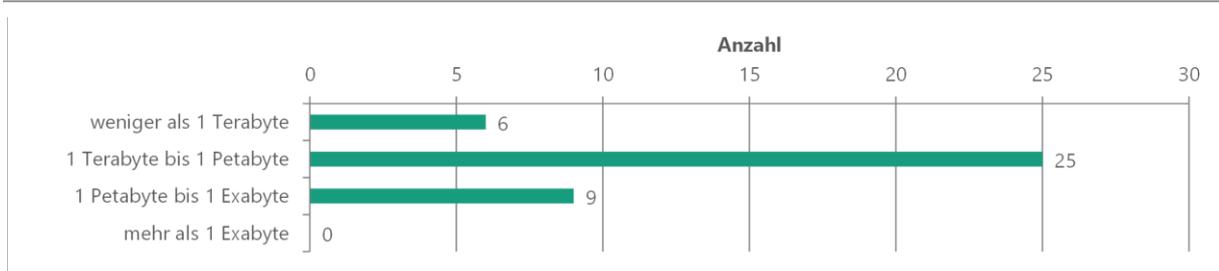
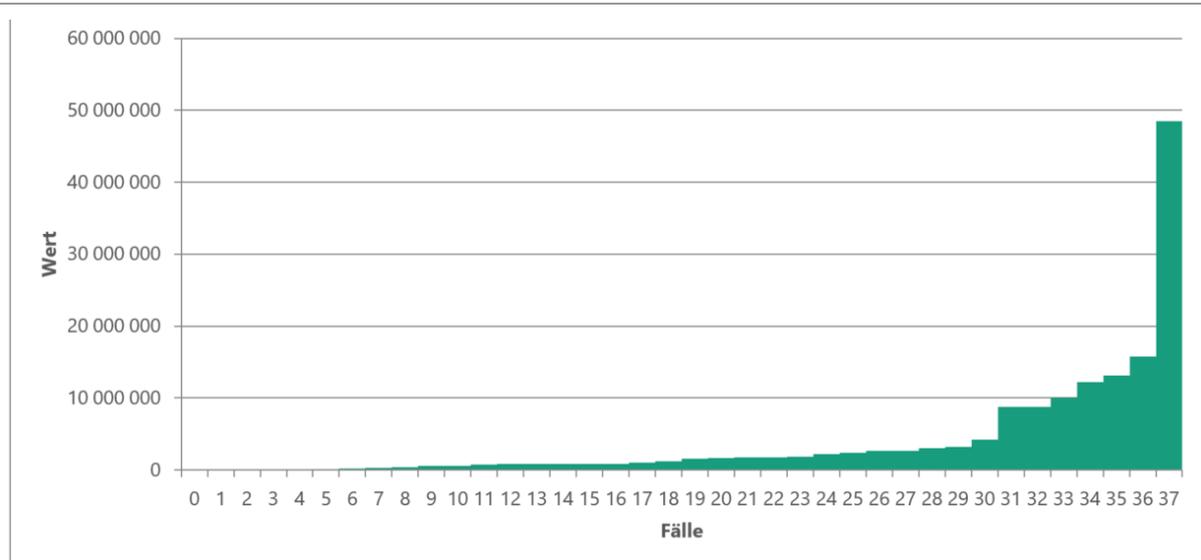


Abbildung 70: Täglicher Datentransfer der Rechenzentren (n=40)



Für die Speicherkapazitäten sowie die Höhe des Datentransfers ergibt sich ein relativ gleiches Bild, wobei ca. 60 % der befragten Rechenzentren für beide Kategorien im Bereich zwischen 1 Terabyte bis 1 Petabyte liegen. Hierbei gibt es keinen unmittelbaren aus den vorliegenden Daten erkennbaren Zusammenhang zwischen der Speicherkapazität und dem Energieverbrauch oder der Anzahl der Kunden der Rechenzentren.

Abbildung 71: Energieverbrauch der einzelnen Rechenzentren im Jahr 2019 in Kilowattstunden (kWh) (n=38)



Der mittlere jährliche Energieverbrauch der befragten Rechenzentren liegt 2019 bei 4,1 GWh, wobei zwei Rechenzentren ihren Verbrauch nicht kannten. 31 Zentren (82 %) haben einen Energieverbrauch unter 5,0 GWh (niedrigste Angabe 2.000 kWh). Weitere 17 % liegen unter 20,0 GWh und lediglich eines hat einen deutlich größeren Verbrauch von 48,5 GWh (Hyperscale-Rechenzentrum).

mit 501-1.000 Servern). Die fünf höchsten Verbräuche (64 % des Gesamtverbrauchs) sind ausschließlich Hyperscale-Rechenzentren, gefolgt von zehn Cloud-Rechenzentren. Dies spiegelt sich auch in den nach Rechenzentrumsart aufgeschlüsselten mittleren Verbräuchen wider: Die traditionellen Rechenzentren verbrauchen im Schnitt 0,5 GWh, die Cloud-Rechenzentren 2,6 GWh und die Hyperscale-Rechenzentren 14,5 GWh. Insgesamt beläuft sich der Energieverbrauch der befragten Rechenzentren auf 155,5 GWh. Hiermit ergibt sich über die Beschäftigtenzahl hochgerechnet für 2019 in Deutschland ein Gesamtenergieverbrauch der Rechenzentren von 11,6 Mrd. kWh (siehe auch Kapitel 3.2.2). Dies sind 3,4 Mrd. kWh geringer als Borderstep für das entsprechende Jahr angibt (bitkom, 2022). Dieser Unterschied lässt sich vermutlich darauf zurückführen, dass bei Borderstep der Energiebedarf von Rechenzentren und kleineren IT-Installationen angegeben wird, während hier lediglich die Rechenzentren betrachtet werden und die anderen betriebseigenen Server/IT-Installationen nicht mit einfließen.

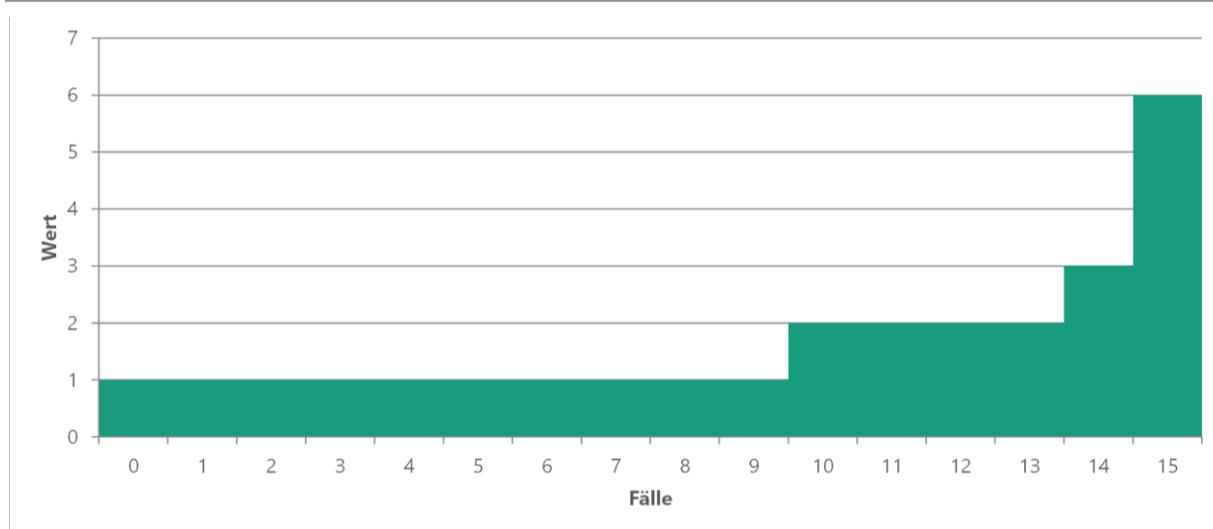
Weitere Bemerkungen zum Energieverbrauch:

35 % der befragten Rechenzentren geben an, Fernwärme zu nutzen und 18 Rechenzentren (45%) verbrauchten Erdgas.

25 % der befragten Rechenzentren betreiben Abwärmenutzung mit einer thermischen Leistung zwischen 3 und 9 kW. Perspektivisch ist hier somit mehr Abwärmenutzung möglich, vor allem, wenn kleinere Abwärmemengen ökonomisch nutzbar werden.

Lediglich ein Rechenzentrum verfügt über eine Wärmepumpe (10 kWh). Immerhin 12,5 % der Rechenzentren nutzen Photovoltaik-Anlagen, wobei die installierten Leistungen stark schwanken zwischen 7, 28, 2.800, 4.500 und 18.000 kW.

Abbildung 72: PUE-Werte der Rechenzentren (n=16)



Lediglich für 16 Rechenzentren ist der PUE-Wert (Energieaufnahme/Energieaufnahme der IT-Ausstattung) bekannt bzw. angegeben worden. Im Mittelwert liegt dieser bei 1,69. Dies ist mit den Daten des Borderstep Institutes (bitkom, 2022) vergleichbar.

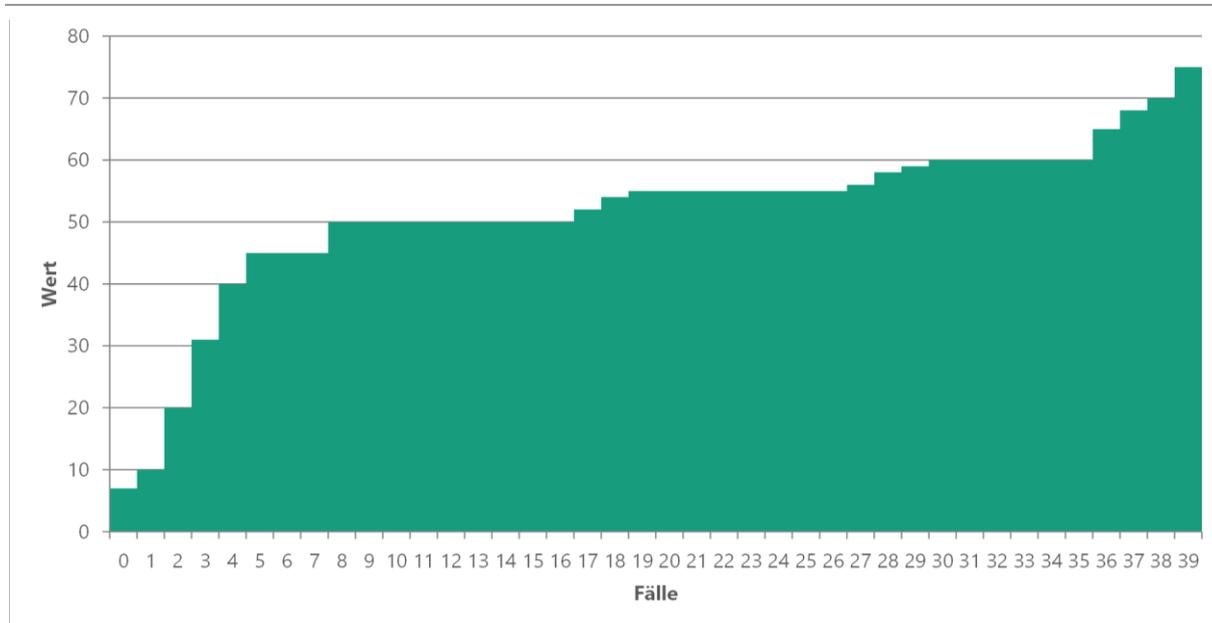
Tabelle 48: Verteilung des Energieverbrauchs in den befragten Rechenzentren [%]

Anwendung	Anteil [%]
Server	51,2
Kühlungssysteme	25,3
Speicherung (z. B. auf externen Festplatten)	8,1
Netzwerk	7,9
Weitere Infrastruktur	4,7
Sonstiges	2,8

Im Vergleich mit den Borderstep-Daten für 2019 (bitkom, 2022) ist der Anteil der Server am Energieverbrauch um etwa 10 % höher. Auch der Anteil der Kühlung ist leicht höher (etwa 3 %), während im Gegenzug der Anteil der Speicher um ca. 9 % geringer ausfällt. Neben den bereits oben beschriebenen Unterschieden in der Wahl des Betrachtungsgegenstandes, kann hier auch die Zusammensetzung der Gruppe der 40 befragten Rechenzentren eine Rolle spielen. Somit ist die Betrachtung dieser Verteilung und die Entwicklung ihrer Zusammensetzung auch für zukünftige Erhebungen interessant, um hier detailliertere Aussagen zu treffen und eventuell weitere Zusammenhänge (z. B. mit der Art der Kapazitäten-Nutzung oder der Größe der betrachteten Rechenzentren) aufdecken zu können.

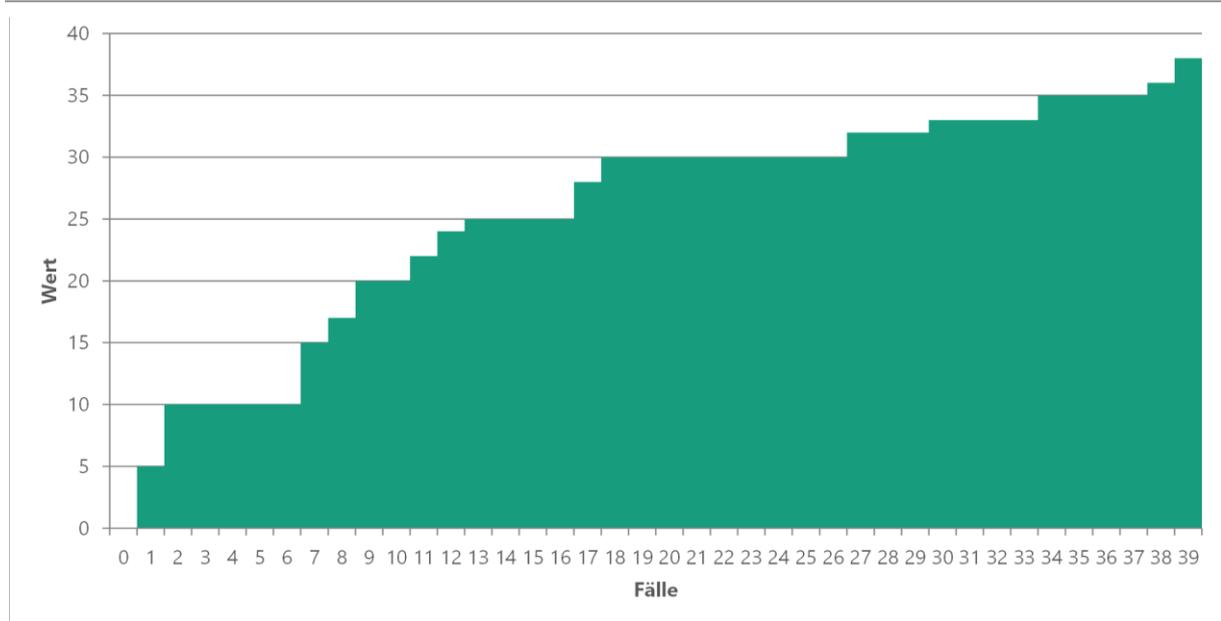
Der größte Anteil am Energieverbrauch der Rechenzentren im Rahmen dieser Erhebung entfallen auf Server und Kühlung, siehe Abbildung 73.

Abbildung 73: Anteil der Server am Energieverbrauch (n=40)



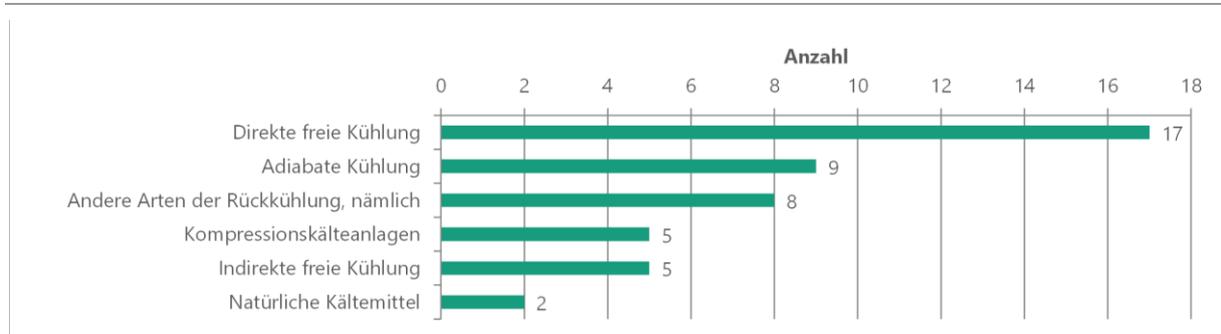
Bei 28 Rechenzentren (70 %) entfällt zwischen 50 und 60 % des Energiebedarfs auf die Server. Lediglich vier Rechenzentren (10 %) geben einen größeren Anteil an (bis zu 75 %) und acht Rechenzentren (20 %) geben einen niedrigeren Anteil an.

Abbildung 74: Anteil der Kühlungssysteme am Energieverbrauch (n=40)



Der Anteil der Kühlungssysteme am Energieverbrauch ist etwas heterogener. Die meisten befragten Rechenzentren (22, 55 %) geben einen Anteil zwischen 30 und 40 % am gesamten Energieverbrauch an. Die restlichen Angaben liegen zwischen 5 und 30 %.

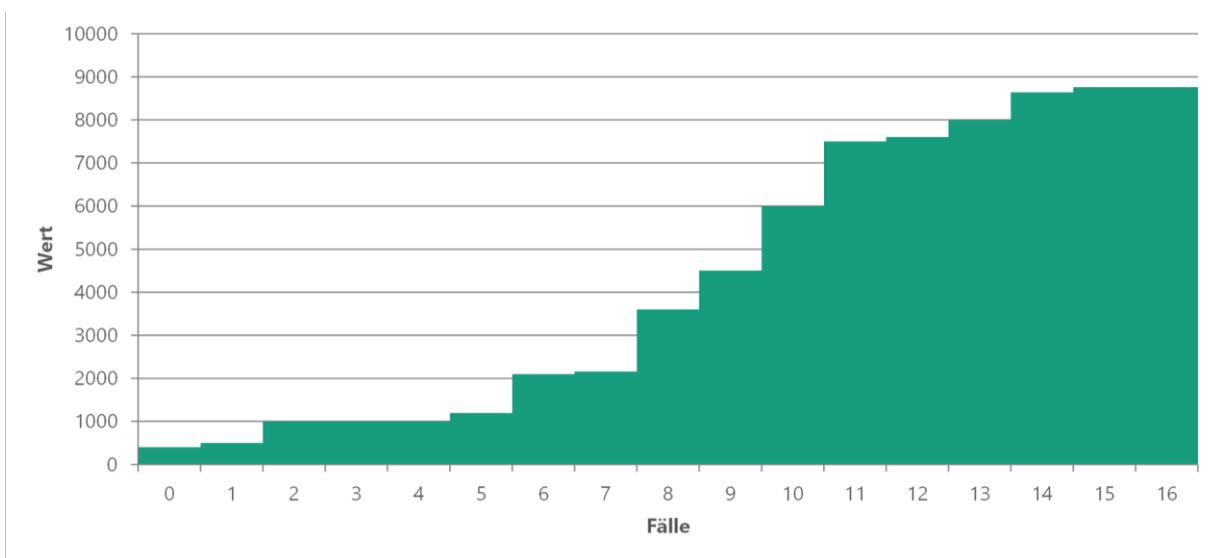
Abbildung 75: Genutzte Rückkühlungsverfahren (mehrere pro Rechenzentrum möglich)



Das am meisten genutzte Rückkühlungsverfahren stellt die direkte freie Kühlung dar. Darauf folgen mit fast halb so vielen Angaben die adiabate Kühlung sowie andere Arten der Rückkühlung. Bei den anderen Arten werden Wasserkühlung, redundante Kühlung, Einhausung sowie Kalt/Warmgang-technik angegeben. Diese laufen alle das ganze Jahr über, wobei ihre installierte Kälteleistung im Mittel 141 kW beträgt.

Lediglich zwei Angaben wurden für die installierten Kälteleistungen der Kompressionskälteanlagen (100 und 340 kW) erhalten. Auch zur installierten Kälteleistung der indirekten freien Kühlung gibt es lediglich zwei Angaben (23 und 4 kW), während für die natürlichen Kältemittel keine Angaben gemacht wurden.

Abbildung 76: Jährliche Betriebsstunden der direkten freien Kühlung (n=17)



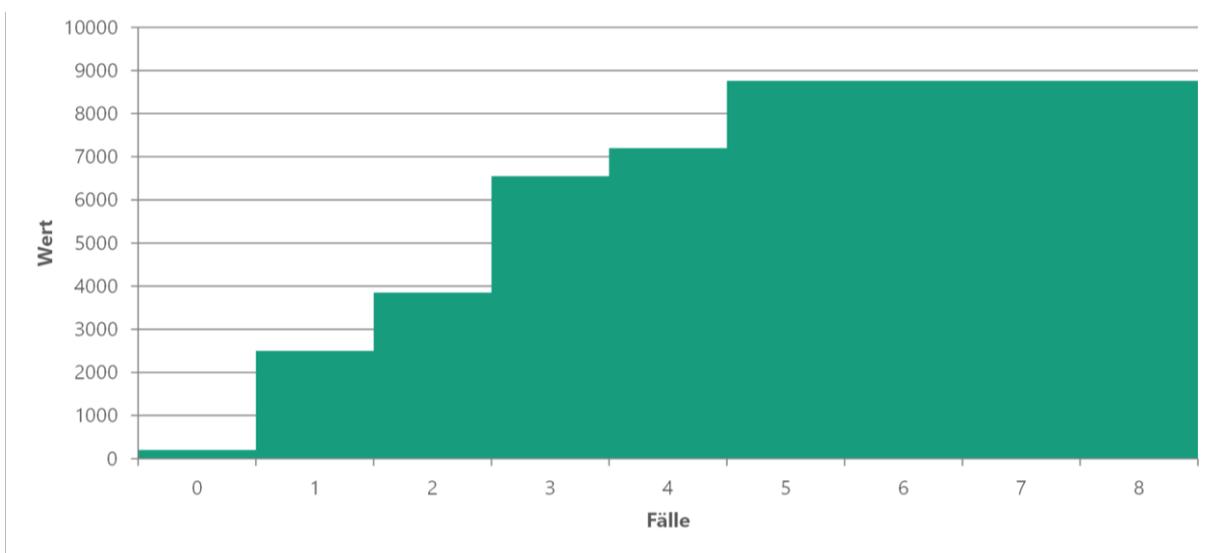
Lediglich zwei Rechenzentren (11,8 %) geben an, dass ihre direkte freie Kühlung das komplette Jahr über in Betrieb ist. Insgesamt ergibt sich für jährlichen Betriebsstunden ein Mittelwert von 4.277 Stunden, wobei die niedrigste angegebene Laufzeit 400 Stunden beträgt.

Abbildung 77: Installierte Kälteleistung der direkten freien Kühlung in Kilowatt (kW) (n=11)



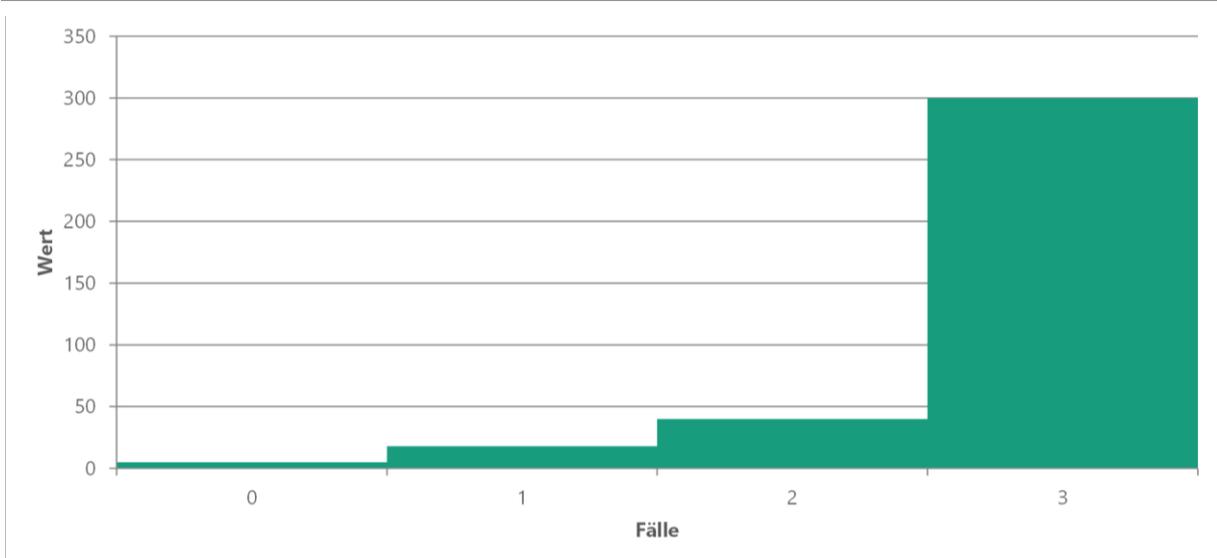
Die gesamte Kälteleistung der jeweils installierten direkten freien Kühlung schwankt zwischen einem und 63 kW, wobei der Mittelwert 16,8 kW ergibt.

Abbildung 78: Jährliche Betriebsstunden der adiabaten Kühlung (n=9)



50 % der adiabaten Kühlungen laufen das komplette Jahr durch. Die restlichen Angaben liegen zwischen 200 und 7.200 Stunden mit einem Mittelwert von 4.060 Stunden (gesamter Mittelwert 6.148 Stunden).

Abbildung 79: Installierte Kälteleistung der adiabaten Kühlung in Kilowatt (kW) (n=4)



Die angegebenen Kälteleistungen der adiabaten Kühlung reichen von 5 bis hin zu 300 kW.

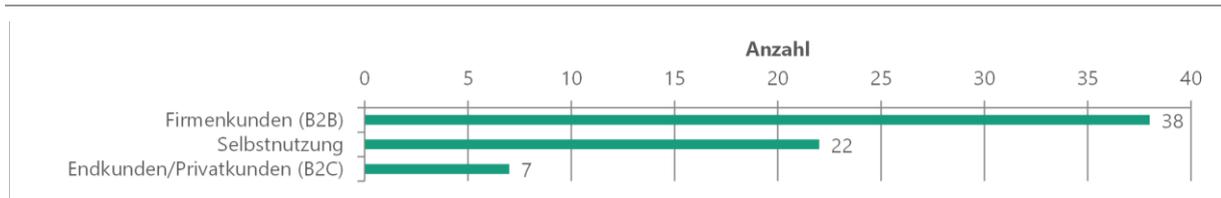
Tabelle 49 gibt einen generellen Überblick über die durch die Rechenzentren verwendeten Kühlungsarten.

Tabelle 49: Überblick über die verwendeten Kühlungsarten

Kühlung	Anteil der Zentren, die sie verwenden [%]	Durchschnittlicher Anteil, wenn verwendet [%]	Bereich der Anteile [%]
Luftkühlung (dynamische Umluftmengen / dynamische Lufttemperaturen)	45	67	25-100
Wasserkühlung (inkl. Wasserkühlung Prozessoren / dynamische Kühlwassertemperaturen)	43	70	20-100
Einhausung, Kalt-/Warmgang	53	70	10-100
Andere Arten der Kühlung (natürliche, keine, Umluft)	7,5	47	10-100

3.9.8.3 Nutzung der Kapazitäten (Server und Storage)

Abbildung 80: Kundenarten der Rechenzentren (mehrere pro Rechenzentrum möglich)



22 der Rechenzentren betreiben eine Selbstnutzung. Lediglich sieben geben, an B2C-Kundschaft zu haben. Hierbei haben fünf Rechenzentren zwischen 11 und 100, ein Rechenzentrum zwischen 101 und 1.000 und ein Rechenzentrum mehr als 100.000 End-/Privatkunden. Bei den B2B-Kunden ergibt sich eine Spannweite von 11 bis 100.000 Kunden, wobei die Hälfte der Rechenzentren (20; 50 %) zwischen 101 und 1.000 Firmenkunden haben. Weitere 23 % (9 Rechenzentren) haben zwischen 1.001 und 10.000 B2B-Kunden und lediglich eines hat mehr als 10.000 solcher Kunden.

Tabelle 50: Nutzung der Server (im Schnitt bei allen befragten Rechenzentren)

Verwendung	Anteil Server [%]
1 Office-Backend (inkl. Mail, Storage) für den Eigenbedarf	5,13
2 Datenverarbeitung/-analyse für den Eigenbedarf	5,58
3 Webhosting für den Eigenbedarf	2,8
4 ERP für den Eigenbedarf	3,2
5 Virtuelle Server für den Eigenbedarf (Anwendung nicht oben abgedeckt oder unbekannt)	2,63
6 Office-Backend (inkl. Mail, Storage) für Dritte	14,43
7 Datenverarbeitung/-analyse für Dritte	21,4
8 Webhosting für Dritte	12,7
9 ERP für Dritte	14,35
10 Web-Shop-System	5
11 Videostreaming	2,33
12 Virtuelle Server für Dritte (Anwendung nicht oben abgedeckt oder unbekannt)	10,3
13 Sonstige	0,15
Summe	100

Tabelle 51: Nutzung des Storage (im Schnitt bei allen befragten Rechenzentren)

Verwendung	Anteil Storage [%]
1 Office-Backend (inkl. Mail, Storage) für den Eigenbedarf	5,28
2 Datenverarbeitung/-analyse für den Eigenbedarf	4,15
3 Webhosting für den Eigenbedarf	3,88
4 ERP für den Eigenbedarf	3,2
5 Virtuelle Server für den Eigenbedarf (Anwendung nicht oben abgedeckt oder unbekannt)	2,25
6 Office-Backend (inkl. Mail, Storage) für Dritte	13,93
7 Datenverarbeitung/-analyse für Dritte	18,8
8 Webhosting für Dritte	15,65
9 ERP für Dritte	13,18
10 Web-Shop-System	4,45
11 Videostreaming	2,05
12 Virtuelle Server für Dritte (Anwendung nicht oben abgedeckt oder unbekannt)	10,68
13 Sonstige (ein Rechenzentrum mit 100 %)	2,5
Summe	100

3.9.8.4 Zusammenfassung

Zusammenfassend konnte im Rahmen dieses Berichts der Ist-Zustand der Rechenzentrumsinfrastruktur in Deutschland im Jahr 2019 beschrieben werden. Der Fokus lag hierbei vor allem auf der Beschreibung und Aufschlüsselung des Energieverbrauchs, der Betrachtung der Kühlsysteme sowie der Beschreibung der Kapazitäten und deren Nutzung.

Somit liefert der erhobene Datensatz das Fundament für vergleichende und langfristige Betrachtungen im Rahmen weiterer zukünftiger Erhebungen. Wie auch im vorherigen Abschnitt ist der Datensatz (2019) wieder gut geeignet, um die Effekte der Corona-Pandemie zukünftig detaillierter untersuchen zu können. Interessante Fragestellungen hierbei sind neben der generellen Entwicklung (Energieverbrauch, Kapazitäten etc.) vor allem die Nutzung der Kapazitäten der Rechenzentren und wie diese beeinflusst wird/wurde. Gerade in Zusammenspiel mit der Nutzung von Rechenzentren durch andere Betriebe des GHD-Sektors (aber auch allen anderen Sektoren) könnten hierdurch Mechanismen und Prinzipien des Zusammenwirkens dieser verschiedenen wichtigen Akteure im Rahmen der Digitalisierung sowie deren Auswirkungen auf den Energieverbrauch beleuchtet werden.

Auf technologischer Ebene ist die Verteilung der Anteile der verschiedenen Infrastrukturbestandteile am Gesamtenergieverbrauch und deren langfristige Entwicklung interessant. So zeigten sich im Rahmen dieser Umfrage hierbei bereits Unterschiede zu anderen Rechenzentrumsstudien, in denen der Anteil der Server und Kühlung am Energieverbrauch zum Beispiel geringer ausfällt (siehe auch oben).

Insgesamt ist es somit auch hier wieder wichtig, für die Zukunft weitere Datensätze zu erhalten, um vergleichende Betrachtungen durchführen zu können und Trends und Entwicklungen zu erkennen.

3.9.9 Auswertung des Spezialteils „Digitalisierung im Kontext des Energiemanagements“

3.9.9.1 Einführung

Neben dem Spezialteil zu Rechenzentren wurde weiterhin eine vertiefende Betrachtung der Digitalisierung im Kontext des Energiemanagements durchgeführt. In diesem Zusammenhang wird insbesondere der Einsatz von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR) näher untersucht. Grundlage dieser ergänzenden Untersuchung ist eine vertiefende Befragung von 250 zufällig ausgewählten Betrieben unter den insgesamt 1.451 befragten Teilnehmern. Da der Einsatz von MSR insbesondere in größeren Betrieben zu erwarten ist, wurden dabei nur solche mit einem Personalbestand über zehn Vollzeitäquivalenzstellen vertiefend befragt.

Tabelle 52: Strukturierung der Sonderauswertung für den Spezialteil

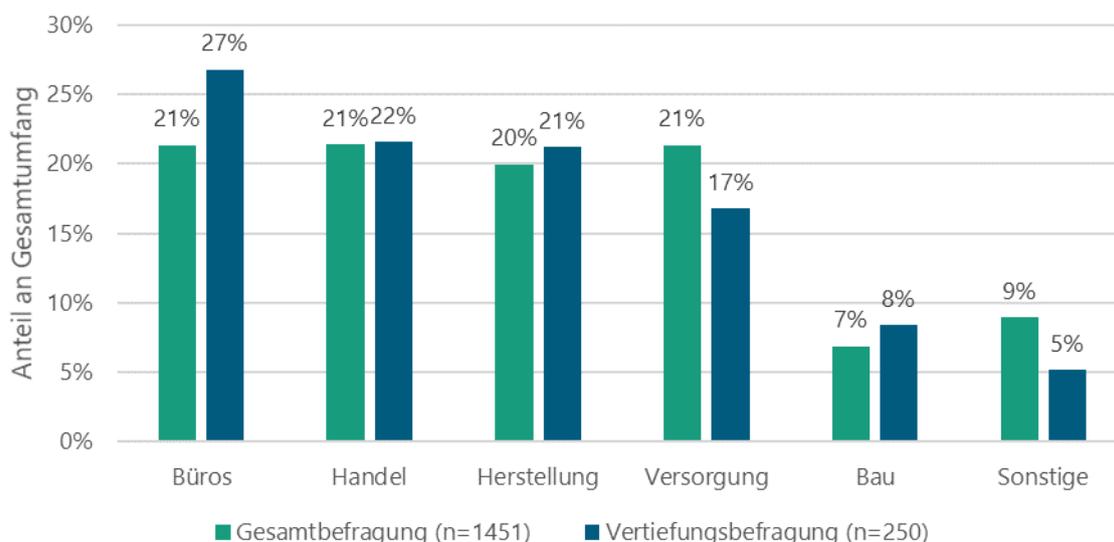
Aggregat (Kurztitel)	Befragte Unternehmen	Branche gemäß Branchensplit
Büroähnliche Betriebe (Büros)	67	Kreditinstitute und Versicherungen; Verlagsgewerbe; Sonstige betriebl. Dienstleistungen; Gebietskörpersch. u. Sozialversich.; Deutsche Bundespost / Postdienst; Telekom; Deutsche Bahn AG; Dienstleistungen der Informationstechnologie
Handelsbetriebe (Handel)	54	Einzelhandel – food; Einzelhandel – nonfood; Großhandel – food; Großhandel – nonfood; Handelsvermittlungen
Herstellungsbetrieb (Herstellung)	53	Metallgewerbe; KFZ-Gewerbe; Holzgewerbe und Holzverarbeitung; Papier- u. Druckgewerbe; Backgewerbe; Fleischereien / Metzgereien; Restl. Nahrungsmittelgewerbe; Wäschereien & chem. Reinigungen; Gartenbau & Gärtnereien; Bekleidung, Leder, Textil
Versorgung, Bildung, Beherbergung (Versorgung)	42	Krankenhäuser; Schulen/Hochschulen; Bäder; Beherbergungsgewerbe; Gaststättengewerbe; Org. ohne Erwerbszweck & Heime & Kirchen
Baugewerbe (Bau)	21	Baugewerbe
Sonstige Gewerbe (Sonstige)	13	Landwirtschaft; Forstwirtschaft; Fischerei; Flughäfen; Spedition, Lagerei, Verkehrsvermittlung; Rechenzentren

Mit Blick auf die nachfolgende Darstellung sind einige erläuternde Hinweise zu geben: Da im Vergleich zur Gesamtbefragung nur eine reduzierte Teilstichprobe durchgeführt wurde und damit wenig aussagekräftige Kleinstgruppen mit wenigen Teilnehmern in einzelnen Segmenten gemäß Branchensplit zu verzeichnen sind und um die Ergebnisdarstellung übersichtlich zu halten, wurden die Betriebe in Gruppen gebündelt (Tabelle 52). Diese Gruppen wurden so gebildet, dass Unternehmen mit ähnlichen Aktivitäten zusammen aufgeführt werden. So werden beispielsweise Betriebe in eine Gruppe zusammengeführt, die im Schwerpunkt Büro- oder ähnliche Tätigkeiten verrichten. Weiterhin ist zu beachten, dass die Anzahl der Antworten je nach Fragestellung variiert. Dies liegt einerseits daran, dass jeweils nur Fälle aufgeführt werden, bei denen durch die Teilnehmer eine Aussage getroffen wurde. Entsprechend werden die Fälle ohne Angabe nicht aufgeführt. Andererseits wurden bestimmte Fragen nur denjenigen gestellt, die für eine vorangehende Frage eine bestimmte Antwort gegeben hatten. Daher kann die Zahl der jeweiligen Antworten deutlich vom Gesamtumfang der Teilstichprobe, d. h. von den 250 vertiefend Befragten, nach unten abweichen. Entsprechend wird auch nur dort eine Aufschlüsselung nach Gruppen vorgenommen, wo eine sinnvoll erscheinende Fallzahl vorliegt. Die entsprechend der jeweiligen Frage zugrundeliegende Anzahl der Antworten ist vermerkt. In einigen Fällen konnten die Teilnehmer auch Mehrfachantworten geben, worauf ebenfalls hingewiesen wird. Letztlich ist anzumerken, dass die in den Abbildungstiteln in diesem Abschnitt aufgeführten Fragen und Antwortmöglichkeiten zur Wahrung der Übersichtlichkeit und zur Sicherstellung der Eindeutigkeit ohne den Kontext des realen Erhebungsverlaufs teilweise gekürzt bzw. überarbeitet wurden.

Da die 250 vertiefend befragten Betriebe nur einen Teil der insgesamt befragten Unternehmen darstellt und zufällig ausgewählt wurde, bietet sich eine einleitende Gegenüberstellung mit der Struktur der Gesamtbefragung an. Abbildung 81 zeigt den Vergleich anhand der vorgenommenen Gruppierung der Betriebe. Anhand der Darstellung zeigt sich, dass die prozentuale Verteilung der

Unternehmen anhand der Gruppen in etwa der Struktur der Gesamtbefragung entspricht. Abweichungen sind insbesondere dahingehend zu erkennen, dass die Anzahl der büroähnlichen Betriebe in der Vertiefungsbefragung höher als bei der Gesamtbefragung liegt und dass in den Bereichen Versorgung und bei den sonstigen Betrieben der Anteil etwas niedriger liegt.

Abbildung 81: Einordnung der Vertiefungstichprobe gegenüber der Gesamtbefragung anhand der Gruppenzuordnung



Ein weiterer, einordnender Vergleich lässt sich anhand der Unternehmensgrößen vornehmen (Tabelle 53). Hier ist der eingangs erwähnte Umstand anzumerken, dass in der Vertiefungstichprobe eine Mindestgröße für die Vertiefung vorgegeben wurde. Während die durchschnittliche Unternehmensgrößen anhand des Mittelwerts der Vollzeitäquivalente bei beiden Erhebungen fast identisch sind, weist der Median auf unterschiedliche Strukturen hin. So hat die Hälfte der Betriebe in der Gesamtbefragung bis einschließlich 26 Mitarbeiter, während in der Vertiefungstichprobe dieser Wert bei 45 Mitarbeitenden liegt. Ähnlich zeigen auch die Quantilsangaben darauf hin, dass tendenziell etwas größere Unternehmen in der Vertiefungstichprobe zu finden sind.

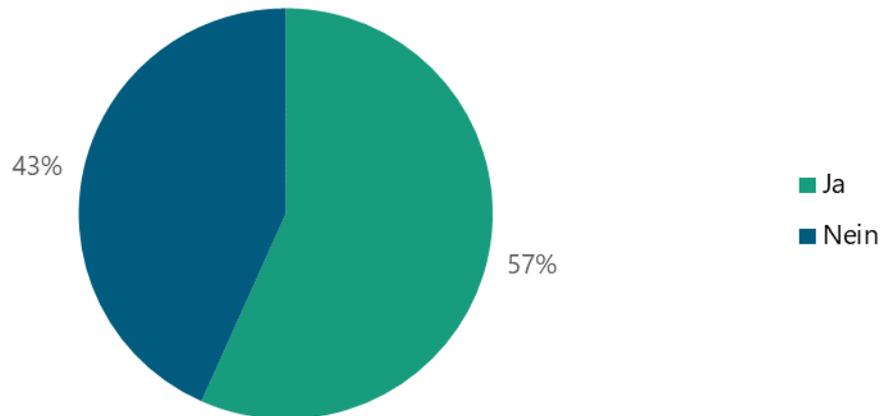
Tabelle 53: Einordnung der Vertiefungstichprobe gegenüber der Gesamtbefragung anhand der Beschäftigtenzahlen (Vollzeitäquivalente)

Parameter	Gesamtbefragung	Vertiefungstichprobe
Mittelwert	94	93
Median	26	45
20 %-Quantil	9	20
40 %-Quantil	18	37
60 %-Quantil	37	59
80 %-Quantil	93	113

3.9.9.2 Umsetzung von Energiesparmaßnahmen

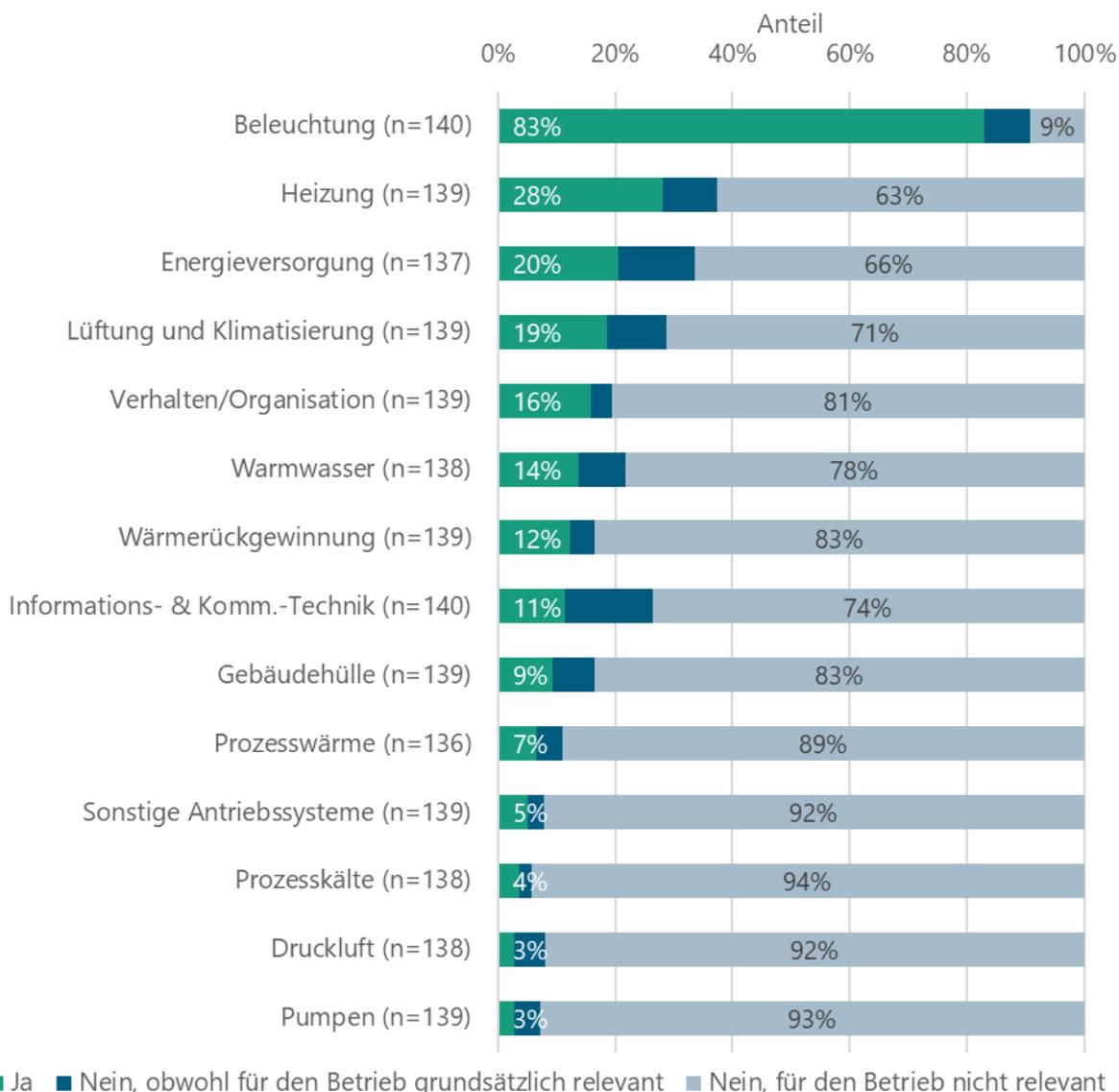
Vor einer näheren Betrachtung des Energiemanagements kann eine Betrachtung der umgesetzten Energieeinsparmaßnahmen generelle Hinweise auf die Aufmerksamkeit der betrachteten Betriebe für dieses Thema geben. So geben rund 57 % der Betriebe an, in den sechs Jahren vor der der Befragung energiesparende Maßnahmen ergriffen zu haben (Abbildung 82).

Abbildung 82: Haben Sie im Betrieb in den letzten ca. 6 Jahren (seit 2014) energiesparende Maßnahmen ergriffen? (n=247)



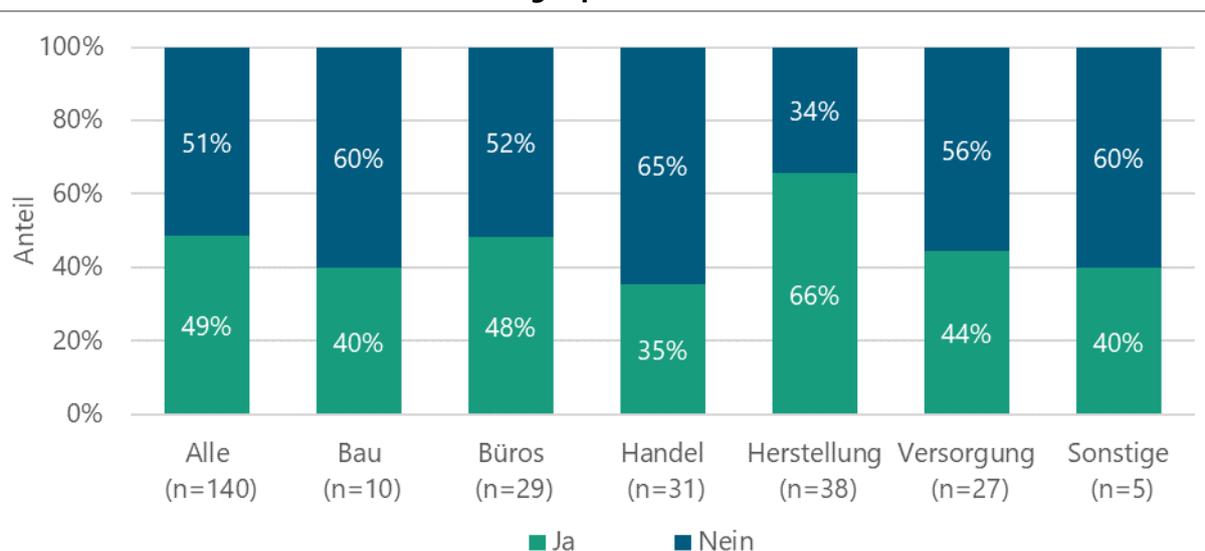
Als Schwerpunktbereich für diese Maßnahmen zeichnet sich sehr deutlich der Bereich der Beleuchtung ab (Abbildung 83). Weitere häufigere Maßnahmen betreffen die Bereiche Heizung und Energieversorgung. Am anderen Ende der Maßnahmenliste stehen tendenziell eher Bereiche, die typischerweise in industriellen Unternehmen anzutreffen sind. Hierzu zählen Prozesswärme und -kälte sowie diverse Varianten der Antriebstechnik. Auch mit Blick auf das Thema der Digitalisierung ist auffällig, dass im Bereich der Informations- und Kommunikationstechniken zum Teil auch Maßnahmen ergriffen wurden, dieser Bereich aber trotz wahrgenommener Relevanz tendenziell eher mit Maßnahmen bedacht zu werden scheint.

Abbildung 83: Vertiefung für Unternehmen mit ergriffenen Maßnahmen: In welchen Bereichen wurden solche Maßnahmen seit 2014 durchgeführt?



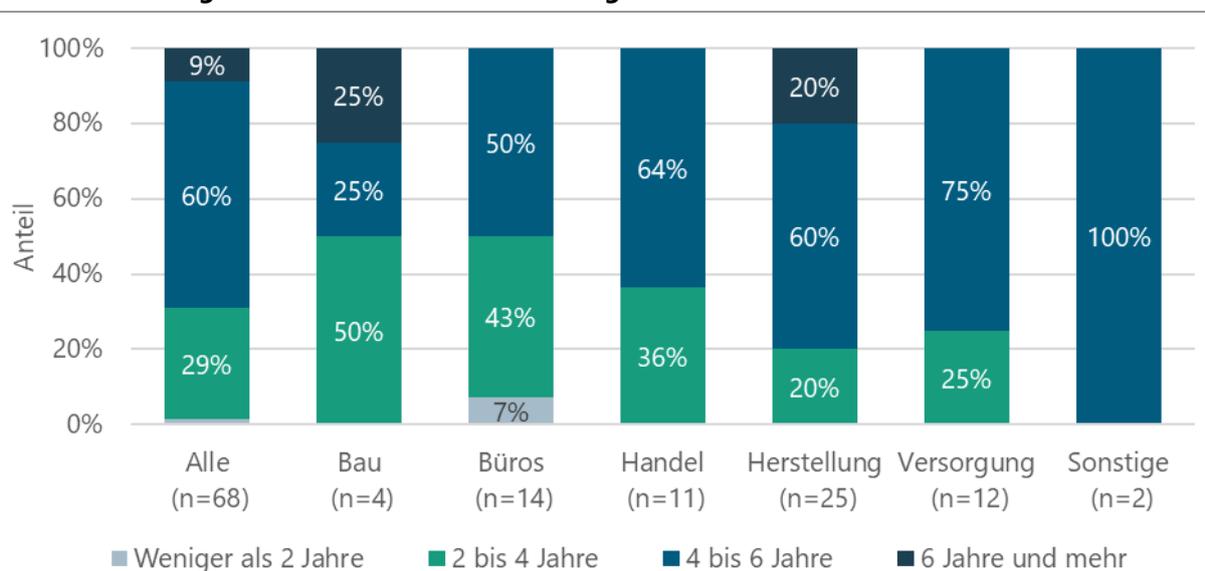
Mit Blick auf das Investitionsverhalten im Bereich der Energieeffizienz werden erfahrungsgemäß häufig Methoden der Amortisationsrechnung herangezogen, auch wenn dies aus methodischen Gründen mit Verweis auf die Verwendung eines Risiko- statt eines Rentabilitätsmaßstabs kritisch diskutiert wird. Den Angaben der Befragten nach werden in knapp der Hälfte der Fälle auch zeitliche Mindestanforderungen für die Amortisationszeiten gemacht (Abbildung 83). Auffällig mit Blick auf die Angaben, dass diese Vorgaben tendenziell bei Herstellungsbetrieben häufiger als bei den anderen Gruppen gemacht zu werden, wohingegen der Wert für den Handel unter dem Durchschnitt liegt. Allerdings ist hier auch auf die begrenzten Fallzahlen hinzuweisen.

Abbildung 84: Vertiefung für Unternehmen mit ergriffenen Maßnahmen: Gibt es Vorgaben für die Amortisationszeit energiesparender Maßnahmen?



Eine nähere Betrachtung der konkreten Anforderungen für die Fälle mit Vorgaben (Abbildung 86) zeigt, dass hier häufig Amortisationszeiten über vier Jahre hinaus akzeptiert werden. Relativ kurze Dauern unter zwei Jahren und noch darunter wurden nur in wenigen bzw. keinen Fällen als Anforderung gestellt. Dies deutet darauf hin, dass die befragten Betriebe auch zu Investitionen bereit sind, bei denen das eingesetzte Kapital erst erkennbar in der Zukunft zurückgeflossen ist.

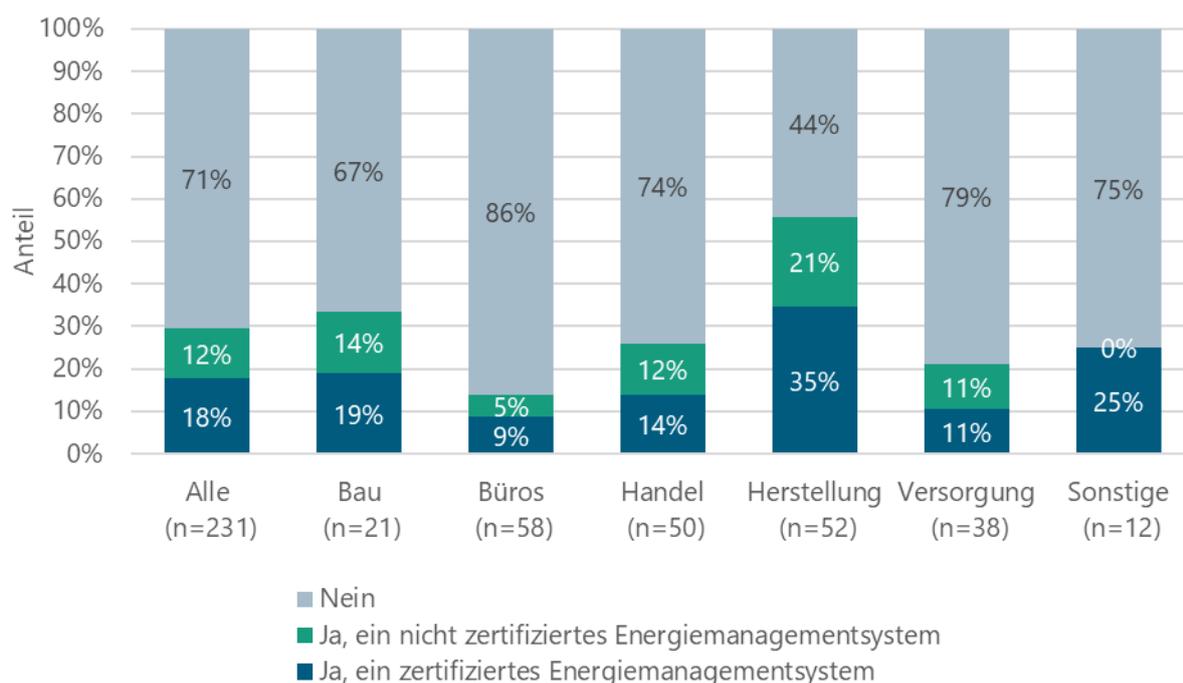
Abbildung 85: Vertiefung für Unternehmen mit Vorgaben zur Amortisationszeit: Welche Vorgaben für die Amortisationszeit gibt es?



3.9.9.3 Rückgriff auf Managementsysteme und Energieaudits

Im Anschluss an die einleitende Betrachtung von Einsparmaßnahmen bietet sich ein näherer Blick auf die Nutzung von Managementansätzen im Energiebereich und – in Verbindung damit – auch auf den Rückgriff auf Energieaudits an. Insbesondere Energiemanagementsysteme spielen im Kontext der Digitalisierung eine wichtige Rolle, da sie einen formalisierten Rahmen für die Erhebung und Bündelung in der Regel digitaler Informationen zu Energieströmen bilden. Abbildung 86 gibt einen Überblick über die Verbreitung von Energiemanagementsystemen in den befragten Systemen. Hier geben 30 % der Betriebe an, über ein Energiemanagementsystem zu verfügen, wobei neben zertifizierten Energiemanagementsystemen häufig auch nicht-zertifizierte Systeme eingesetzt werden. Im Branchenvergleich ist dabei auffällig, dass Herstellungsbetriebe tendenziell häufiger ein Energiemanagementsystem nutzen. Eine Erklärung dafür kann darin bestehen, dass es sich bei Herstellungsprozessen tendenziell um energieintensivere Prozesse handelt und sich daher die Einführung eines Managementansatzes eher lohnt. Demgegenüber gibt nur ein recht kleiner Anteil der Bürobetriebe an, ein entsprechendes System zu besitzen. Erklärungsursachen können unter anderem in der Besitzstruktur liegen, z. B. wenn Büroflächen nur durch den nutzenden Betrieb angemietet werden oder in den relativ gesehen niedrigen Energiekosten für die Nutzung der Flächen.

Abbildung 86: Gibt es ein Energiemanagementsystem in Ihrem Betrieb?



Da ein Großteil der Unternehmen angibt, kein Energiemanagementsystem zu nutzen oder dazu keine Informationen zu haben, bietet sich eine Vertiefung an, die nach einem ähnlich gelagerten Umweltmanagementsystem fragt. Abbildung 87 zeigt, dass in geringem Maße statt eines Energiemanagementsystems auch ein Umweltmanagementsystem mit integriertem Energieaudit genutzt wird. In den verbleibenden Fällen gibt es ebenfalls in geringem Maße einen Energie- oder Umweltverantwortlichen (Abbildung 88). Überschlüssig befasst sich im Schnitt folglich in ungefähr 4 von 10 Betrieben zumindest eine Person eingehender mit dem Thema Energie.

Abbildung 87: Vertiefung für Betriebe ohne Energiemanagementsysteme oder bei fehlenden Informationen zum Energiemanagementsystem: Gibt es ein Umweltmanagementsystem mit integriertem Energieaudit in Ihren Betrieb?

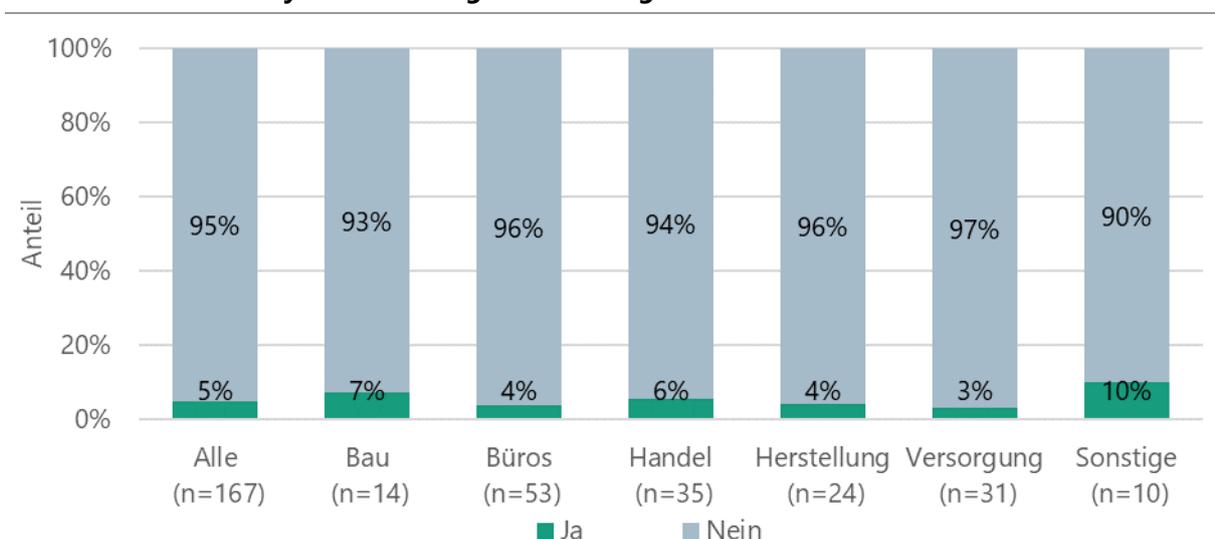
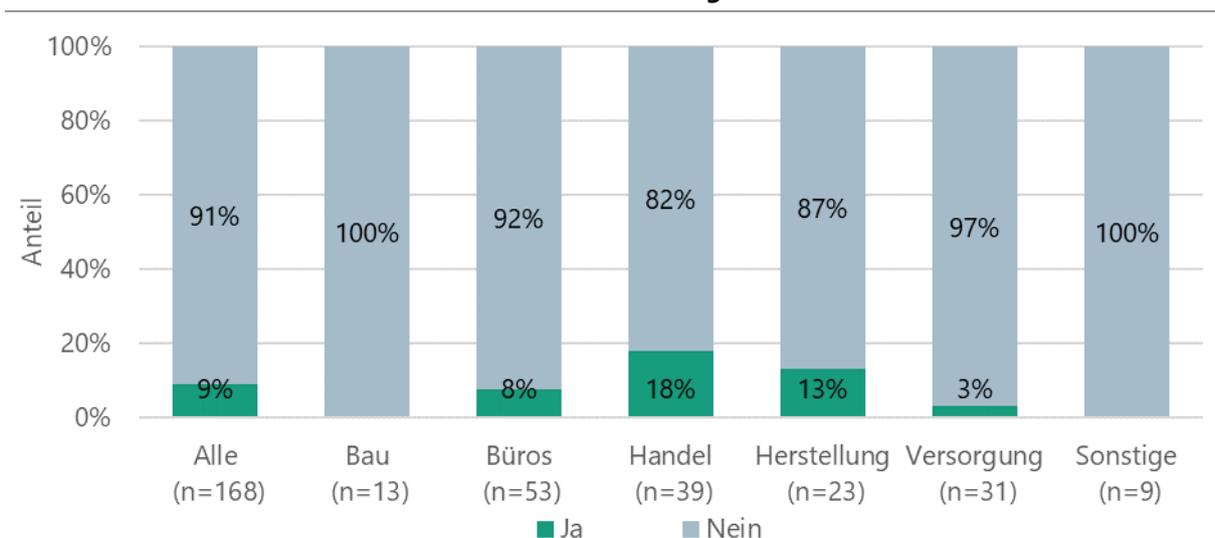


Abbildung 88: Vertiefung für Betriebe ohne Managementsystem oder bei fehlenden Informationen: Gibt es hier im Betrieb einen Energie- oder Umweltverantwortlichen?



Unter den Unternehmen, bei denen sich niemand mit Energie- und Umweltthemen beschäftigt, hatte rund ein Viertel aller Unternehmen bereits eine externe Energieberatung (Abbildung 93). Hierbei ist – unter Berücksichtigung der beschränkten Fallzahlen – auch wieder eine ähnliche Verteilung wie bei den Energiemanagementsystemen zu beobachten, d. h. Herstellungsbetriebe greifen tendenziell häufiger als büroähnliche Betriebe darauf zurück.

Hinsichtlich des Zeitpunktes der letzten Energieberatung (Abbildung 90) zeigt sich, dass hier keine besonderen Schwerpunkte zu erkennen sind. Es ist allerdings festzustellen, dass das Jahr 2019 eher häufig genannt wurde, während die Zahlen für die Folgejahre rückläufig sind. Entsprechende Rückgänge in den Jahren 2020 und 2021 könnten auf pandemiebedingte Einschränkungen zurückzuführen sein. Mit Blick auf die Inhalte der Beratungen (Abbildung 91) ist ein Fokus auf die gesamte

Betriebsstätte an sich – was angesichts der eher geringen Größen vieler Betriebe wenig überraschend scheint – ausgerichtet. Daneben scheint die Energieversorgung auch ein wichtiger Beratungsgegenstand.

Abbildung 89: Vertiefung für Betriebe ohne Managementsystem, Verantwortlichen oder bei fehlenden Informationen: Hatten Sie schon einmal eine externe Energieberatung in Ihrem Betrieb?

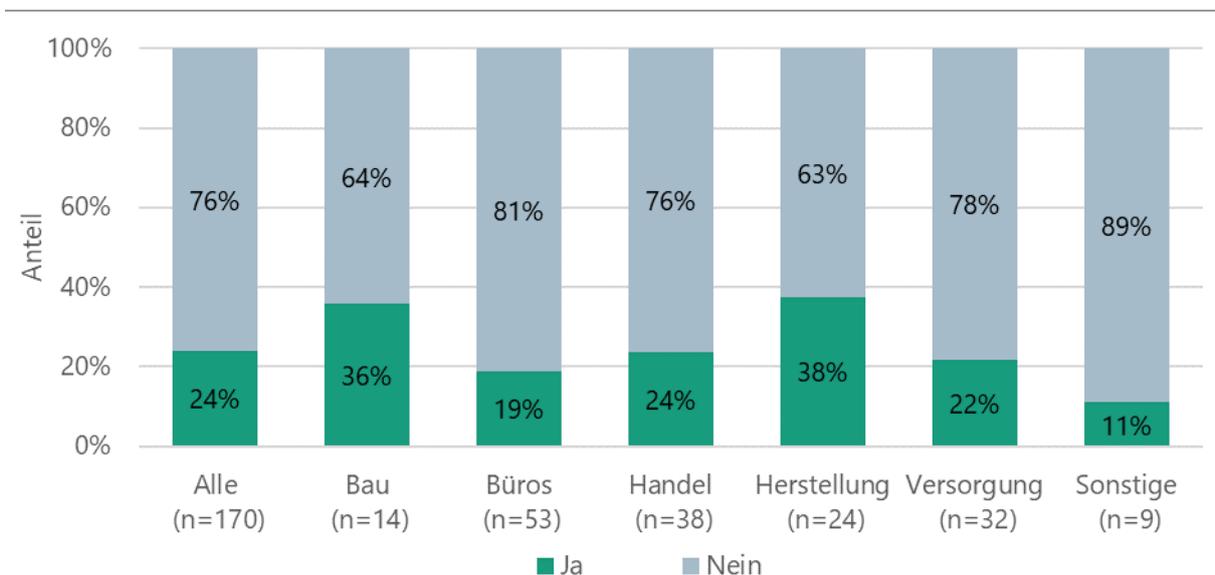


Abbildung 90: Vertiefung für die Betriebe mit externer Energieberatung: In welchem Jahr war die (letzte) externe Energieberatung?

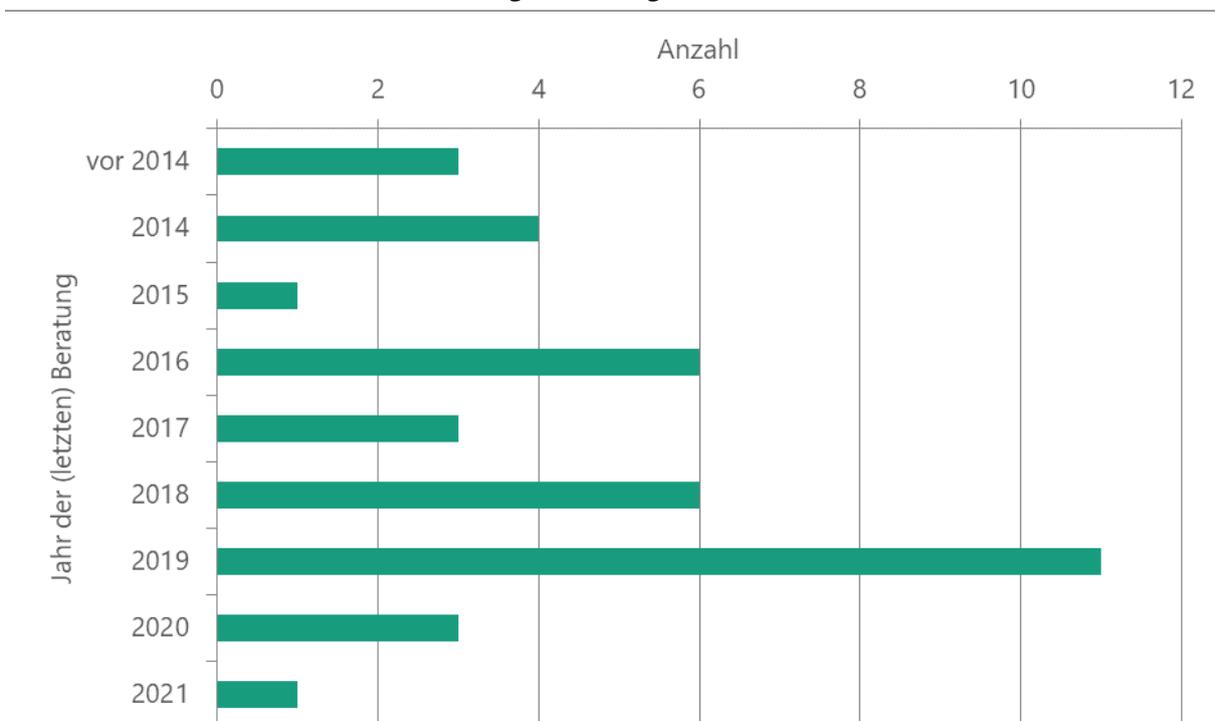
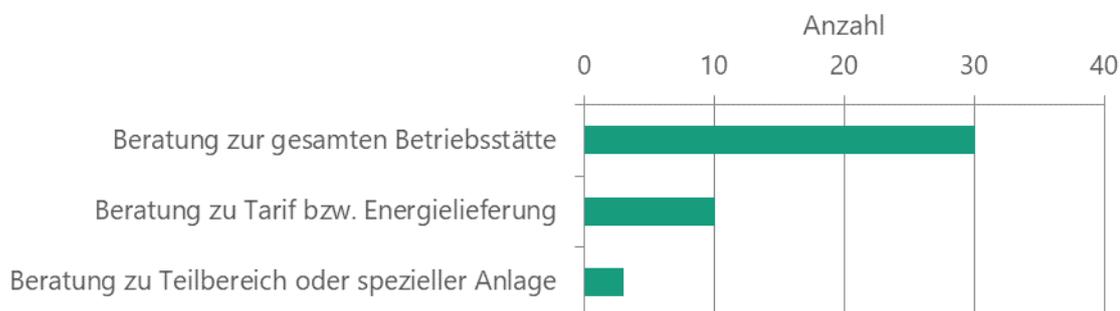


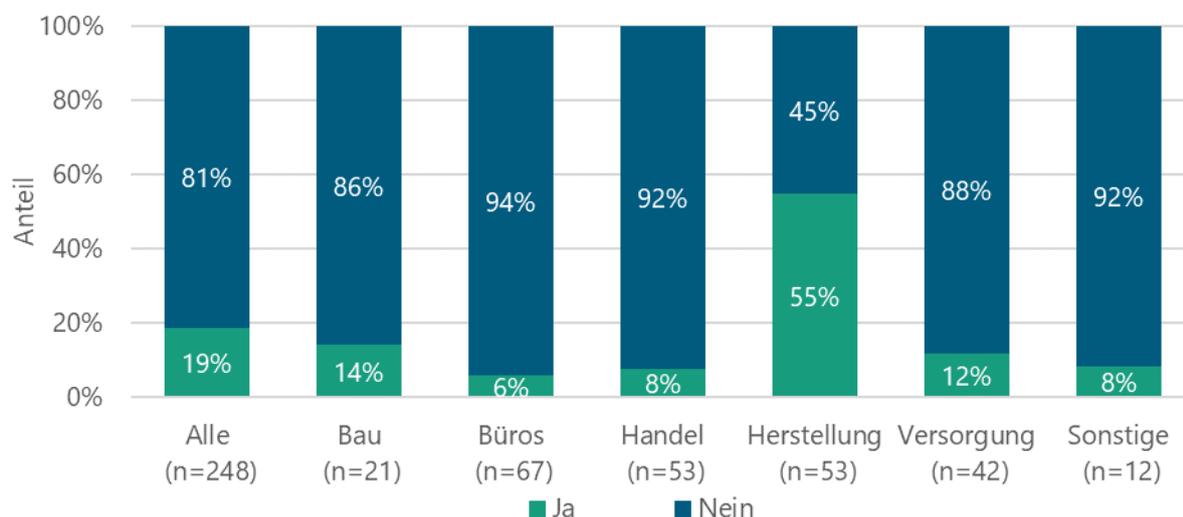
Abbildung 91: Vertiefung für die Betriebe mit externer Energieberatung: Um welche Art externe Beratung handelte es sich? (Mehrfachnennungen möglich)



3.9.9.4 Digitalisierung durch Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

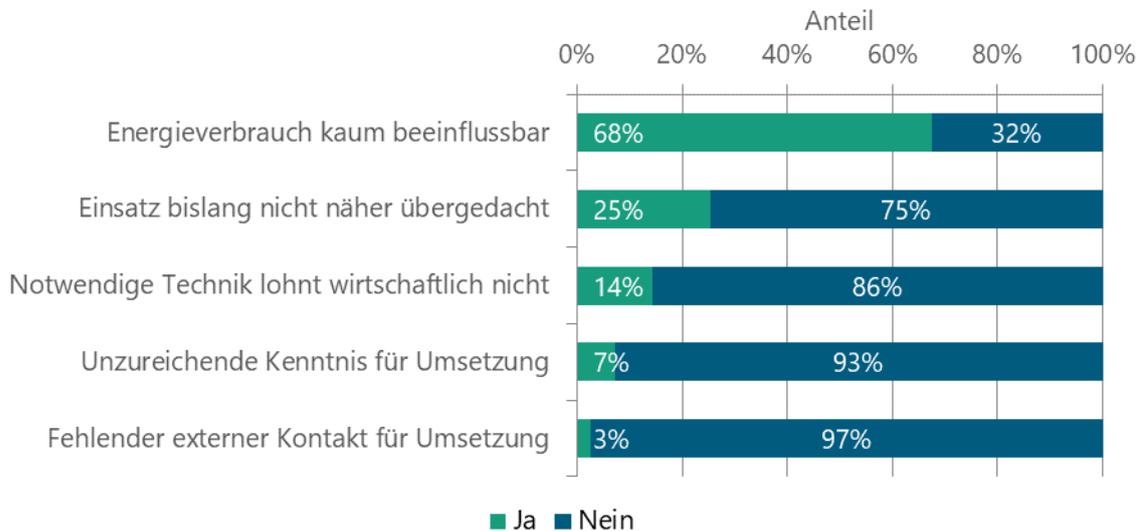
Durch den gezielten Einsatz von MSR wird zunächst die Transparenz über Energieverbräuche hergestellt. In einem zweiten Schritt können auf Basis der Messwerte durch Maßnahmen – seien es unmittelbare Nachjustierungen von Prozessparametern oder langfristige Investitionsvorhaben – Einsparungen erreicht werden. Nach Angaben der Betriebe setzt knapp jeder fünfte Betrieb MSR gezielt für die Erfassung und/oder Beeinflussung des Energieverbrauchs ein (Abbildung 92). Hier treten erneut die Herstellungsbetriebe hervor, während in den übrigen Betrieben der Anteil niedriger liegt.

Abbildung 92: Setzen Sie gezielt Mess-, Steuer- und Regelungstechnik zur Erfassung und/oder Beeinflussung des Energieverbrauchs ein?



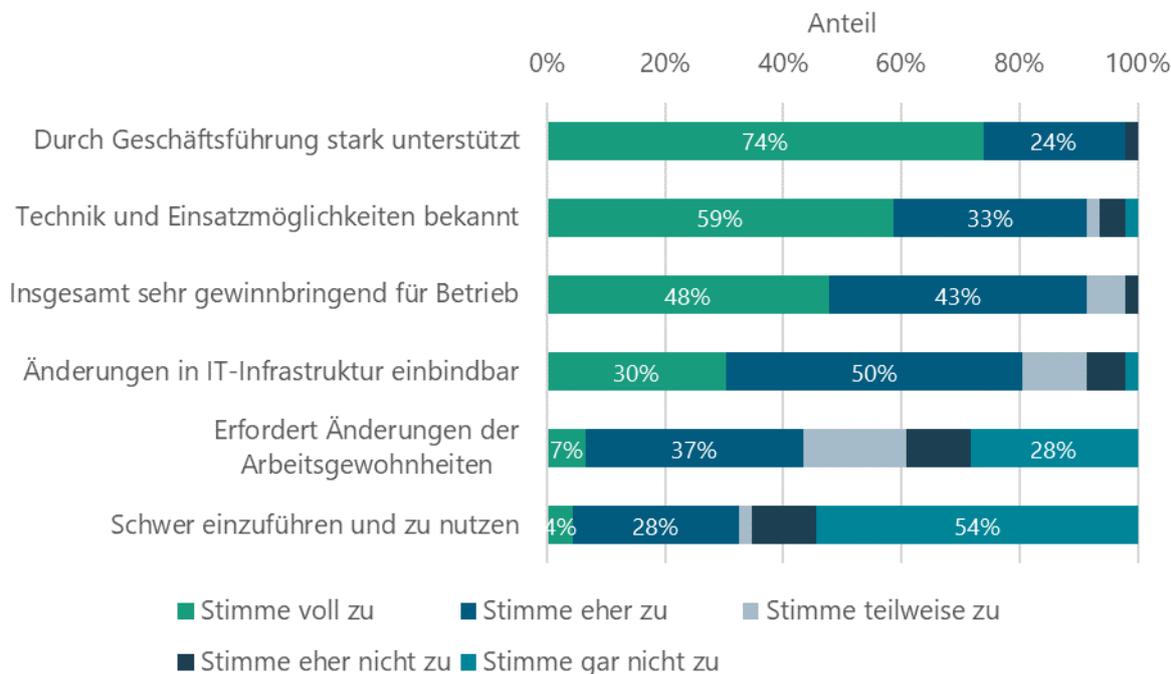
Um den Einsatz von MSR näher zu verstehen, wurden die Betriebe ohne MSR weitergehend dazu befragt, warum Sie nicht auf MSR zurückgreifen (Abbildung 93). Grundsätzlich geben drei von vier Unternehmen an, dass sie sich zu diesem Thema bereits Gedanken gemacht zu haben. Ein größerer Teil der Befragten vermittelt, dass der Energieverbrauch als kaum beeinflussbar wahrgenommen wird. Wirtschaftliche Erwägungen zu den Kosten der Messtechnik scheinen eher nachrangig, ebenso werden fehlendes Wissen oder fehlende Unterstützung durch Dritte als wenig relevant angesehen.

Abbildung 93: Vertiefung für Betriebe ohne MSR-Nutzung: Warum setzen Sie Mess-, Steuer- und Regelungstechnik nicht gezielt zur Erfassung und/oder Beeinflussung des Energieverbrauchs ein? (n=194)



Im Gegensatz dazu wird bei den Nutzern von MSR die Rolle der Geschäftsführung für den Einsatz der Technik besonders deutlich (Abbildung 94). Die Techniken werden von den Unternehmen zu- meist als deutlich gewinnbringend für den Betrieb eingeschätzt und die Einbindung in die beste- hende IT-Infrastruktur scheint in der Regel eher unproblematisch zu sein. Die Angaben zur Not- wendigkeit, Arbeitsgewohnheiten anzupassen sind unterschiedlich. Abhängig von den Hintergrün- den der Angaben kann dies entweder bedeuten, dass für die Belegschaft unerwünschter Mehrauf- wand entsteht. Andererseits kann dadurch auch zum Ausdruck kommen, dass die Transparenz der Energieströme Verhaltensänderungen hervorrufen muss, was Teil der intendierten Wirkung der MSR sein kann. Hinsichtlich der Einführung ist festzuhalten, dass die Mehrheit dies unproblematisch sieht, verschiedentlich sind in diesem Zusammenhang aber auch Herausforderungen festzuhalten.

Abbildung 94: Vertiefung für Betriebe mit MSR-Nutzung: In wie weit stimmen Sie diesen Blick auf Ihr Unternehmen für die Nutzung von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR) allgemein den folgenden Aussagen zu? (n=46)



Analysiert man eingehender, auf welcher Ebene die MSR eingesetzt wird, so werden in rund 40 % der Fälle insbesondere Hauptenergieströme betrachtet, während in knapp 60 % der Fälle weitergehend auf der Ebene einzelner Anwendungsbereiche oder Anlagen die Technik genutzt wird (Abbildung 95). Dabei wird in beiden Situationen fast gleichermaßen bereits in die Anlagen integrierte Technik bzw. gezielt zusätzlich installierte MSR genutzt (Abbildung 96): Der Anteil der zusätzlich installierten MSR liegt im Bereich um die 60 bis 70%.

Abbildung 95: Vertiefung für Betriebe mit MSR-Nutzung: Auf welcher Ebene setzen Sie die Mess-, Steuer- und Regelungstechnik ein? (n=46)

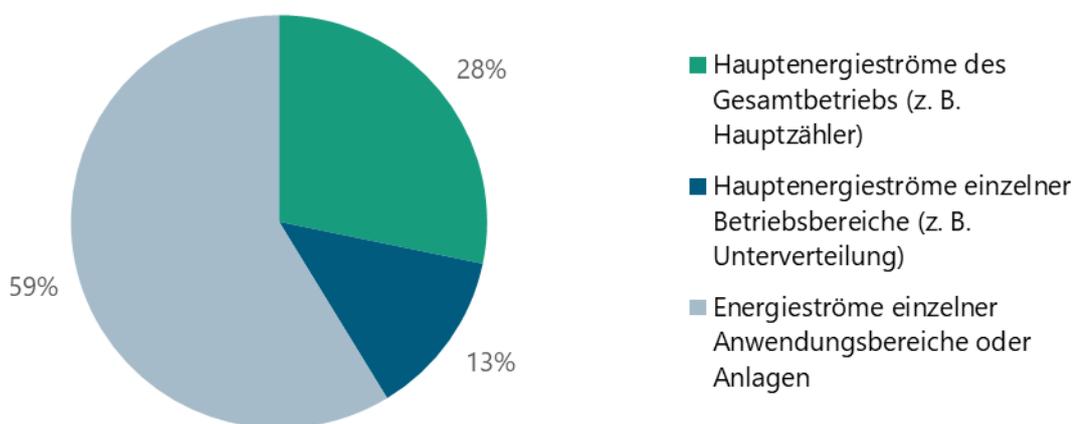
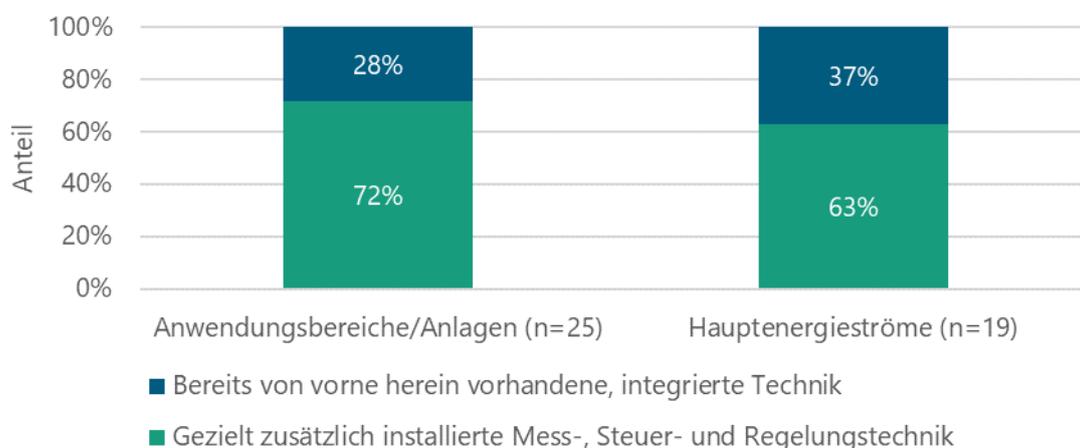
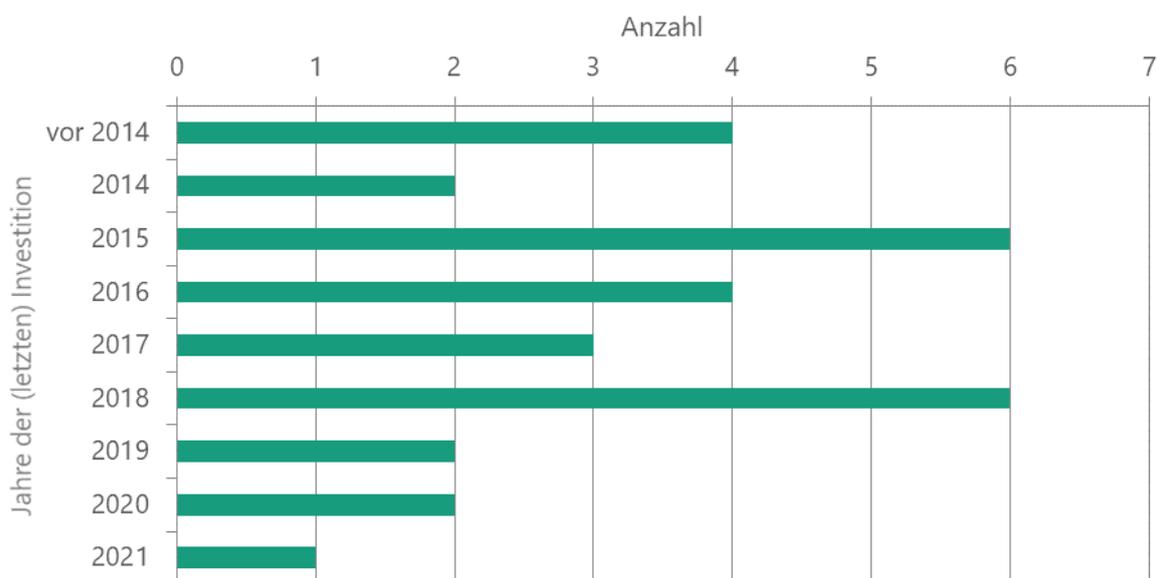


Abbildung 96: Vertiefung für Betriebe mit MSR-Nutzung: Um welche Art der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik handelt es sich?



An dieser Stelle lassen sich die Zeitpunkte für die Fälle vertiefen, in denen zusätzliche MSR eingeführt wurde (Abbildung 97). Aus den Angaben der Befragten lässt sich – auch angesichts der begrenzten Untergruppe – kein Trend ablesen. Auch hier lässt sich jedoch wieder ein Rückgang für die Jahre 2020 und 2021 beobachten.

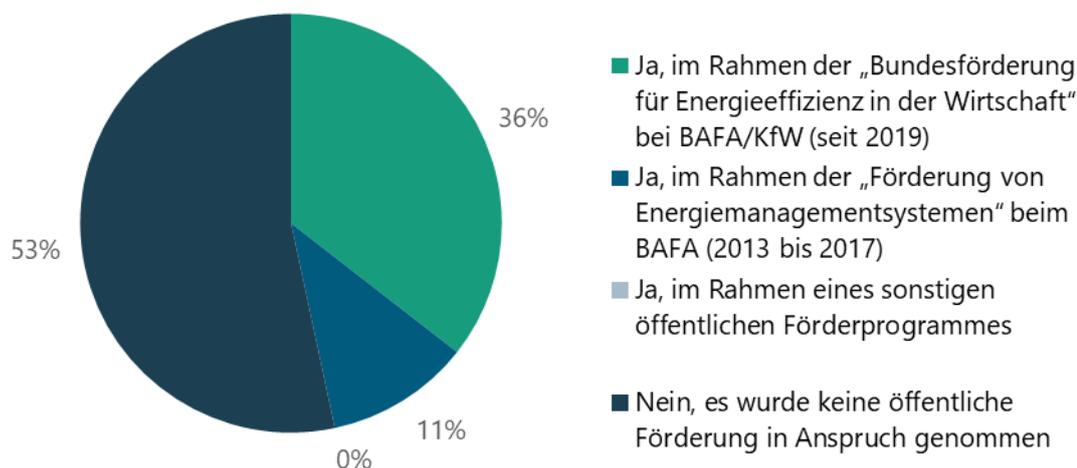
Abbildung 97: Vertiefung für Betriebe mit gezielten zusätzlich eingesetzter Messtechnik: Wann haben Sie (zuletzt) in die Mess-, Steuer- und Regelungstechnik in diesem Bereich investiert?



Mit Blick auf diese Investitionen kann weiterhin die Frage gestellt werden, in wieweit öffentliche Fördermöglichkeiten bekannt sind und genutzt werden (Abbildung 98). Knapp die Hälfte der Befragten gibt an, dass die öffentliche Förderung im Rahmen der Bundesförderung Energieeffizienz bzw. im Rahmen der vorangehenden Förderungen von Energiemanagementsystemen genutzt werden. Weitere sonstige öffentliche Programme auf Ebene der Länder, Regionen oder Kommunen

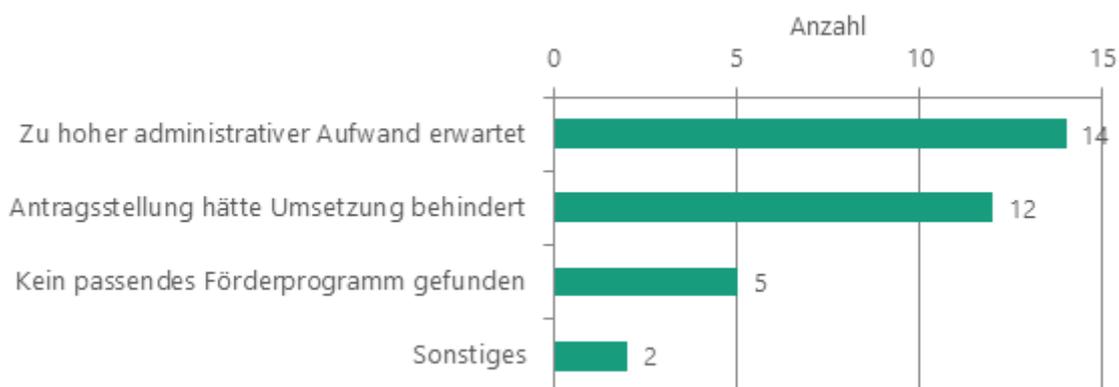
wurden von den Befragten nicht erwähnt. Mehr als die Hälfte der Befragten gibt allerdings an, keine öffentliche Förderung in Anspruch genommen zu haben.

Abbildung 98: Vertiefung für Betriebe mit gezielt genutzter Messtechnik: Haben Sie für die Anschaffung der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik in diesem Bereich eine öffentliche Förderung in Anspruch genommen? (n=45)



Eine Vertiefung zu den Gründen (Abbildung 99) zeigt, dass insbesondere der administrative Aufwand als zu hoch eingeschätzt wird und dass weiterhin befürchtet wird, dass die Antragsstellung die Umsetzung behindere. Andere erwähnen, dass kein passendes Förderprogramm gefunden wurde, was entweder darauf hindeutet, dass Inhalte nicht mit bestehenden Teilnahmevoraussetzungen kompatibel waren oder dass die Fördermöglichkeiten schlicht nicht bekannt waren.

Abbildung 99: Vertiefung für Betriebe ohne Nutzung öffentlicher Fördermittel: Warum haben sie keine öffentliche Förderung in Anspruch genommen? (Mehrfachnennungen möglich)



3.9.9.5 Zusammenfassung

Der vorliegende Spezialteil befasst sich über eine Teilstichprobe von 250 vertiefend befragten Betrieben hinweg mit der Digitalisierung im Kontext des Energiemanagements und dem Einsatz von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik. Grundsätzlich hat rund die Hälfte der befragten Betriebe in den letzten sechs Jahren gezielt Maßnahmen zur Minderung des Energieverbrauchs ergriffen. Häufig werden für derartige Investitionen Vorgaben zur Amortisationszeit gemacht, die sich mehrheitlich durch erwartete Kapitalrückflüsse innerhalb von vier bis sechs Jahren konkretisieren. Energiemanagement als Rahmen für Energieeinsparungen und den Einsatz von MSR wird in den befragten Unternehmen zum Teil genutzt; einige Betriebe verankern das Energiemanagement auch im Umweltmanagement oder nutzen keine ausgeprägten Managementsysteme, sondern informellere Rollen zur Auseinandersetzung mit dem Thema. Überschlägig betrifft dies rund 40 % der Betriebe. Der Anteil der Betriebe, die gezielt MSR zur Erfassung oder Beeinflussung des Energieverbrauchs einsetzen, ist auf knapp 20 % der Befragten zu beziffern. Die verbleibenden Befragten weisen relativ häufig darauf hin, dass die Energieverbräuche für sie kaum beeinflussbar seien. Die Unternehmen, die die MSR nutzen, sehen ihren Einsatz überwiegend als sehr gewinnbringend für den eigenen Betrieb. Im Zusammenhang mit der Einführung der MSR wird dabei die Rolle der jeweils unterstützenden Geschäftsleitung betont. Rund 60 bis 70 % der MSR wird als separate Technik zusätzlich installiert, während in den übrigen Fällen anlagenintegrierte Lösungen zum Einsatz kommen. Bei rund der Hälfte der gezielten Investitionen werden öffentliche Fördermöglichkeiten in Anspruch genommen; in den übrigen Fällen wird insbesondere auf den erwarteten hohen administrativen Aufwand der Inanspruchnahme hingewiesen. Insgesamt deuten die Untersuchungen darauf hin, dass die Digitalisierung durch den Einsatz von MSR in den diversen Betrieben des Gesamtsektors unterschiedlich ausgeprägt ist. Während einige Unternehmen ein besonderes Augenmerk auf den Einsatz der Technik legen, ist das Thema bei anderen nachrangig. Die Erklärungsursachen für die Beobachtung sind vielschichtig. Zu beachten ist insbesondere, dass die Heterogenität des Sektors mit Blick auf Eigenschaften wie Unternehmensgrößen, Branchenzugehörigkeiten, Energiekosten und Energiekostenanteile, technische und organisatorische Prozesse, Eigentümerstrukturen und Ähnliches sehr groß ist. Entsprechend stellen sich auch unterschiedliche Bedarfe und Anforderungen an den Einsatz von MSR.

4 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Methodik zur Hochrechnung der Energieverbräuche	11
Abbildung 2:	Zu welcher Branche gehört Ihr Unternehmen? (n=1451)	14
Abbildung 3:	Wie viele Mitarbeiter sind insgesamt in Ihrem Betrieb beschäftigt?	15
Abbildung 4:	Wie groß ist die gesamte Betriebsfläche hier an diesem Standort?	15
Abbildung 5:	Welche Arten von Gebäuden liegen an Ihrer Arbeitsstätte vor? (Mehrfachnennung möglich)	16
Abbildung 6:	Wann wurde das Bürogebäude erbaut (hauptsächliche Baujahresklasse)?	16
Abbildung 7:	Wann wurde das Laden-/Verkaufsgebäude erbaut (hauptsächliche Baujahresklasse)?	17
Abbildung 8:	Gibt es für Ihren Betrieb einen Gebäudeenergieausweis?	17
Abbildung 9:	Wie hoch ist der Energieverbrauch (nicht der Energiebedarf) des Gebäudes laut diesem Ausweis?	18
Abbildung 10:	Nennen Sie alle vom Betrieb genutzten Energiearten (Mehrfachnennungen möglich)	18
Abbildung 11:	Wie viel Strom allgemein haben Sie im Abrechnungsjahr 2019 verbraucht? (Angabe in kWh)	19
Abbildung 12:	Nutzen Sie Wärmepumpen, Solarenergie, Blockheizkraftwerke (BHKW) oder Abwärme? (Mehrfachnennungen möglich)	19
Abbildung 13:	Mit welcher Hauptheizung wird Ihr Betrieb versorgt?	20
Abbildung 14:	Um welche Form der betriebseigenen Anlage handelt es sich?	20
Abbildung 15:	Wird Ihr Warmwasser überwiegend zentral oder dezentral erzeugt?	20
Abbildung 16:	Verfügen Sie in Ihrem Betrieb über eine zentrale Klimaanlage, mobile Kleingeräte oder dezentrale Split-Klimageräte? (Mehrfachnennungen möglich)	21
Abbildung 17:	Wie setzte sich Ihr Fuhrpark im Jahr 2019 zusammen, wie viele PKW/Vans gehörten zu Ihrem Betrieb?	21
Abbildung 18:	Wie setzte sich Ihr Fuhrpark im Jahr 2019 zusammen, wie viele Lieferwagen gehörten zu Ihrem Betrieb?	22
Abbildung 19:	Wie setzte sich Ihr Fuhrpark im Jahr 2019 zusammen, wie viele LKW (keine Traktoren/sonstige Nutzfahrzeuge) gehörten zu Ihrem Betrieb?	22
Abbildung 20:	Wie hoch war die Fahrleistung in km aller rein elektrischen Fahrzeuge in 2019?	23
Abbildung 21:	Wie hoch war die Fahrleistung in km aller Hybrid-Fahrzeuge in 2019?	23
Abbildung 22:	Mit welchem Anteil an LED sind die Büroräume beleuchtet? (in %)	24
Abbildung 23:	Welche Energieeffizienzklasse haben diese Haushaltskühlschränke?	24
Abbildung 24:	Welche Energieeffizienzklasse haben diese Haushaltsgefrierschränke?	25
Abbildung 25:	Legende Wirkmodelle	25
Abbildung 26:	Wirkmodell Heizung	26
Abbildung 27:	Wirkmodell Warmwasser	26
Abbildung 28:	Wirkmodell Klimatisierung	27
Abbildung 29:	Wirkmodell Ventilatorenumluft	27
Abbildung 30:	Wirkmodelle Fahrzeuge	27
Abbildung 31:	Wirkmodelle Beleuchtung	28
Abbildung 32:	Wirkmodell Bürogeräte	28
Abbildung 33:	Wirkmodell Haushaltsgeschirrspülmaschine	28
Abbildung 34:	Wirkmodell Haushaltskühlschrank und -gefrierschrank	29
Abbildung 35:	Getränke- und Snackautomaten	29
Abbildung 36:	Wirkmodell Kantine	29
Abbildung 37:	Wirkmodell Geschirrspülmaschine	30
Abbildung 38:	Wirkmodell Kühl- und Gefrierschränke	30

Abbildung 39: Wirkmodell Kühl- oder Gefrierraum	30
Abbildung 40: Wirkmodell Kompressoren	31
Abbildung 41: Wirkmodell Absauganlage	31
Abbildung 42: Wirkmodell Anlagen.....	31
Abbildung 43: Wirkmodell Backöfen.....	32
Abbildung 44: Wirkmodell Registrierkassen	32
Abbildung 45: Wirkmodell Hallenbad.....	32
Abbildung 46: Wirkmodell Sauna	33
Abbildung 47: Wirkmodell Wäsche.....	33
Abbildung 48: Wirkmodell Wäscherei	34
Abbildung 49: Wirkmodell Trocknung.....	34
Abbildung 50: Wirkmodell für beheizte Flächen	35
Abbildung 51: Wirkmodell Lüftungsanlage	35
Abbildung 52: Wirkmodell Kühlung von Rechenzentren.....	35
Abbildung 53: Beispiel – Berechnung Energieverbrauch Gläserspülmaschine	36
Abbildung 54: Arten der durch die befragten Betriebe genutzten Serviceleistungen/Rechenzentren	72
Abbildung 55: Gesamtanschlussleistung der betriebseigenen Server/Rechenzentren (inkl. Kühlung und anderer Infrastruktur) in Megawatt (MW) (n=438).....	73
Abbildung 56: Mittlere tägliche Betriebsdauer der Server und Großrechner bis 300 W Anschlussleistung in Stunden (n=248)	75
Abbildung 57: Mittlere tägliche Betriebsdauer der Server und Großrechner bis 2000 W Anschlussleistung in Stunden (n=508)	75
Abbildung 58: Mittlere tägliche Betriebsdauer der Server und Großrechner über 2.000 W Anschlussleistung in Stunden (n=306)	76
Abbildung 59: Anzahl der Desktop-PC pro Betrieb (n=1451).....	76
Abbildung 60: Anzahl der Notebooks/Laptops pro Betrieb (n=1451)	77
Abbildung 61: Mittlere tägliche Betriebsdauer der Desktop-PC in Stunden (n=1364)	78
Abbildung 62: Mittlere tägliche Betriebsdauer der Notebooks/Laptops in Stunden (n=1007).....	78
Abbildung 63: Anzahl der Flachbildschirme pro Betrieb (n=1451).....	79
Abbildung 64: Mittlere tägliche Betriebsdauer der Flachbildschirme in Stunden (n=1363)	80
Abbildung 65: Anzahl der an das LAN angeschlossenen Rechner (n=945)	82
Abbildung 66: Anzahl der an das WLAN angeschlossenen Rechner (n=819)	82
Abbildung 67: Arten von befragten Rechenzentren (n=40)	85
Abbildung 68: Anzahl physikalischer Server der Rechenzentren (n=40).....	85
Abbildung 69: Speicherkapazität der Rechenzentren (n=40)	86
Abbildung 70: Täglicher Datentransfer der Rechenzentren (n=40).....	86
Abbildung 71: Energieverbrauch der einzelnen Rechenzentren im Jahr 2019 in Kilowattstunden (kWh) (n=38)	86
Abbildung 72: PUE-Werte der Rechenzentren (n=16)	87
Abbildung 73: Anteil der Server am Energieverbrauch (n=40).....	88
Abbildung 74: Anteil der Kühlungssysteme am Energieverbrauch (n=40).....	89
Abbildung 75: Genutzte Rückkühlungsverfahren (mehrere pro Rechenzentrum möglich).....	89
Abbildung 76: Jährliche Betriebsstunden der direkten freien Kühlung (n=17).....	90
Abbildung 77: Installierte Kälteleistung der direkten freien Kühlung in Kilowatt (kW) (n=11)	90
Abbildung 78: Jährliche Betriebsstunden der adiabaten Kühlung (n=9).....	91
Abbildung 79: Installierte Kälteleistung der adiabaten Kühlung in Kilowatt (kW) (n=4)	91
Abbildung 80: Kundenarten der Rechenzentren (mehrere pro Rechenzentrum möglich)	92
Abbildung 81: Einordnung der Vertiefungsstichprobe gegenüber der Gesamtbefragung anhand der Gruppenzuordnung.....	96

Abbildung 82:	Haben Sie im Betrieb in den letzten ca. 6 Jahren (seit 2014) energiesparende Maßnahmen ergriffen? (n=247)	97
Abbildung 83:	Vertiefung für Unternehmen mit ergriffenen Maßnahmen: In welchen Bereichen wurden solche Maßnahmen seit 2014 durchgeführt?.....	98
Abbildung 84:	Vertiefung für Unternehmen mit ergriffenen Maßnahmen: Gibt es Vorgaben für die Amortisationszeit energiesparender Maßnahmen?.....	99
Abbildung 85:	Vertiefung für Unternehmen mit Vorgaben zur Amortisationszeit: Welche Vorgaben für die Amortisationszeit gibt es?	99
Abbildung 86:	Gibt es ein Energiemanagementsystem in Ihrem Betrieb?	100
Abbildung 87:	Vertiefung für Betriebe ohne Energiemanagementsysteme oder bei fehlenden Informationen zum Energiemanagementsystem: Gibt es ein Umweltmanagementsystem mit integriertem Energieaudit in Ihren Betrieb?.....	101
Abbildung 88:	Vertiefung für Betriebe ohne Managementsystem oder bei fehlenden Informationen: Gibt es hier im Betrieb einen Energie- oder Umweltverantwortlichen?	101
Abbildung 89:	Vertiefung für Betriebe ohne Managementsystem, Verantwortlichen oder bei fehlenden Informationen: Hatten Sie schon einmal eine externe Energieberatung in Ihrem Betrieb?	102
Abbildung 90:	Vertiefung für die Betriebe mit externer Energieberatung: In welchem Jahr war die (letzte) externe Energieberatung?	102
Abbildung 91:	Vertiefung für die Betriebe mit externer Energieberatung: Um welche Art externe Beratung handelte es sich? (Mehrfachnennungen möglich).....	103
Abbildung 92:	Setzen Sie gezielt Mess-, Steuer- und Regelungstechnik zur Erfassung und/oder Beeinflussung des Energieverbrauchs ein?.....	103
Abbildung 93:	Vertiefung für Betriebe ohne MSR-Nutzung: Warum setzen Sie Mess-, Steuer- und Regelungstechnik nicht gezielt zur Erfassung und/oder Beeinflussung des Energieverbrauchs ein? (n=194).....	104
Abbildung 94:	Vertiefung für Betriebe mit MSR-Nutzung: In wie weit stimmen Sie diesen Blick auf Ihr Unternehmen für die Nutzung von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR) allgemein den folgenden Aussagen zu? (n=46)	105
Abbildung 95:	Vertiefung für Betriebe mit MSR-Nutzung: Auf welcher Ebene setzen Sie die Mess-, Steuer- und Regelungstechnik ein? (n=46)	105
Abbildung 96:	Vertiefung für Betriebe mit MSR-Nutzung: Um welche Art der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik handelt es sich?	106
Abbildung 97:	Vertiefung für Betriebe mit gezielt zusätzlich eingesetzter Messtechnik: Wann haben Sie (zuletzt) in die Mess-, Steuer- und Regelungstechnik in diesem Bereich investiert?.....	106
Abbildung 98:	Vertiefung für Betriebe mit gezielt genutzter Messtechnik: Haben Sie für die Anschaffung der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik in diesem Bereich eine öffentliche Förderung in Anspruch genommen? (n=45)	107
Abbildung 99:	Vertiefung für Betriebe ohne Nutzung öffentlicher Fördermittel: Warum haben sie keine öffentliche Förderung in Anspruch genommen? (Mehrfachnennungen möglich)	107
Abbildung 100:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2019 (Aufteilung in NACE-Sektoren).....	167
Abbildung 101:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2019 (Aufteilung in NACE-Sektoren).....	167

5 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Strukturierung des GHD-Sektors auf Gruppen- und Splitzebene für die über Fragebögen erfassten Bereiche	5
Tabelle 2:	Strukturierung des GHD-Sektors auf Gruppen- und Splitzebene für die nicht über Fragebögen erfassten Bereiche	6
Tabelle 3:	Bezugsgrößen für die Jahre 2019-2021	37
Tabelle 4:	Bezugsgrößen für die Jahre 2015-2018	37
Tabelle 5:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Baugewerbe	40
Tabelle 6:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: büroähnliche Betriebe	40
Tabelle 7:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Herstellungsbetriebe	40
Tabelle 8:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Handel	41
Tabelle 9:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Krankenhäuser	41
Tabelle 10:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Schulen/Hochschulen	41
Tabelle 11:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Bäder	42
Tabelle 12:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Beherbergung, Gaststätten und Heime	42
Tabelle 13:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Backgewerbe	42
Tabelle 14:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Fleischereien	43
Tabelle 15:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: restliches Nahrungsmittelgewerbe	43
Tabelle 16:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Wäscherei, chemische Reinigung	43
Tabelle 17:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Landwirtschaft	44
Tabelle 18:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Gartenbau/Gärtnereien	44
Tabelle 19:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Flughafen	44
Tabelle 20:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Textil, Bekleidung, Spedition	45
Tabelle 21:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Rechenzentren	45
Tabelle 22:	Kalibrierte Anwendungsbilanz 2019: Sonstige	45
Tabelle 23:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2019	47
Tabelle 24:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2019	49
Tabelle 25:	Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2019 ohne Kalibrierung auf AGEB-Energiebilanz	51
Tabelle 26:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2015	52
Tabelle 27:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2015	53
Tabelle 28:	Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2015 ohne Kalibrierung auf AGEB-Energiebilanz	54
Tabelle 29:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2016	55
Tabelle 30:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2016	56
Tabelle 31:	Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2016 ohne Kalibrierung auf AGEB-Energiebilanz	57
Tabelle 32:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2017	58
Tabelle 33:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2017	59
Tabelle 34:	Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2017 ohne Kalibrierung auf AGEB-Energiebilanz	60
Tabelle 35:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2018	61
Tabelle 36:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2018	62

Tabelle 37:	Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2018 ohne Kalibrierung auf AGEB-Energiebilanz.....	63
Tabelle 38:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2020	65
Tabelle 39:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2020	66
Tabelle 40:	Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2020 ohne Kalibrierung auf AGEB-Energiebilanz.....	67
Tabelle 41:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2021	69
Tabelle 42:	Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2021	70
Tabelle 43:	Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2021 ohne Kalibrierung auf AGEB-Energiebilanz.....	71
Tabelle 44:	Anteile der befragten Betriebe mit betriebseigenen Servern/Rechenzentren aufgeschlüsselt nach den untersuchten Gruppen.....	73
Tabelle 45:	Mittlere Anzahl verschiedener betriebseigener Server pro Betrieb sowie der prozentuale Anteil an den Betrieben, die die entsprechenden Geräte nutzen, aufgeschlüsselt nach den befragten Gruppen	74
Tabelle 46:	Mittlere Anzahl der betrachteten Geräte pro Betrieb sowie der prozentuale Anteil an den Betrieben, die die entsprechenden Geräte nutzen, aufgeschlüsselt nach den untersuchten Gruppen	81
Tabelle 47:	Anteil der Betriebe mit IKT- und Büro-Geräten, aufgeschlüsselt nach Geräten sowie die mittleren täglichen Betriebsdauern in Stunden.....	83
Tabelle 48:	Verteilung des Energieverbrauchs in den befragten Rechenzentren [%].....	88
Tabelle 49:	Überblick über die verwendeten Kühlungsarten.....	92
Tabelle 50:	Nutzung der Server (im Schnitt bei allen befragten Rechenzentren)	93
Tabelle 51:	Nutzung des Storage (im Schnitt bei allen befragten Rechenzentren).....	93
Tabelle 52:	Strukturierung der Sonderauswertung für den Spezialteil.....	95
Tabelle 53:	Einordnung der Vertiefungstichprobe gegenüber der Gesamtbefragung anhand der Beschäftigtenzahlen (Vollzeitäquivalente)	96

6 Literaturverzeichnis

AGEB AG Energiebilanzen. (2019). <https://ag-energiebilanzen.de/>.

AGEB AG Energiebilanzen. (2023). <https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/bilanzen-1990-bis-2030/?wpv-jahresbereich-bilanz=2021-2030>.

bankenverband. (2020). <https://bankenverband.de/statistik/banken-deutschland/beschaefigte/>. Von Zahlen, Daten, Fakten, Statistik-Service des Bankenverbandes. abgerufen

bitkom. (2022). *Rechenzentren in Deutschland - Aktuelle Marktentwicklungen*. Von Bitkom-Studie: Rechenzentren in Deutschland 2021 – Aktuelle Marktentwicklungen). abgerufen

Destatis. (2019). <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>.

Destatis. (2022). *IKT in Unternehmen*. Von https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Unternehmen/IKT-in-Unternehmen-IKT-Branche/_inhalt.html. abgerufen

Deutsche Bahn. (2020). *Daten & Fakten 2020*.

Deutsche Post DHL Group. (2020). *Geschäftsjahr*.

ISI. (2015). *Anschlussauftrag des Forschungsvorhabens 53/09; Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013*. Karlsruhe, München: Schlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi).

statista. (2020). <https://de.statista.com/>.

Telekom. (2020). *HR Factbook 2020 Menschen. Fakten. Technologien*.

A.1 Anhang: Fragebogen

I. Allgemeiner Teil – Betriebsmerkmale

Hinweis für nicht-KMU: Den letzten Energieauditbericht zur Hand nehmen.

1) Zu welcher Branche gehört Ihr Unternehmen? (bitte eintragen)

Gruppe

Branche _____

(Interviewer: bitte in Worten eintragen)

Branchenbereich _____

(Interviewer: bitte in Worten eintragen)

2a) Wie viele Mitarbeiter sind insgesamt hier in diesem Betrieb beschäftigt (tätige Inhaber und mit helfende Familienangehörige mit eingeschlossen)?
(Betrieb = Einheit, auf die sich die nachfolgenden Energieverbrauchsangaben beziehen).

(Interviewer: Sofern die genaue Anzahl nicht bekannt ist, bitte schätzen lassen. Zwingend notwendig!) (bitte eintragen)

Gesamtzahl der Mitarbeiter

davon Inhaber und mithelfende Familienangehörige

davon Vollzeitbeschäftigte

davon Teilzeitbeschäftigte

2b) Handelt es sich bei diesem Betrieb um einen Filialbetrieb?

- Ja
- Nein

3a) Wie groß ist die gesamte Betriebsfläche hier an diesem Standort? (nur Fläche in Gebäuden, nicht die Freiflächen)
(Betrieb = Einheit, auf die sich die nachfolgenden Energieverbrauchsangaben beziehen).

(Interviewer: Sofern die genaue Flächengröße nicht bekannt ist, bitte schätzen lassen. Zwingend notwendig!) (bitte eintragen)

Gesamte (überbaute) Betriebsfläche in m²:

3b) Liegen Ihre Gebäude in einem ländlichen Gebiet oder in städtischem Raum? (bitte ankreuzen)

- ländlichen Raum
- städtischen Raum
- stadtzentralen Areal

3c) Bitte beschreiben Sie Ihre Arbeitsstätte näher bzgl. Gebäudeart, Geschosszahl etc.

Gebäudeart	Anzahl				mittlere gesamte	hauptsächliche Baujahresklasse	geschätzter Flächenanteil an

	Gebäude (*)	mittlere Geschoszahl (inkl. Keller- und Dachgeschoß)	mittlere Gebäudegrundfläche in m²	Nettogrundfläche in m²	Gebäudenutzfläche (Fläche aller Gebäude durch Anzahl) in m²	des/der Gebäude(s)				der gesamten Gebäudefläche	
						vor 1977	1977 bis 2002	2002 – 2010	Ab 2011	Ihrer Arbeitsstätte	aller gewerblichen Nutzer
Wohngebäude mit Mischnutzung	---	---	---	---	----- -	___%	___%
Bürogebäude	---	---	---	---	----- -	___%	
Laden-/Verkaufsgebäude	---	---	---	---	----- -	___%	
Werkstattgebäude	---	---	---	---	----- -	___%	
Lager-/Garagegebäude	---	---	---	---	----- -	___%	
Sonst. Gebäude ohne Wohnnutzung	---	---	---	---	----- -	___%	

(*) Gebäude mit Mehrfachnutzung nur einmal angeben und zwar bei der hauptsächlichen Nutzung
 (Interviewer: Sofern Interviewpartner Auskunft über die mittlere Gebäudegrundfläche, die Geschoszahl und die Nettogrundfläche geben kann, muss nicht mehr nach der mittleren gesamten Gebäudenutzfläche gefragt werden.)

3d) Steht das Hauptgebäude (das größte und wichtigste Gebäude) Ihres Betriebes in Alleinlage oder grenzt es an andere Gebäude?

- steht in Alleinlage
- grenzt an andere Gebäude an, nämlich
 - 1 Seite angrenzend
 - 2 Seiten angrenzend
 - 3 Seiten angrenzend

3e) Gibt es für Ihren Betrieb einen Gebäudeenergieausweis?

(Interviewer: Bitte vorab neben der Energierechnung auch den Gebäudeenergieausweis anfragen zum Bereitlegen, falls einer verfügbar.)

- Nein -> gehe zu Frage 3f
- Weiß nicht -> gehe zu Frage 3g
- Ja -> gehe zu Frage 3g

Wie hoch ist der Energieverbrauch (nicht der Energiebedarf) des Gebäudes laut diesem Ausweis?

----- kWh im Jahr

3g) Sind Ihre Betriebsräume gemietet, gepachtet oder Eigentum? (bitte ankreuzen)

- gemietet
- gepachtet
- Eigentum

4a) Wie verteilt sich die gesamte Betriebsfläche auf die unten aufgeführten Raumarten?

4b) Welche Flächenanteile der jeweiligen Raumarten werden über Klimatisierung, Raumkühlung oder Ventilatorumluft versorgt?

4c) Wie viel % der Fläche der jeweiligen Raumarten werden nicht beheizt

(Interviewer: Sofern die genauen Flächenanteile nicht bekannt sind, bitte schätzen lassen.) (bitte eintragen)

4a)		4b)			4c)
Raumart	% - Anteil an gesamter Betriebsfläche	davon mit (Angaben jeweils in % der gesamten Fläche der jeweiligen Raumart)			Davon mit nicht beheizter Fläche (Angaben in % der gesamten Fläche der jeweiligen Raumart)
		Klimatisierung (Anlagen mit einstellbarer Feuchte und Temperatur)	Raumkühlung (Anlagen zur Kühlung, d. h. mit einstellbarer Temperatur, aber <u>ohne Entfeuchtung</u>)	Ventilatorenumluft (Lüftung – es findet nur eine Luftumwälzung statt)	
Verkauf, Gastraum, Schalterhalle ¹⁾ etc.	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %
Produktion bzw. Schul-/Kranken-/Hotelzimmer	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %
Büro ²⁾	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %
Lager	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %
Keller	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %
Kantine	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %
Serverräume	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %
Besprechungsräume	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %
Sonstige	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %	__ __ __ %
	100 %				

¹⁾ z. B. bei Banken: gemeint ist nur der Kundenbereich, nicht die hinter dem Schalter gelegenen („offenen“) Büros

²⁾ z. B. bei Banken: auch „offene“ Büros hinter dem Kundenschalter sind gemeint

II. Allgemeiner Teil – Energieverbrauch

Die folgenden Fragen dienen der Ermittlung des Energieverbrauches in diesem Betrieb für das **Abrechnungsjahr 2019!**

- 5a) Bitte nennen Sie uns zunächst alle vom Betrieb genutzten Energiearten.**
- 5b) Bitte nennen Sie uns für alle genutzten Energiearten den Verbrauch für das Abrechnungsjahr 2019. Geben Sie dazu bitte die verbrauchte Menge, die Einheit, auf die sich die Mengenangabe bezieht, und die Kosten (in Euro; inkl. MwSt) für jede verbrauchte Energieart an.**
 Interviewer: Sollten nur Einzelrechnungen vorliegen, ermitteln Sie daraus bitte den ges. Jahresverbrauch für 2019.
- 5c) Bitte geben Sie zusätzlich an, wozu die genutzte Energieart verwendet wurde.**
- 5d) Bitte geben Sie auch den Bestand für die lagerfähigen Energieträger zum Stichtag 31.12.2019 an.**

5 a)	5 b)			c)		
Energieart/Anlageart	Jährliche Menge	Einheit	Gesamtkosten für 2019 in Euro (inkl. MwSt)	Heizen	Warmwasser	Prozesswärme
(bitte ankreuzen)	(bitte eintragen)	(bitte ankreuzen)	(bitte eintragen)	(bitte ankreuzen)		
• Strom für Speicherheizung	_____9-	kWh • (Kilowattstunden)	€ _____	•	-	-
• Strom	_____	kWh • (Kilowattstunden)	€ _____	•	•	•
• Erdgas	_____	kWh • m ³ •	€ _____	•	•	•
• Flaschengas	_____	Liter • kg •	€ _____	•	•	•
• Flüssiggas	_____	Liter • m ³ •	€ _____	•	•	•
• Heizöl	_____	Liter • kWh •	€ _____	•	•	•
• Fernwärme (inkl. Nahwärme)	_____	kWh • MWh •	€ _____	•	•	•
• Steinkohle/ Braunkohle	_____	kg • Tonne •	€ _____	•	•	•
• Stückholz/ sonstiges Holz	_____	kg • Festmeter • Ster •	€ _____	•	•	•
• Hackschnitzel/ Pellets	_____	kg • Festmeter • Schüttm ³ •	€ _____	•	•	•
• Biogas	_____	m ³ • (Kubikmeter)	€ _____	•	•	•
• Energieträgernicht bekannt			€ _____	•	•	•

„Heizkostenabrechnung“

• nur Heizung			€ _____	•		
• nur Warmwasser			€ _____		•	•
• Heizung und Warmwasser			€ _____	•	•	•

5 d)			
Energieträger	Bestand (Stichtag 31.12.2011)	getankte Menge im Jahr 2019	Bestand (Stichtag 31.12.2019)
(bitte ankreuzen)	(bitte eintragen)	(bitte eintragen)	(bitte eintragen)
33• Heizöl in Litern	_____	_____	_____

8b) Verfügt Ihr Betrieb über ein Energiemanagementsystem?

- Ja • Nein

8c) Ist eine Steuerung/ Regelung einzelner Anlagen/ Geräte möglich?

- Ja • Nein

9) Warmwasser:
Gibt es in Ihrem Betrieb Warmwasser? Wenn ja,

9a) Wie viel Liter Warmwasser verbraucht Ihr Betrieb pro Tag (ggf. Schätzwert)? (bitte eintragen)

9b) Wofür wird das Warmwasser in Ihrem Betrieb im Allgemeinen verwendet? (bitte eintragen)

- Warmwasser vorhanden
- kein Warmwasser -> gehe zu Frage 10a)

Warmwasser wird überwiegend

- zentral
- dezentral erzeugt

9a) Verbrauchsmenge Warmwasser

_____ Liter Warmwasser pro Tag

9b) Verwendung von Warmwasser

Produktion	_____	_____	_____	%
Reinigung	_____	_____	_____	%
Händewaschen	_____	_____	_____	%
Duschen	_____	_____	_____	%
Sonstiges	_____	_____	_____	%
Summe	1	0	0	%

10a) Verfügen Sie in Ihrem Betrieb über eine zentrale Klimaanlage, mobile Klimakleingeräte* oder dezentrale Split-Klimageräte*? (bitte ankreuzen)

- Ja • Nein -> gehe zu Frage 11a)

10b) Angaben zu zentralen Klimaanlage(n), Klimakleingeräten* und Split-Klimageräten* (bitte eintragen)

Der Betrieb verfügt über:	• zentrale Klimaanlage(n)	• mobile Klimakleingeräte	• dezentrale Split-Klimageräte
Installierte Kälteleistung der Anlage(n):	_____ kW	/	
Anzahl von Geräten:	/	_____ Stück	_____ Stück
Durchschnittliche Betriebszeit der Anlage(n)...			
...täglich:	_____ Std./Tag	_____ Std./Tag	_____ Std./Tag
...jährlich:	_____ Tage/Jahr	_____ Tage/Jahr	_____ Tage/Jahr

* Umgangssprachliche Bezeichnungen – technisch sind dies nur „Kältegeräte“

11a) Wie setzte sich Ihr Fuhrpark im Jahr 2019 zusammen, wie viele PKWs/ Vans, Lieferwagen und LKW gehörten zu Ihrem Betrieb? (bitte auch die jeweilige Anzahl eintragen)

11b) Bitte geben Sie für die jeweiligen Fahrzeugarten den gesamten Jahresverbrauch für das Jahr 2019 an Diesel, Bio-Diesel, Benzin und Gas und die gesamte Jahresfahrleistung in km an sowie wie viel % der Jahresfahrleistung auf private Nutzung entfiel, die durchschnittliche Leistung Ihrer Fahrzeuge (in kW oder PS) (bitte eintragen)

11a)		11b)							Fahrleistung in km/Jahr	davon private Nutzung in %	1 (=PS) oder 2 (=kW) bitte eintragen!	Fahrzeugleistungen Angaben in 1= PS 2 = kW von bis
Bestand		Jahresverbrauch (Menge)										
Art	Anzahl	Diesel (in Ltr.)	Bio-Diesel (in Ltr.)	Benzin (in Ltr.)	Auto-Gas (LPG) (in Ltr.)	sonst. Gas (CNG) (Angaben in Ltr.)	sonst. Gas (CNG) (Angaben in kg)	Strom (in kWh)				
PKW/Van	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___%	-	___
Lieferwagen	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___%	-	___
LKW (keine Traktoren/ sonst. Nutzfahrzeuge)	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___%	-	___

11c) Geben Sie die gesamten Kraftstoffkosten pro Jahr incl. privatem Anteil und incl. Umsatzsteuer an:

_____ Euro pro Jahr

12) Enthält dieser Fuhrpark auch Elektro- oder Hybrid-Fahrzeuge?

Wenn ja: wie viele dieser Fahrzeuge sind in Ihrem Fuhrpark und wie hoch war die Fahrleistung in km aller Fahrzeuge gesamt in 2019?

• Nein • Ja, Anzahl der Fahrzeuge: rein elektrisch: ___ Gesamtfahrleistung: _____ km
Anzahl der Fahrzeuge: (plugin-) hybrid: ___ Gesamtfahrleistung: _____ km

13) Beleuchtungsanlage:

Machen Sie bitte im Folgenden Angaben, die jeweils für den überwiegenden Teil der Lichtanlage/Beleuchtung Ihres Betriebes gelten.

13a) Wie alt ist die Lichtanlage (d. h. die Leuchten) Ihres Betriebes? (bitte eintragen)

ca. ___ Jahre

13b) Sind bei Ihrer Beleuchtungsanlage Helligkeitssteuerungen installiert? Wenn ja, welche Arten? (bitte ankreuzen)

21• Helligkeitssteuerung vorhanden

2• keine Helligkeitssteuerung -> gehe zu Frage 13 c)

	ja	nein
Manuelle Steuerung, Dimmer	•	•
Automatische Steuerung einzelner Räume	•	•
Automatische Steuerung größerer Gebäudeteile	•	•

13c) Wie hoch ist die gesamte installierte Leistung für Beleuchtung im Betrieb? (bitte eintragen bzw. ankreuzen)

inst. Beleuchtungsleistung _____, __ kW 31 • Leistung ist nicht bekannt.

13d) Wie sind die verschiedenen Raumarten in Ihrem Betrieb überwiegend beleuchtet?
Bitte machen Sie auch Angaben zur durchschnittlichen Brenndauer und zur Beleuchtungsqualität.

(bitte eintragen bzw. ankreuzen)

Raumart	Beleuchtung mit					mittlere tägliche Brenndauer			Beleuchtungsqualität	
	Leuchtstoff-/Entladungslampen	Glühlampen	Halogenlampen	LED	Summe	unter 4 Std.	4 – 8 Std.	über 8 Std.	gut	ausreichend
						1	2	3	1	2
Verkauf, Gastraum, Schalterhalle * etc.	___ %	___ %	___ %	___ %	100 %	.	.	.	.	.
Produktion	___ %	___ %	___ %	___ %	100 %	.	.	.	.	.
Büro **	___ %	___ %	___ %	___ %	100 %	.	.	.	.	.
Lager	___ %	___ %	___ %	___ %	100 %	.	.	.	.	.
Keller	___ %	___ %	___ %	___ %	100 %	.	.	.	.	.
Kantine	___ %	___ %	___ %	___ %	100 %	.	.	.	.	.
Sonstige	___ %	___ %	___ %	___ %	100 %	.	.	.	.	.
Inst. elektr. Leistung je Lampentyp in kW	_____ kW	_____ kW	_____ kW	_____ kW						
										installierte elektr. Leistung
Schaufensterbeleuchtung	___ %	___ %	___ %	___ %	100 %	.	.	.		_____ / _ kW
Fassaden-/Reklamebeleuchtung	___ %	___ %	___ %	___ %	100 %	.	.	.		_____ / _ kW
Beleuchtete Freiflächen	___ %	___ %	___ %	___ %	100 %	.	.	.		_____ / _ kW

* z. B. bei Banken: gemeint ist nur der Kundenbereich, nicht die hinter dem Schalter gelegenen („offenen“) Büros

** z. B. bei Banken: auch „offene“ Büros hinter dem Kundenschalter sind gemeint

Notiz zu vorhandenen, ganzjährig verwendeten Leuchtmitteln (bspw. selbstleuchtende Reklametafeln):

14a) Bürogeräte, Datenverarbeitung: Bitte machen Sie Angaben zum (ungefähren) Bestand der im Folgenden aufgeführten Geräte. Wenn Sie zu den unter „gesamt“ jeweils spezifizierten Geräten die Anzahl nicht wissen, schätzen Sie bitte die prozentualen Anteile an der jeweiligen Geräteart gesamt. Bitte geben Sie auch die mittlere tägliche Betriebsdauer der aufgeführten Geräte an.

Geräte-/Anlagenart	Anzahl		mittlere tägliche Betriebsdauer Stunden/Tag (bitte eintragen)
	absolut (bitte eintragen)	in % von gesamt (bitte eintragen)	
Server u. Großrechner gesamt		100%	
• bis 300 W Anschlussleistung			
• bis 2000 W Anschlussleistung			
• über 2000 W Anschlussleistung			
Rechner gesamt		100%	
• PC			
• Notebook/Laptop			
Monitore gesamt (nur eigenständige Geräte)		100%	
• LCD (Flachbildschirm)			
• Sonstige (Kathodenstrahl) Monitore			
Drucker gesamt		100%	
• Tintenstrahldrucker			
• Kombigeräte (Drucker+Kopierer+FAX)			
• Laserdrucker			
Kopierer gesamt		100%	
• Großkopierer bzw. Kopierautomaten			
• Sonstige Kopierer			
Sofern Computernetzwerk vorhanden:			
• Vernetzte Rechner			
Beamer gesamt			

14b) Welche EDV-Infrastruktur ist in Ihrem Betrieb vorhanden? (bitte ankreuzen bzw. eintragen)

	ja	nein	Anzahl der angeschlossenen Rechner
Internet-Zugang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LAN (Kabel-Netzwerk, Rechner ist mit einem Kabel mit dem Netzwerk verbunden)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	— — —
WLAN (Funk-Netzwerk)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	— — —

14c) Anzahl der in Ihrem Betrieb aufgestellten/aufgehängten Hinweis- und Reklame-Flachbildschirme? (bitte eintragen)

Gerätegröße (Bildschirmdiagonale)	Anzahl	mit		mittlere tägliche Laufzeit in Std.
		PC	Abspielgerät (DVD/Video)	
bis 38 cm (15")	— — —	•	•	— —
38 cm bis 76 cm (15" – 30")	— — —	•	•	— —
über 76 cm (30")	— — —	•	•	— —

14d) Welche der folgenden Arten von Serverleistungen / Rechenzentren nutzen Sie und in welchem Umfang? (bitte eintragen)

	ja	nein	An- schluss- leistung (MW)
Betriebeigene Server / Rechenzentren	•	•	— — — —
Co-location Server / Rechenzentren	•	•	— — — —
Cloud Server / Rechenzentren	•	•	— — — —

Fragen zu Pausenräumen, Klein- u. Kaffeeküchen/Verpflegungseinrichtung/ Kantine

15) Verfügt Ihre Einrichtung bzw. Ihr Betrieb über Pausenräume, Klein- u. Kaffeeküchen? (bitte ankreuzen)

• Ja • Nein

16) Bitte machen Sie im Folgenden einige Angaben zum Bestand, zur Energieeffizienz und zum Betrieb von Spülmaschinen und Kühl- und Gefriergeräten etc. hier in Ihrem Betrieb? (bitte eintragen)

Anlagenart	Anzahl	Energieeffizienzklasse											Spülgänge pro Tag (alle Masch.)	
		A+++	A++	A+	A	B	C	D	E	F	G	k.A.; versch. Klassen		
Haushaltsgeschirrspülmaschinen	— —	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	— —
Haushaltskühlschränke	— —	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Haushaltsgefrierschränke	— —	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Getränkeautomaten	— —													
Automaten für Süßigkeiten, Snacks	— —													

17a) Haben Sie Wasserkocher/ Kaffee-/Tee-Maschinen/Automaten in Ihrem Betrieb? (bitte ankreuzen)

• Ja • Nein -> gehe zu Frage 19.

17b) Wie viele Wasserkocher/ Kaffee-/Tee-Maschinen/Automaten werden insgesamt betrieben? (bitte eintragen)

		Anzahl von			Wie lange sind die Geräte im Durchschnitt pro Tag eingeschaltet?
		Wasserkocher	Kaffee-/Tee-Maschinen	Kaffee-/Espresso-Automaten	
Aufgestellt...	im Küchenbereich	---	---	---	___ Stunden
	bei den Mitarbeitern	---	---	---	___ Stunden

18) Wie viele Tassen Heißgetränke pro Jahr werden im Durchschnitt in diesen Maschinen insgesamt bereitet?

(bitte eintragen)

_____ **Tassen Heißgetränke pro Jahr** (Becher = 2 Tassen; schätzen lassen)

19) Verfügt Ihre Einrichtung bzw. Ihr Betrieb über eine Kantine/Verpflegungseinrichtung?

Wenn ja, wie viele Personen sind dort beschäftigt? (bitte eintragen)

(Interviewer: Die Fragen 25 beziehen sich auf Kantine/Verpflegungseinrichtung für die Mitarbeiter und nicht für den Verkauf an Gäste! Ausnahme bei der Befragung von Krankenhäusern: hier geht es auch um die Verpflegung von Patienten/Kunden)

- **Nein** -> weiter mit dem Energiemanagement-Teil
- **Ja, Anzahl der beschäftigten Personen:** _____

(Interviewer_Fragen (25 bitte bei Gruppe 6 – Gaststätten/Beherbergungsgewerbe nur abfragen, wenn eigenständige Küche/Kantine für das Personal vorhanden ist.)

19

20) Geben Sie bitte an, wie viele Stunden pro Tag und wie viele Tage pro Woche die Kantine/

Verpflegungseinrichtung geöffnet ist und wie viele Wochen pro Jahr Sie Betriebsurlaub haben. (bitte eintragen)

_____ **Stunden pro Tag durchschnittlich geöffnet**
 _____ **Tage pro Woche geöffnet**
 _____ **Wochen pro Jahr Betriebsurlaub bzw. geschlossen**

21) Alle Gasträume zusammengenommen – wie viele Sitzplätze stehen dort ca. zur Verfügung? (bitte eintragen)

_____ **Sitzplätze**

22a) Wie viele Essen pro Tag und Portionen Heißgetränke pro Jahr werden im Durchschnitt etwa ausgegeben/bereitet? (bitte eintragen)

20

_____ **Essen pro Tag** _____ **Portionen Heißgetränke pro Jahr**

22b) Wird das warme Essen angeliefert oder bei Ihnen zubereitet? Wie viele Stunden pro Tag ist dann die warme Küche in Betrieb? (bitte ankreuzen bzw. eintragen)

- **Essen wird angeliefert**
- **warmes Essen wird zubereitet**

23) Bitte machen Sie im Folgenden einige Angaben zum Bestand und Betrieb von Spülmaschinen in der Kantine/Verpflegungseinrichtung ihres Betriebs. Haben die Geräte Warmwasseranschluss? (bitte eintragen bzw. ankreuzen)

Anlagenart	Anzahl	Spülgänge pro Tag (im Durchschnitt) (alle Geräte dieses Typs zusammengenommen)	Gerät hat Warmwasseranschluss	
			Ja	Nein
Gläserspülmaschinen	__	__	.	.
Geschirrspülmaschinen (auch f. Gläser)	__	__	.	.
Durchlaufspülmaschinen f. Gläser	__	__	.	.
Durchlaufspülmaschinen f. Geschirr	__	__	.	.

24) Bitte machen Sie im Folgenden einige Angaben zum Bestand und Betrieb von nachfolgenden Kühl-/Gefrieranlagen in der Kantine/Verpflegungseinrichtung ihres Betriebs (auch von dezentral aufgestellten Geräten). (bitte eintragen bzw. ankreuzen)

Anlagenart	Anzahl	lfd. Meter insgesamt	durchschnittliche Innentemperatur (bitte +/- eintragen)	erfolgt Abdeckung der Truhen etc. bei ...		integrierte Beleuchtung liegt vor	
				...Tag?	...Nacht?	Ja	Nein
				1	2	1	2
Kühlschrank	__	__ __ m	__ __ °C	/	/	.	.
Kühlregal	__	__ __ m	__ __ °C	.	.	.	.
Kühltruhe	__	__ __ m	__ __ °C	.	.	.	.
Kühltheke	__	__ __ m	__ __ °C	.	.	.	.
Gefrierschrank	__	__ __ m	__ __ °C	/	/	.	.
Gefriertruhe	__	__ __ m	__ __ °C	.	.	.	.
		Fläche in m²		installierte Kälteleistung der Anlagen gesamt in kW			
Kühlraum	__	__ __ m ²	__ __ °C	__ __ kW			
Gefrierraum	__	__ __ m ²	__ __ °C	__ __ kW			

25) Setzen Sie zur Kälteversorgung Ihrer Kühl- und Gefriergeräte eine Verbundanlage ein?

(Interviewer: Eine Verbundanlage ist eine zentrale Kälteversorgungsanlage.) (bitte ankreuzen)

- Ja
- Nein

II. Energiemanagement

E1a) Gibt es ein Energiemanagementsystem in Ihrem Betrieb und falls ja, seit wann?

- Ja, ein zertifiziertes Energiemanagementsystem (insbes. DIN EN ISO 50001) und zwar seit ____ (Jahr der Erstzertifizierung)
→ bitte weiter mit Frage E1b
- Ja, ein nicht zertifiziertes Energiemanagementsystem und zwar seit ____ (Jahr der Einführung)
→ bitte weiter mit Frage E1b
- Nein → bitte weiter mit Frage E1c
- Weiß nicht → bitte weiter mit Frage E1c

E1b) Was war dafür ausschlaggebend, dass Sie das Energiemanagementsystem eingeführt haben?

	ja	nein	weiß nicht
Gesetzliche Forderungen des Energie- und Stromsteuerrechts	•	•	•
Forderungen aus Kundenbeziehungen	•	•	•
Eigenes Interesse, Energiekosten systematisch zu senken	•	•	•

→ bitte weiter mit Frage E2a

E1c) Gibt es ein Umweltmanagementsystem mit integriertem Energieaudit in Ihren Betrieb?

- Ja, und zwar seit ____ (Jahr der Einführung) → bitte weiter mit Frage 2a
- Nein → bitte weiter mit Frage E1d
- Weiß nicht → bitte weiter mit Frage E1d

E1d) Gibt es hier im Betrieb...?

	ja	nein	weiß nicht
...einen Energie- oder Umweltverantwortlichen	•	•	•
...einen Energie- oder Umweltbericht	•	•	•

E2a) Hatten Sie schon einmal eine externe Energieberatung in Ihrem Betrieb?

- Ja → bitte weiter mit Frage E2b
- Nein → bitte weiter mit Frage E3a
- Weiß nicht → bitte weiter mit Frage E3a

E2b) Wie häufig hatten Sie diese Energieberatung bisher?

- Nur eine Beratung
- Mehrere Beratungen
- Weiß nicht

E2c) In welchem Jahr war die (letzte) Energieberatung?

- Vor 2014
- 2014
- 2015
- 2016
- 2017
- 2018
- 2019
- 2020
- Weiß nicht

E2d) Was war der Anlass für die Energieberatung?

	trifft voll zu	trifft zu	trifft weniger zu	trifft gar nicht zu	weiß nicht
Hohe Energiekosten
Anstehende Modernisierung oder Ersatzinvestition
Betriebliche Veränderung, Erweiterung, Neubau etc.
Bestätigung bzw. Optimierung eigener Planungen
Öffentliche Zuschüsse zur Beratung
Fehlender Überblick über Energiekosten/-verbrauch
Zu wenig internes Knowhow über mögliche Energieeffizienzmaßnahmen

E2e) Welcher Art war die Beratung?

	ja	nein	weiß nicht
Umfassende Analyse des Betriebs	.	.	.
Für einen speziellen Bereich oder eine spezielle Anlage	.	.	.
Tarifberatung, Energielieferung	.	.	.

E3a) Über welche Erfahrungen mit dem Thema Lastmanagement zur Vermeidung von Lastspitzen und Senkung der Stromkosten verfügt Ihr Betrieb?

- Lastmanagement wird im Rahmen einer optimierten Beschaffung beim Stromeinkauf genutzt
- Lastmanagement wird zur Reduktion der betrieblichen Spitzenlast eingesetzt
- Lastmanagementkonzepte wurden geprüft, aber bisher nicht umgesetzt
- Bisher keine Erfahrungen mit Lastmanagement
- Weiß nicht

E4a) Setzen sie gezielt Mess-, Steuer- und Regelungstechnik zur Erfassung und/oder Beeinflussung des Energieverbrauchs ein?

- Ja → bitte weiter mit Frage E4c
- Nein → bitte weiter Frage E4b
- Weiß nicht → bitte weiter mit Frage E5a

E4b) Warum setzen sie Mess-, Steuer und Regelungstechnik nicht gezielt für diesen Zweck ein?

- Energieverbrauch ist kaum beeinflussbar
- Bisläng wurde noch nicht näher über den Einsatz nachgedacht
- Keine ausreichende Kenntnis, um Umsetzung voranzutreiben
- Kein passender Externer für die Umsetzung bekannt oder verfügbar
- Dafür notwendige Technik lohnt sich wirtschaftlich nicht
- Weiß nicht

→ bitte weiter mit Frage E5a

E4c) Auf welcher Ebene setzen Sie die Mess-, Steuer- und Regelungstechnik ein?

- Hauptenergieströme des Gesamtbetriebs → bitte weiter mit Frage E4e
- Hauptenergieströme einzelner Betriebsbereiche → bitte weiter mit Frage E4e
- Energieströme einzelner Anwendungsbereiche oder Anlagen → bitte weiter mit Frage E4d
- Weiß nicht → bitte weiter mit Frage E5a

E4d) Welche der folgenden Anwendungsbereiche sind für Ihren Betrieb relevant und welche davon werden durch die eingesetzte Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR) (in Teilen oder vollständig) abgedeckt?

	Bereich für den eigenen Betrieb relevant?	falls relevant: Bereich durch MSR abgedeckt?	Weiß nicht
Raumwärme	.	.	.
Warmwasser	.	.	.
Prozesswärme	.	.	.
Klimakälte	.	.	.
Prozesskälte	.	.	.
Druckluftsysteme	.	.	.
Pumpensysteme	.	.	.
Andere Antriebssysteme	.	.	.
Beleuchtung	.	.	.
Informations- und Kommunikationstechnik	.	.	.

Programmierer:

Falls relevanter Bereich mit MSR in E4d gefunden wurde

→ bitte weiter mit Frage E4e für eine zufällige Auswahl eines relevanten Bereichs mit MSR

ansonsten: falls E4c_Antwort „Hauptenergieströme einzelner Betriebsbereiche“ gewählt wurde

→ bitte weiter mit Frage E4e für den Bereich „Hauptenergieströme einzelner Betriebsbereiche“

ansonsten: falls E4c_Antwort „Hauptenergieströme des Gesamtbetriebs“ gewählt wurde

→ bitte weiter mit Frage E4e für den Bereich „Hauptenergieströme des Gesamtbetriebs“

ansonsten → bitte weiter mit Frage E5a

Betrachten wir im Folgenden diesen Bereich näher (Auswahl gemäß Kasten): _____

E4e) Um welche Art der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik handelt es sich in diesem Bereich überwiegend?

- Bereits von vorne herein vorhandene in Maschinen, Anlagen oder Gebäudeausstattung integrierte Technik → bitte weiter mit Frage E4g
- Gezielt zusätzlich installierte Mess-, Steuer- und Regelungstechnik → bitte weiter mit Frage E4e2
- Weiß nicht

E4f) Wann haben Sie (zuletzt) in die Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik in diesem Bereich investiert?

- Vor 2014
- 2014
- 2015
- 2016
- 2017
- 2018
- 2019
- 2020
- Weiß nicht

E4g) Wie erfolgt die Erfassung der Messgrößen?

- Automatische Erfassung (z. B. Einspeisung in Datenbank)
- Manuelle Ablesung (z. B. durch Ablesung von Zählern)
- Weiß nicht

E4h) Wo werden die Messwerte abgelegt?

- Reine Regelung von Technik und Anlagen, keine Speicherung der Werte
- Händische Messprotokolle, keine elektronische Speicherung der Werte
- Dezentrale Vor-Ort-Speicherung, z.B. in oder an der Maschine oder Anlage
- Zentrale betriebsinterne Speicherung, z.B. in lokaler oder cloudbasierter, eigener Datenbank
- Externe Speicherung bei einem Dienstleister, z.B. in einem gehosteten System
- Weiß nicht

E4i) Wofür werden die energiebezogenen Messgrößen genutzt?

- Kontinuierliche Regelung von Prozessen und Anlagen
- Wiederkehrende Überprüfung von Prozessen und Anlagen
- Zur Berichterstattung
- Weiß nicht

Programmierer:

→ falls Antwort „wiederkehrende Überprüfung von Prozessen und Anlagen“ bitte unabhängig vom Rest weiter mit Frage E4j, ansonsten bitte weiter mit E4j

E4j) Wie häufig werden die energiebezogenen Messgrößen in der wiederkehrenden Überprüfung ausgewertet?

- Täglich oder häufiger
- Wöchentlich
- Monatlich
- Quartalsweise
- Halbjährlich
- Jährlich oder seltener
- Weiß nicht

E4j) Wie werden die Auswertungen für diese Überprüfungen erstellt?

- Manuell
- Automatisiert auf Basis „klassischer“ Rechenmodelle
- Automatisiert, auch durch den Einsatz „Künstlicher Intelligenz“
- Weiß nicht

E4m) Haben Sie für die Anschaffung der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik eine öffentliche Förderung in Anspruch genommen?

- Ja, im Rahmen der „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft“ bei BAFA/KfW (seit 2019)
- Ja, im Rahmen der „Förderung von Energiemanagementsystemen“ beim BAFA (2013 bis 2017)
- Ja, im Rahmen eines sonstigen öffentlichen Förderprogramms: _____ (Name des Programms soweit bekannt)
- Nein, ich habe keine öffentliche Förderung in Anspruch genommen
- Weiß nicht

E4n) Warum haben Sie keine öffentliche Förderung in Anspruch genommen?

- Kein passendes Förderprogramm gefunden
- Zu hoher administrativer Aufwand für die Förderung erwartet
- Förderantrag wurde abgelehnt
- Antragsstellung hätte Umsetzung behindert
- Sonstiges
- Weiß nicht

E5a) Haben Sie im Betrieb in den letzten ca. 6 Jahren (seit 2014) energiesparende Maßnahmen ergriffen?

- Ja → bitte weiter mit Frage E5b
- Nein → bitte weiter mit Frage E6a
- Weiß nicht → bitte weiter mit Frage E6a

E5b) Gibt es Vorgaben für die Amortisationszeit energiesparender Maßnahmen?

- Ja → bitte weiter mit Frage E5c
- Nein → bitte weiter mit Frage E5d
- Weiß nicht → bitte weiter mit Frage E5d

E5c) Welche Vorgaben gibt es?

- Weniger als 1 Jahr
- 1 bis 2 Jahre
- 2 bis 4 Jahre
- 4 bis 6 Jahre
- 6 Jahre und mehr
- Keine Vorgabe
- Weiß nicht

E5d) In welchen Bereichen wurden solche Maßnahmen durchgeführt?

	ja	nein, obwohl für den Betrieb grundsätzlich relevant	nein, für den Betrieb nicht relevant	weiß nicht
Heizung	•	•	•	•
Warmwasser	•	•	•	•
Prozesswärme	•	•	•	•
Gebäudehülle	•	•	•	•
Wärmerückgewinnung	•	•	•	•
Lüftung und Klimatisierung	•	•	•	•
Prozesskälte	•	•	•	•
Druckluft	•	•	•	•
Pumpen	•	•	•	•
Sonstige Antriebssysteme	•	•	•	•
Beleuchtung	•	•	•	•
Informations- und Kommunikationstechnik	•	•	•	•
Organisatorische Maßnahmen	•	•	•	•

E5e) Wie viele Maßnahmen waren das insgesamt? Eine Maßnahme wäre z. B. Wärmedämmung, Austausch der Leuchtmittel, der Heizung oder der Fenster.

Anzahl realisierter Maßnahmen: __ __

Interviewer → Weiter mit zufällig ausgewählter Frage 6/7/8/9

Programmierer: Zufällige Auswahl von Fragen E6 bis E9, d. h. bitte eine der insgesamt vier Fragen nach Zufallsprinzip einblenden; unabhängig von vorhergehenden Fragen

Ich bitte Sie nun um einige genauere Angaben zu ein paar Maßnahmen, die Sie seit 2014 durchgeführt haben:

E6a) Haben Sie seit 2014 einen Austausch der Beleuchtung durchgeführt (Einsatz effizienterer Beleuchtung, z. B. Umstellung auf LEDs oder effizientere Leuchten)?

- Ja → bitte weiter mit Frage E6b
- Nein → bitte weiter mit Frage E6i
- Weiß nicht → bitte weiter mit weiterer Maßnahme/spez. Teil

E6b) Wieviel haben Sie für diese Maßnahme investiert?

_____ Euro

E6c) Haben Sie für die Umsetzung dieser Maßnahme eine finanzielle Förderung in Form eines Zuschusses oder eines zinsverbilligten Darlehens in Anspruch genommen?

- Ja
- Nein
- Weiß nicht

E6d) Wieviel Strom konnte durch die Maßnahme eingespart werden?

_____ kWh/Jahr
 _____ % des Strombedarfs für Beleuchtung

E6e) Haben Sie eine Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Maßnahme gemacht?

- Ja → bitte weiter mit Frage E6f
- Nein → bitte weiter mit Frage E6g
- Weiß nicht → bitte weiter mit Frage E6g

E6f) Welche Amortisationszeit weist die Maßnahme auf?

- ___ Jahre
- Weiß nicht

E6g) Haben Sie neben über finanzielle Vorteile/niedrigere CO₂-Emissionen hinaus im Vorfeld der Maßnahmenumsetzung weitere positive Wirkungen erwartet (z.B. bessere Ausleuchtung, gleichmäßigere Beleuchtung, höhere Mitarbeitermotivation)?

- Ja, wir haben positive Effekte erwartet → bitte weiter mit Frage E6h
- Nein, wir haben keine solchen Wirkungen erwartet → bitte weiter mit Frage E6h
- Weiß nicht → bitte weiter mit Frage E6i

E6h) Konnten Sie im Nachgang der Maßnahmenumsetzung solche weiteren positiven Wirkungen beobachten?

- Ja, positive Wirkungen haben sich eingestellt
- Nein, solche positiven Wirkungen ließen sich nicht feststellen
- Nein, es haben sich demgegenüber negative Wirkungen gezeigt
- Es ist noch zu früh für eine Einschätzung
- Weiß nicht

→ bitte weiter mit Frage 10a

E6i) Haben Sie jemals in Erwägung gezogen, diese Maßnahme (Austausch der Beleuchtung) durchzuführen?

- Ja → bitte weiter mit Frage E6k
- Nein → bitte weiter mit Frage E6j
- Weiß nicht → bitte weiter mit weiterer Maßnahme/spez. Teil

E6j) Welches sind die Gründe, warum Sie diese Maßnahme (Austausch der Beleuchtung) nicht in Erwägung gezogen haben?

	wichtig	nicht wichtig	weiß nicht
Anlage ist bereits sehr effizient	•	•	•
Zeitmangel der Beteiligten	•	•	•
Geringer Anteil der Energiekosten an den Produktionskosten	•	•	•
Generell geringe Priorität von Energieeffizienz	•	•	•
Energieeffizienz kein Thema der Geschäftsleitung	•	•	•
Enge finanzielle Grenzen	•	•	•

E6k) Welches sind die Gründe, warum Sie diese Maßnahme (Austausch der Beleuchtung) nicht durchgeführt haben?

	wichtig	nicht wichtig	weiß nicht
Zu hohe Investitionen	•	•	•
Maßnahme nicht wirtschaftlich	•	•	•
Zu viel Zeitaufwand für den Betrieb	•	•	•
Zu hohes technisches Risiko	•	•	•
Andere Investitionen haben höhere Priorität	•	•	•
Wegen betrieblicher Veränderungen zurückgestellt	•	•	•

Räumlichkeiten sind gemietet oder gepachtet	.	.	.
Sonstiges	.	.	.

→ bitte weiter mit Frage 10a

E7a) Haben Sie seit 2014 eine Dämmung der Gebäudehülle durchgeführt (z. B. Dachstuhl, neue Fenster, Außenwanddämmung)?

- Ja → bitte weiter mit Frage E7b
- Nein → bitte weiter mit Frage E7i
- Weiß nicht → bitte weiter mit weiterer Maßnahme/spez. Teil

E7b) Wieviel haben Sie für diese Maßnahme investiert?

_____ Euro

E7c) Haben Sie für die Umsetzung dieser Maßnahme eine finanzielle Förderung in Form eines Zuschusses oder eines zinsverbilligten Darlehens in Anspruch genommen?

- Ja
- Nein
- Weiß nicht

E7d) Wieviel Energie konnte durch die Maßnahme eingespart werden?

_____ kWh/Jahr
 _____ % des Energiebedarfs für Gebäudeheizung

E7e) Haben Sie eine Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Maßnahme gemacht?

- Ja → bitte weiter mit Frage E7f
- Nein → bitte weiter mit Frage E7g
- Weiß nicht → bitte weiter mit Frage E7g

E7f) Welche Amortisationszeit weist die Maßnahme auf?

- ___ Jahre
- Weiß nicht

E7g) Haben Sie neben über finanzielle Vorteile/niedrigere CO₂-Emissionen hinaus im Vorfeld der Maßnahmenumsetzung weitere positive Wirkungen erwartet (z.B. angenehmeres Raumklima, höhere Mitarbeitermotivation)?

- Ja, wir haben positive Effekte erwartet → bitte weiter mit Frage E7h
- Nein, wir haben keine solchen Wirkungen erwartet → bitte weiter mit Frage E7h
- Weiß nicht → bitte weiter mit Frage E7i

E7h) Konnten Sie im Nachgang der Maßnahmenumsetzung solche weiteren positiven Wirkungen beobachten?

- Ja, positive Wirkungen haben sich eingestellt
- Nein, solche positiven Wirkungen ließen sich nicht feststellen
- Nein, es haben sich demgegenüber negative Wirkungen gezeigt
- Es ist noch zu früh für eine Einschätzung
- Weiß nicht

→ bitte weiter mit Frage 10a

E7i) Haben Sie jemals in Erwägung gezogen, diese Maßnahme (Dämmung der Gebäudehülle) durchzuführen?

- Ja → bitte weiter mit Frage E7k
- Nein → bitte weiter mit Frage E7j
- Weiß nicht → bitte weiter mit weiterer Maßnahme/spez. Teil

E7j) Welches sind die Gründe, warum Sie diese Maßnahme (Dämmung der Gebäudehülle) nicht in Erwägung gezogen haben?

	wichtig	nicht wichtig	weiß nicht
Gebäudedämmung ist bereits sehr effizient	.	.	.
Zeitmangel der Beteiligten	.	.	.
Geringer Anteil der Energiekosten an den Produktionskosten	.	.	.
Generell geringe Priorität von Energieeffizienz	.	.	.
Energieeffizienz kein Thema der Geschäftsleitung	.	.	.
Enge finanzielle Grenzen	.	.	.

E7k) Welches sind die Gründe, warum Sie diese Maßnahme (Dämmung der Gebäudehülle) nicht durchgeführt haben?

	wichtig	nicht wichtig	weiß nicht
Zu hohe Investitionen	.	.	.
Maßnahme nicht wirtschaftlich	.	.	.
Zu viel Zeitaufwand für den Betrieb	.	.	.
Zu hohes technisches Risiko	.	.	.
Andere Investitionen haben höhere Priorität	.	.	.
Wegen betrieblicher Veränderungen zurückgestellt	.	.	.
Räumlichkeiten sind gemietet oder gepachtet	.	.	.
Sonstiges	.	.	.

→ bitte weiter mit Frage 10a

E8a) Haben Sie seit 2014 einen Austausch der Heizung durchgeführt (z. B. Einsatz eines Brennwertkessels)?

- Ja → bitte weiter mit Frage E8b
- Nein → bitte weiter mit Frage E8i
- Weiß nicht → bitte weiter mit weiterer Maßnahme/spez. Teil

E8b) Wieviel haben Sie für diese Maßnahme investiert?

_____ Euro

E8c) Haben Sie für die Umsetzung dieser Maßnahme eine finanzielle Förderung in Form eines Zuschusses oder eines zinsverbilligten Darlehens in Anspruch genommen?

- Ja
- Nein
- Weiß nicht

E8d) Wieviel Energie konnte durch die Maßnahme eingespart werden?

_____ kWh/Jahr
 _____ % des Energiebedarfs für Gebäudeheizung

E8e) Haben Sie eine Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Maßnahme gemacht?

- Ja → bitte weiter mit Frage E8f
- Nein → bitte weiter mit Frage E8g
- Weiß nicht → bitte weiter mit Frage E8g

E8f) Welche Amortisationszeit weist die Maßnahme auf?

- ___ Jahre
- Weiß nicht

E8g) Haben Sie neben über finanzielle Vorteile/niedrigere CO₂-Emissionen hinaus im Vorfeld der Maßnahmenumsetzung weitere positive Wirkungen erwartet (z.B. angenehmeres Raumklima, höhere Mitarbeitermotivation)?

- Ja, wir haben positive Effekte erwartet → bitte weiter mit Frage E8h
- Nein, wir haben keine solchen Wirkungen erwartet → bitte weiter mit Frage E8h
- Weiß nicht → bitte weiter mit Frage E8i

E8h) Konnten Sie im Nachgang der Maßnahmenumsetzung solche weiteren positiven Wirkungen beobachten?

- Ja, positive Wirkungen haben sich eingestellt
- Nein, solche positiven Wirkungen ließen sich nicht feststellen
- Nein, es haben sich demgegenüber negative Wirkungen gezeigt
- Es ist noch zu früh für eine Einschätzung
- Weiß nicht

→ bitte weiter mit Frage E8a

E8i) Haben Sie jemals in Erwägung gezogen, diese Maßnahme (Austausch der Heizung) durchzuführen?

- Ja → bitte weiter mit Frage E8k
- Nein → bitte weiter mit Frage E8j
- Weiß nicht → bitte weiter mit weiterer Maßnahme/spez. Teil

E8j) Welches sind die Gründe, warum Sie diese Maßnahme (Austausch der Heizung) nicht in Erwägung gezogen haben?

	wichtig	nicht wichtig	weiß nicht
Heizung ist bereits sehr effizient	•	•	•
Zeitmangel der Beteiligten	•	•	•
Geringer Anteil der Energiekosten an den Produktionskosten	•	•	•
Generell geringe Priorität von Energieeffizienz	•	•	•
Energieeffizienz kein Thema der Geschäftsleitung	•	•	•
Enge finanzielle Grenzen	•	•	•

E8k) Welches sind die Gründe, warum Sie diese Maßnahme (Austausch der Heizung) nicht durchgeführt haben?

	wichtig	nicht wichtig	weiß nicht
Zu hohe Investitionen	•	•	•
Maßnahme nicht wirtschaftlich	•	•	•
Zu viel Zeitaufwand für den Betrieb	•	•	•
Zu hohes technisches Risiko	•	•	•
Andere Investitionen haben höhere Priorität	•	•	•
Wegen betrieblicher Veränderungen zurückgestellt	•	•	•
Räumlichkeiten sind gemietet oder gepachtet	•	•	•
Sonstiges	•	•	•

→ bitte weiter mit Frage 10a

E9a) Haben Sie seit 2014 eine Optimierung der Heizung durchgeführt (z. B. hydraulischer Abgleich, Nachtabsenkung)?

- Ja → bitte weiter mit Frage E9b
- Nein → bitte weiter mit Frage E9i
- Weiß nicht → bitte weiter mit weiterer Maßnahme/spez. Teil

E9b) Wieviel haben Sie für diese Maßnahme investiert?

_____ Euro

E9c) Haben Sie für die Umsetzung dieser Maßnahme eine finanzielle Förderung in Form eines Zuschusses oder eines zinsverbilligten Darlehens in Anspruch genommen?

- Ja
- Nein
- Weiß nicht

E9d) Wieviel Energie konnte durch die Maßnahme eingespart werden?

_____ kWh/Jahr
 _____ % des Energiebedarfs für Gebäudeheizung

E9e) Haben Sie eine Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Maßnahme gemacht?

- Ja → bitte weiter mit Frage E9f
- Nein → bitte weiter mit Frage E9g
- Weiß nicht → bitte weiter mit Frage E9g

E9f) Welche Amortisationszeit weist die Maßnahme auf?

- ___ Jahre
- Weiß nicht

E9g) Haben Sie neben über finanzielle Vorteile/niedrigere CO₂-Emissionen hinaus im Vorfeld der Maßnahmenumsetzung weitere positive Wirkungen erwartet (z.B. angenehmeres Raumklima, höhere Mitarbeitermotivation)?

- Ja, wir haben positive Effekte erwartet → bitte weiter mit Frage E9h
- Nein, wir haben keine solchen Wirkungen erwartet → bitte weiter mit Frage E9h
- Weiß nicht → bitte weiter mit Frage E9i

E9h) Konnten Sie im Nachgang der Maßnahmenumsetzung solche weiteren positiven Wirkungen beobachten?

- Ja, positive Wirkungen haben sich eingestellt
- Nein, solche positiven Wirkungen ließen sich nicht feststellen
- Nein, es haben sich demgegenüber negative Wirkungen gezeigt
- Es ist noch zu früh für eine Einschätzung
- Weiß nicht

→ bitte weiter mit Frage E10a

E9i) Haben Sie jemals in Erwägung gezogen, diese Maßnahme (energetische Optimierung der Heizung) durchzuführen?

- Ja → bitte weiter mit Frage E9k
- Nein → bitte weiter mit Frage E9j
- Weiß nicht → bitte weiter mit weiterer Maßnahme/spez. Teil

E9j) Welches sind die Gründe, warum Sie diese Maßnahme (energetische Optimierung der Heizung) nicht in Erwägung gezogen haben?

	wichtig	nicht wichtig	weiß nicht
Heizung ist bereits sehr effizient	•	•	•
Zeitmangel der Beteiligten	•	•	•
Geringer Anteil der Energiekosten an den Produktionskosten	•	•	•
Generell geringe Priorität von Energieeffizienz	•	•	•
Energieeffizienz kein Thema der Geschäftsleitung	•	•	•
Enge finanzielle Grenzen	•	•	•

E9k) Welches sind die Gründe, warum Sie diese Maßnahme (energetische Optimierung der Heizung) nicht durchgeführt haben?

	wichtig	nicht wichtig	weiß nicht
Zu hohe Investitionen	•	•	•
Maßnahme nicht wirtschaftlich	•	•	•
Zu viel Zeitaufwand für den Betrieb	•	•	•
Zu hohes technisches Risiko	•	•	•
Andere Investitionen haben höhere Priorität	•	•	•
Wegen betrieblicher Veränderungen zurückgestellt	•	•	•
Räumlichkeiten sind gemietet oder gepachtet	•	•	•
Sonstiges	•	•	•

→ bitte weiter mit Frage E10a

E10a) Wie intensiv befassen Sie sich in Ihrem Unternehmen mit der Sichtung öffentlicher Förderprogramme?

- Häufig
- Gelegentlich
- Selten
- Weiß nicht

E10b) Haben sie seit 2014 einen Zuschuss aus öffentlichen Förderprogrammen beantragt (z.B. auf Ebene des Landes, des Bundes oder der EU)? (nicht: Corona-Hilfen oder Kurzarbeit)

- Nein
- Ja, für Energieeffizienzmaßnahmen oder Energieerzeugungsanlagen (aber nicht für Mess-, Steuer- und Regelungstechnik)
- Ja, für andere Maßnahmen (z.B. Aus- und Weiterbildung Mitarbeiter, Investitionszuschüsse)
- Weiß nicht

E10a) Ist Ihnen das Förderprogramm „Energieeffizienz in der Wirtschaft“ beim BAFA (Zuschuss) bzw. KfW (Kredit) bekannt?

- Ja
- Nein
- Weiß nicht

→ bitte weiter mit spezifischem Teil

B3b. Machen Sie bitte folgende Angaben zu den Lüftungs- bzw. Absauganlagen.

(Interviewer: Falls keine genauen Angaben möglich, bitte Schätzwert verlangen!) (bitte eintragen)

Gesamtleistung aller Absauganlagen zusammen _____ kW

wöchentliche durchschnittliche Betriebszeit einer Anlage _____ Stunden

B4. Welche der folgenden wärmetechnischen Prozesse finden sich in Ihrem Betrieb und welcher Energieträger wird überwiegend eingesetzt? (bitte ankreuzen)

Wärmetechnischer Prozess	überwiegend eingesetzter Energieträger	
	Strom	Brennstoff
• Waschen	•	•
• Trocknen	•	•
• Brennen, Glühen, Schweißen	•	•
• sonst. Fertigungsprozesse	•	•
• Furnieren (Heizplatte)	•	•

23

B5. Nennen Sie die 2 größten Anlagen mit Brennstoffeinsatz:

Bezeichnung (bitte angeben)	inst. Leistung	mittl. tägl. Inanspruchnahme der Maschine		
		selten	täglich	fast ständig
	_____ kW	•	•	•
	_____ kW	•	•	•

B6. Nennen Sie die 3 größten Anlagen mit Stromeinsatz:

Bezeichnung (bitte angeben)	inst. Leistung	mittl. tägl. Inanspruchnahme der Maschine		
		selten	täglich	fast ständig
	_____ kW	•	•	•
	_____ kW	•	•	•
	_____ kW	•	•	•

III. Branchenspezifischer Teil – Gruppe 4 (Einzel-/ Großhandel)

1. Bitte nennen Sie die üblichen Öffnungszeiten Ihres Betriebes. (bitte ankreuzen)

	bis 8 Stunden	8 bis 12 Stunden	über 12 Stunden	geschlossen
Mo-Fr
Sa
So

2. Bitte machen Sie folgende Angaben zum Bestand und Betrieb von Kühl- und Gefrierschränken, -regalen, -theken, -truhen und -räumen im Verkaufs- und Lagerbereich. (bitte eintragen bzw. ankreuzen)

Anlagenart	Anzahl	lfd. Meter insgesamt	durchschnittliche Innentemp. <small>(bitte +/- eintragen)</small>	erfolgt Abdeckung der Truhen etc. bei...		integrierte Beleuchtung liegt vor	
				...Tag?	...Nacht?	ja	nein
Kühlschrank	---	---- m	---- °C	/	/	13•	.
Kühlregal	---	---- m	---- °C	.	.	14•	.
Kühltruhe	---	---- m	---- °C	.	.	15•	.
Kühltheke	---	---- m	---- °C	.	.	16•	.
Gefrierschrank	---	---- m	---- °C	/	/	17•	.
Gefriertruhe	---	---- m	---- °C	.	.	18•	.
		Fläche in m ²		inst. Kälteleistung der Anlagen gesamt in kW			
Kühlraum	---	---- m ²	---- °C	--- kW			
Gefrierraum	---	---- m ²	---- °C	--- kW			

3. Betreiben Sie in Ihrem Betrieb Öfen zum Aufbacken / Erwärmen von Brot-, Fleisch- und Wurstwaren?

(bitte eintragen bzw. ankreuzen)

	Anzahl	Betriebsstunden pro Tag	
		bis 4 Std./Tag	über 4 Std./Tag
<u>Brotwaren</u>			
• elektr. beheizte Backöfen	---	.	.
• gasbeheizte Backöfen	---	.	.
<u>Fleisch- und Wurstwaren</u>			

• elektr. beheizte Backöfen	__ __	.	.
• gasbeheizte Backöfen	__ __	.	.

4a. Wie viele (Registrier-) Kassen sind in ihrem Betrieb insgesamt vorhanden? (bitte eintragen)

Anzahl (Registrier-) Kassen insgesamt: _____ (=100 %)

4b. Wie verteilt sich der Bestand auf Tischkassen und Systemkassen (ggf. mit Scanner)?

(Int. Bitte Angaben in % des Gesamtbestandes abfragen) (bitte eintragen)

Tischkassen: _____
(% des Gesamtbestandes)

Systemkassen (ggf. mit Scanner): _____ (% des Gesamtbestandes)

III. Branchenspezifischer Teil – Gruppe 5 (Bäder)

B1. Wie viele Besucher hat das Bad im Durchschnitt pro Jahr? (bitte eintragen)

_____ Besucher pro Jahr

Die folgenden Fragen beziehen sich nur auf die Hallenbecken!

B2b. Wie viele Stunden pro Woche sind die Hallenbecken insgesamt geöffnet? (bitte eintragen)

_____ Stunden pro Woche

B3a. Welche Beckentypen sind in Ihrer Einrichtung vorhanden?

b. Wie groß ist die gesamte Wasserfläche je Beckentyp, und welche durchschnittliche Wassertemperatur haben die einzelnen Beckentypen?

B3a.	B3b.	
Vorhandene Beckentypen (Bitte zutreffendes ankreuzen.)	Wasserfläche gesamt (Bitte eintragen.)	durchschnittliche Wassertemperatur (Bitte eintragen.)
• Schwimm- / Sportbecken	_____ m ²	___ °C
• Nichtschwimmer- / Kinderbecken	_____ m ²	___ °C
• Springerbecken	_____ m ²	___ °C
• Warmbecken	_____ m ²	___ °C
• Sonstiges	_____ m ²	___ °C

B4a. Besitzen Sie eine Sauna in Ihrer Einrichtung? (bitte ankreuzen)

• **Ja** -> Frage B 4b • **Nein** -> weiter mit Frage B5

B4b. Wie viele Saunen haben Sie, wie groß ist die Saunafläche insgesamt und wie viele Stunden pro Woche sind die Saunen in Betrieb? (bitte eintragen)

Anzahl Saunen insgesamt	Quadratmeter Saunafläche insgesamt	Betriebsdauer der Saunen Angabe in Stunden pro Woche
___	_____ m ²	___ Std. pro Woche

B4c. Welchen Energieträger (Strom, Gas) benutzen Sie zum Heizen der Sauna? (bitte eintragen)

- **Strom**
- **Gas**
- **Fernwärme**
- **Sonstige:** _____

Die folgenden Fragen beziehen sich auf alle beheizten Becken!

B5a. Haben Sie Außenbecken, die beheizt werden?

B5b. Wie groß ist die gesamte Wasserfläche je Außenbecken, und welche durchschnittliche Wassertemperatur haben die einzelnen Becken?

B5a. Vorhandene Becken (Bitte zutreffendes ankreuzen.)	B5b.	
	Wasserfläche gesamt (Bitte eintragen.)	durchschnittliche Wassertemperatur (Bitte eintragen.)
• Becken 1	_____ m ²	___ °C
• Becken 2	_____ m ²	___ °C
• Becken 3	_____ m ²	___ °C

III. Branchenspezifischer Teil – Gruppe 6 (Krankenhaus)

B1. Bitte geben Sie für das Krankenhaus die Zahl der Krankenzimmer und der Betten und die Zahl der Pfl egetage pro Jahr an. (bitte eintragen)

Anzahl Krankenzimmer: _____
 Anzahl Betten: _____
 Berechnungs-/Belegungstage bzw Pfl egetage pro Jahr: _____

B2. Wie sind die Krankenzimmer überwiegend ausgestattet? (bitte ankreuzen)

- **Fernseher**
- **Radio**
- **Nasszelle mit Dusche**
- **Nasszelle mit Badewanne**

B3. Welche der folgenden Einrichtungen sind in Ihrem Haus vorhanden? (bitte ankreuzen)

- **zentr. Sterilisation**
- **Hallenbad**
- **umfangreiche Diagnosesysteme**
- **zentr. Desinfektion**
- **Wäscherei**
- **Physiotherapieabteilung**

B4. Wenn das Krankenhaus über ein Hallenbad verfügt, geben Sie bitte dessen beheizte Wasserfläche an. (bitte eintragen)

___ m² beheizte Wasserfläche

B5. Welche der folgenden Wäsche wird außer Haus gewaschen? (bitte ankreuzen)

- **Bettwäsche**
- **Kleidung**
- **Handtücher**
- **OP-Wäsche**

III. Branchenspezifischer Teil – Gruppe 7 (Schulen/ Hochschulen (FH, Uni etc.))

B1. Wie viele Schüler bzw. Studenten hat die Schule bzw. Hochschule (FH, Uni)? (bitte eintragen)

___ Schüler
 ___ Studenten (über alle Fakultäten hinweg)

B2. Geben Sie bitte die durchschnittlichen Öffnungszeiten Ihrer Einrichtung (inkl. Unterrichtszeiten) an. (bitte eintragen)

Stunden pro Unterrichtstag ___
Tage pro Woche ___
Wochen pro Jahr ___

B3a. Hat Ihre Einrichtung Turn- / Sporthallen? (bitte ankreuzen)

- **Ja** -> Frage B 3b.
- **Nein** -> Frage B 4.

B3b. Machen Sie bitte folgende Angaben zu den Turn- und Sporthallen. (bitte eintragen)

Anzahl ___
Durchschnittliche Fläche der Halle(n) ___ m²
Durchschnittliche tägliche Nutzungsdauer der Halle(n) ___ Stunden/ Tag

B4. Welche der folgenden Einrichtungen sind in Ihrer Einrichtung vorhanden? (bitte ankreuzen)

- **Sauna** -> Interview Ende
- **Solarium** -> Interview Ende
- **Hallenbad** -> Frage B 5.

B5. Geben Sie bitte an, wie groß die beheizte Wasserfläche des Hallenbades ist und wie viele Duscbäder ungefähr von den Hallenbadbenutzern pro Tag genommen werden. (bitte eintragen)

_____ m² beheizte Wasserfläche
_____ ungefähre Anzahl der Duscbäder pro Tag

III. Branchenspezifischer Teil – Gruppe 8: Beherbergungsgewerbe

B1. Über wie viele Gästezimmer und Betten verfügt Ihr Haus und wie viele Übernachtungen hatten Sie im Jahr 2019? (bitte eintragen)

_____ Gästezimmer _____ Gästebetten
_____ Übernachtungen in 2019 _____ Übernachtungsgäste 2019

B2a. Welche Hotelkategorie hat Ihr Haus? (bitte eintragen)

__ Sterne

B2b. Welche der folgenden Einrichtungen sind in Ihrem Haus vorhanden? (bitte ankreuzen)

- Sauna
- Hallenbad
- Tiefgarage
- Wellnessbereich
- Solarium
- Wäscherei
- Zimmer mit Mini-bar
- Zimmer mit Fernseher
- Zimmer mit Internetzugang über Kabel
- Zimmer mit Internetzugang kabellos

B3. Welche der folgenden Wäsche wird außer Haus gewaschen? (bitte ankreuzen)

- Bettwäsche
- Tischwäsche
- Handtücher
- Sonstige kleinere Posten

B4. Wie viele Essen pro Tag und wie viele Hektoliter Kaltgetränke und Portionen Heißgetränke pro Jahr werden im Durchschnitt etwa ausgegeben? (Interviewer: Menge ggf. schätzen lassen) (bitte eintragen)

_____ Essen pro Tag
_____ hl Kaltgetränke pro Jahr _____ Portionen Heißgetränke pro Jahr

(Intervieweranweisung:

Fragen 5 bis 8 bitte nur für die Gästeversorgung abfragen. Sollte für das Personal keine eigenständige Kantine vorhanden sein, dann bitte gesamt, also zzgl. Personal abfragen.)

B5. Alle Gasträume zusammengenommen – wie viele Sitzplätze stehen dort ca. zur Verfügung? (bitte eintragen)

_____ Sitzplätze

B6. Wie viele Spülmaschinen haben Sie in Ihrem Haus und wie oft spülen sie mit diesen pro Tag? (bitte eintragen bzw. ankreuzen)

	Anzahl	Spülgänge pro Tag (im Durchschnitt) (alle Geräte dieses Typs zusammengenommen)	Gerät hat Warmwasseranschluss	
			Ja	Nein
Gläserspülmaschinen	__	__	.	.
Geschirrspülmaschinen (auch f. Gläser)	__	__	.	.
Durchlaufspülmaschinen f. Gläser	__	__	.	.
Durchlaufspülmaschinen f. Geschirr	__	__	.	.

B7. Bitte machen Sie Angaben zum Bestand und Betrieb von nachfolgenden Kühl- / Gefrieranlagen.

(Interviewer: Bitte bei Frage B7 keine Geräte in den Gästezimmern mit erfassen!) (bitte eintragen bzw. ankreuzen)

23 Anlagenart	Anzahl	lfd. Meter insgesamt	durch-schnitt- liche Innen- temp. (bitte +/- ein- tragen)	erfolgt Abdeckung der Truhen etc. bei...		integrierte Beleuchtung liegt vor	
				...Tag?	...Nacht?	Ja	Nein
Kühlschrank	__	__ __ m	__ __ °C	/	/	.	.
Kühltruhe	__	__ __ m	__ __ °C	.	.	.	.
Kühltheke	__	__ __ m	__ __ °C	.	.	.	.
Gefrierschrank	__	__ __ m	__ __ °C	/	/	.	.
Gefriertruhe	__	__ __ m	__ __ °C	.	.	.	.
		Fläche in m ²					
Kühlraum	__	__ __ m ²	__ __ °C	/	/	/	/
Gefrierraum	__	__ __ m ²	__ __ °C	/	/	/	/

B8. Setzen Sie zur Kälteversorgung Ihrer Kühl- und Gefriergeräte eine Verbundanlage ein?

(Interviewer: Eine Verbundanlage ist eine zentrale Kälteversorgungsanlage.) (bitte ankreuzen)

- Ja
- Nein

III. Branchenspezifischer Teil – Gruppe 9: Gaststätten

Intervieweranweisung:

Bitte nur für die Gästeversorgung abfragen. Sollte für das Personal keine eigenständige Kantine vorhanden sein, dann bitte gesamt, also zzgl. Personal abfragen.

B1. Geben Sie bitte an, wie viele Stunden pro Tag und wie viele Tage pro Woche Ihr Betrieb geöffnet ist und wie viele Wochen pro Jahr Sie Betriebsurlaub haben. (bitte eintragen)

- __ __ Stunden pro Tag durchschnittlich geöffnet
- __ __ Tage pro Woche geöffnet
- __ __ Wochen pro Jahr Betriebsurlaub

B2. Wie viele Stunden pro Tag ist die warme Küche bei Ihnen in Betrieb? (bitte eintragen)

- __ __ Stunden pro Tag

B3. Wie viele Essen pro Tag und wie viele Hektoliter Kaltgetränke und Portionen Heißgetränke pro Jahr werden im Durchschnitt etwa ausgegeben? (Interviewer: Mengen ggf. schätzen lassen) (bitte eintragen)

- _____ Essen pro Tag
- _____ l Kaltgetränke pro Jahr
- _____ Portionen Heißgetränke pro Jahr

B4. Alle Gasträume zusammengenommen – wie viele Sitzplätze stehen dort ca. zur Verfügung? (bitte eintragen)

- _____ Sitzplätze

B5. Wie viele Spülmaschinen haben Sie in Ihrem Betrieb und wie oft spülen Sie mit diesen pro Tag? (bitte eintragen bzw. ankreuzen)

	Anzahl	Spülgänge pro Tag (im Durchschnitt) (alle Geräte dieses Typs zusammengenommen)	Gerät hat Warmwasseranschluss	
			Ja	Nein
Gläserspülmaschinen	__ __	__ __	.	.
Geschirrspülmaschinen (auch f. Gläser)	__ __	__ __	.	.
Durchlaufspülmaschinen f. Gläser	__ __	__ __	.	.
Durchlaufspülmaschinen f. Geschirr	__ __	__ __	.	.

B6. Bitte machen Sie Angaben zum Bestand und Betrieb von nachfolgenden Kühl- / Gefrieranlagen.
(bitte eintragen bzw. ankreuzen)

23 Anlagenart	Anzahl	lfd. Meter insgesamt	durchschnittliche Innen- temp. (bitte +/- eintragen)	erfolgt Abdeckung der Truhen etc. bei...		integrierte Beleuchtung liegt vor	
				...Tag?	...Nacht?	Ja	Nein
Kühlschrank	__ __	__ __ m	__ __ °C	/	/	.	.
Kühltruhe	__ __	__ __ m	__ __ °C	.	.	.	.
Kühltheke	__ __	__ __ m	__ __ °C	.	.	.	.
Gefrierschrank	__ __	__ __ m	__ __ °C	/	/	.	.
Gefriertruhe	__ __	__ __ m	__ __ °C	.	.	.	.
		Fläche in m ²					
Kühlraum	__ __	__ __ m ²	__ __ °C	/	/	/	/
Gefrierraum	__ __	__ __ m ²	__ __ °C	/	/	/	/

B7. Setzen Sie zur Kälteversorgung Ihrer Kühl- und Gefriergeräte eine Verbundanlage ein?
(Interviewer: Eine Verbundanlage ist eine zentrale Kälteversorgungsanlage.) (bitte ankreuzen)

- Ja
- Nein

III. Branchenspezifischer Teil – Gruppe 10: Org. ohne Erwerbszwecke & Heime & Kirchen

B1. Zu welcher der folgenden Kategorien gehört Ihre Einrichtung? (bitte ankreuzen)

- Heim -> Frage B2
- Kirche -> Frage B6
- Verwaltung, Büro -> Interview Ende
- Sonstiges -> Interview Ende

B2. Bitte ordnen Sie das Heim in eine der folgenden Kategorien ein. (bitte ankreuzen)

- Altenheim
- Kinderheim / Jugendheim
- Pflegeheim
- Sonstiges

B3a. Über wie viele Zimmer und Betten verfügt Ihr Haus und wie viele Übernachtungen hatten Sie im Jahr 2019?
(bitte eintragen)

_____ Zimmer _____ Betten _____ Übernachtungen in 2019

B3b. Welche der folgenden Einrichtungen sind in der Regel in den Zimmern enthalten? (bitte ankreuzen)

- Fernseher
- Kühlschrank
- Kochnische

B4. Welche der folgenden Einrichtungen sind in Ihrem Haus vorhanden? (bitte ankreuzen)

- Sauna
- Hallenbad
- Freibad
- Massageräume
- Wäscherei
- med. Bäder / Bewegungsbäder

B5a. Welche der folgenden Wäsche wird außer Haus gewaschen? (bitte ankreuzen)

- Bettwäsche
- Tischwäsche
- Handtücher
- Sonstige kleinere Posten

B5b. Wie oft wird im Mittel das Wäschegut gewaschen? (bitte ankreuzen)

- bis 50 mal pro Jahr
- 50 – 100 mal pro Jahr
- über 100 mal pro Jahr

B6. Geben Sie bitte an, welche der folgenden Einrichtungen Sie verwalten bzw. anbieten und die im angegebenen Energieverbrauch enthalten sind? (bitte ankreuzen bzw. eintragen)

	Bezeichnung	Fläche (keine Freiflächen)
•	Kirchengebäude	_____ m ²
•	Pfarrhaus	_____ m ²
•	Gemeindehaus (mit Gemeindesaal, ..)	_____ m ²
•	Kindergarten	_____ m ²
•	Sonstiges	_____ m ²

III. Branchenspezifischer Teil – Gruppe 11 (Lebensmittel: Backgewerbe)

B1. Wie viel kg Mehl / Fertigbackmischungen verbraucht Ihr Betrieb durchschnittlich pro Tag? (bitte eintragen)

_____ kg pro Tag

B2. An wie vielen Tagen im Jahr produziert Ihr Betrieb? (bitte eintragen)

_____ Tage pro Jahr

B3a. Welche Anteile haben folgende Backwaren bezogen auf Ihren gesamten Mehl- / Fertigbackmischungsverbrauch? (bitte eintragen)

	Anteil
Brot	_____ %
Brötchen	_____ %

Feingebäck (Hörnchen etc.)	___ %
Teigwaren (Nudeln, Teige etc.)	___ %
Dauerbackwaren (haltbare Ware)	___ %
Konditoreiwaren	___ %
Summe =	100 %

B3b. Welche Mengen an vorgefertigten Teiglingen verarbeiten Sie pro Tag? (bitte eintragen)

	Menge
Brot	_____ kg
Brötchen	_____ kg
Feingebäck (Hörnchen etc.)	_____ kg

B4. Bitte machen Sie Angaben zum Bestand und Betrieb von nachfolgenden Kühl- / Gefrieranlagen. (bitte eintragen bzw. ankreuzen)

Anlagenart	Anzahl 22	lfd. Meter insgesamt 23	durchschnittliche Innentemp. (bitte +/- eintragen)	erfolgt Abdeckung der Truhen etc. bei...		integrierte Beleuchtung liegt vor	
				...Tag?	...Nacht?	Ja	Nein
Kühlschrank	__	___ m	___ °C	/	/	.	.
Kühlregal	__	___ m	___ °C	.	.	.	.
Kühltruhe	__	___ m	___ °C	.	.	.	.
Kühltheke	__	___ m	___ °C	.	.	.	.
Gefrierschrank	__	___ m	___ °C	/	/	.	.
Gefriertruhe	__	___ m	___ °C	.	.	.	.
		Fläche in m²					
Kühlraum	__	___ m ²	___ °C	/	/	/	/
Froster	__	___ m ²	___ °C	/	/	/	/
Gefrierraum	__	___ m ²	___ °C	/	/	/	/

B5. Setzen Sie zur Kälteversorgung Ihrer Kühl- und Gefriergeräte eine Verbundanlage ein?

(Interviewer: Eine Verbundanlage ist eine zentrale Kälteversorgungsanlage.) (bitte ankreuzen)

• Ja • Nein

B6. Bitte lassen Sie uns jetzt näher auf Ihre Backöfen eingehen. Dabei benötige ich ungefähre Angaben zu Backfläche und zu den Betriebsstunden pro Arbeitstag. (bitte eintragen bzw. ankreuzen)

Ofentyp	Backfläche in m ²	Betriebsstunden pro Arbeitstag	eingesetzter Energieträger	
			Strom	Sonstige
(zutreffendes bitte ankreuzen)				
Etagenbackofen	__ __ m ²	__ __ h/Tag	.	.
Stikkenbackofen	__ __ m ²	__ __ h/Tag	.	.
Ladenbackofen	__ __ m ²	__ __ h/Tag	.	.

B7. Falls der Gärraum Ihres Betriebes nicht im Backofen integriert ist, geben Sie bitte seine Grundfläche bzw. sein Volumen und die durchschnittlichen Betriebsstunden pro Tag an. (bitte eintragen)

__ __ m² Grundfläche des Gärraums bzw. __ __ m³ Volumen des Gärraums
 __ __ durchschnittliche Anzahl Betriebsstunden pro Tag

B8. Haben Sie einen Imbissbereich im Betrieb? (bitte ankreuzen)

• Ja -> Frage B 9. • Nein -> Interview Ende

B9. Wie viele warme Mahlzeiten werden dort pro Tag ausgegeben? (bitte eintragen)

__ __ __ warme Mahlzeiten pro Tag

B10. Wie viele Kaffee-/Tee-Maschinen und Kaffee/Espresso-Automaten werden insgesamt betrieben und wie lange? (bitte eintragen)

Anlagenart	Anzahl	Betriebszeit pro Tag in Stunden (im Durchschnitt)
Kaffeemaschinen	__ __	__ __ Std. pro Tag
Teemaschinen	__ __	__ __ Std. pro Tag
Espresso-Automaten	__ __	__ __ Std. pro Tag

B11. Wie viele Tassen/Portionen Heißgetränke werden durchschnittlich pro Jahr in diesen Maschinen insgesamt bereitet? (bitte eintragen)

__ __ __ __ Tassen/Portionen Kaffee pro Jahr __ __ __ __ Tassen/Portionen Tee pro Jahr

B12. Bitte machen Sie im Folgenden einige Angaben zum Bestand und Betrieb von Spülmaschinen.

Haben die Geräte Warmwasseranschluss? (bitte eintragen bzw. ankreuzen)

Anlagenart	Anzahl	Spülgänge pro Tag (im Durchschnitt)	Gerät hat Warmwasseran- schluss	
			Ja	Nein
Haushaltsspülmaschinen	__ __	__ __	.	.
Gläserspülmaschinen	__ __	__ __	.	.
Geschirrspülmaschinen (auch f. Gläser)	__ __	__ __	.	.
Durchlaufspülmaschinen f. Gläser	__ __	__ __	.	.
Durchlaufspülmaschinen f. Geschirr	__ __	__ __	33.	.

B13. Bitte machen Sie im Folgenden einige Angaben zum Bestand weiterer Geräte/Automaten. (bitte eintragen)

Anlagenart	Anzahl
Getränkeautomaten	__ __
Automaten für Süßigkeiten, Snacks, . .	__ __

III. Branchenspezifischer Teil – Gruppe 12 (Lebensmittel: Fleischer/Metzger)

B1. Welche Fleischmenge verarbeiten Sie in etwa pro Woche? (bitte eintragen)

__ __ __ __ __ Kilogramm

B2. Welche Mengen an Fertigprodukten, d. h. Schinken und Wurstwaren, kaufen Sie in etwa pro Woche zu?

(bitte eintragen)

__ __ __ __ __ Kilogramm

B3. Welchen Anteil haben Dienstleistungen wie Partyservice, Catering, Imbissangebot im Betrieb am Umsatz?

(bitte eintragen)

__ __ __ Prozent

B4. Bitte nennen Sie die Anteile folgender Produktarten am verarbeiteten Fleisch in Prozent. (bitte eintragen)

	Anteil am Gewicht
Frischfleisch	%
Brühwurst	%
Kochwurst	%
Rohwurst	%
Räucherwaren	%
Sonstige	%
Summe =	100 %

B5. Bitte machen Sie folgende Angaben zum Bestand und Betrieb von Kühl- und Gefrierschränken, -regalen, -theken, -truhen und -räumen. (bitte eintragen bzw. ankreuzen)

Anlagenart	Anzahl	lfd. Meter insgesamt	durchschnittl. Innentemp. (bitte +/- eintragen)	erfolgt Abdeckung der Truhen / Theken.. bei		integrierte Beleuchtung liegt vor	
				..Tag?	..Nacht?	Ja	Nein
Kühlschrank	__ __	__ __ __ m	__ __ __ °C	/	/	.	.
Kühlregal	__ __	__ __ __ m	__ __ __ °C	.	.	.	.
Kühltruhe	__ __	__ __ __ m	__ __ __ °C	.	.	.	.
Kühltheke	__ __	__ __ __ m	__ __ __ °C	.	.	.	.
Gefrierschrank	__ __	__ __ __ m	__ __ __ °C	/	/	.	.
Gefriertruhe	__ __	__ __ __ m	__ __ __ °C	.	.	.	.
		Fläche in m²					
Kühlraum	__ __	__ __ __ m ²	__ __ __ °C	/	/	/	/
Gefrierraum	__ __	__ __ __ m ²	__ __ __ °C	/	/	/	/

B6. Setzen Sie zur Kälteversorgung Ihrer Kühl- und Gefriergeräte eine Verbundanlage ein?

(Interviewer: Eine Verbundanlage ist eine zentrale Kälteversorgungsanlage.) (bitte ankreuzen)

- Ja
- Nein

B7. Erfolgt eine Wärmerückgewinnung aus Kompressorabluft oder Kompressorkühlwasser, und wenn Ja in welchem Umfang? (bitte ankreuzen bzw. eintragen)

- Nein
- Ja...
...bei _____ % der Kühlanlagen

B8. Wie viel Kilogramm Eis verbrauchen Sie pro Woche – z.B. zur Wurstherstellung? (bitte eintragen)

_____ kg pro Woche

B9. Haben Sie einen Imbissbereich im Betrieb? (bitte ankreuzen)

- Ja
- Nein -> Interview Ende

B10. Wie viele warme Mahlzeiten werden dort pro Tag ausgegeben? (bitte eintragen)

_____ warme Mahlzeiten pro Tag

B11. Wie viele Kaffee-/Tee-Maschinen und Kaffee/Espresso-Automaten werden insgesamt betrieben und wie lange?

(bitte eintragen)

Anlagenart	Anzahl	Betriebszeit pro Tag in Stunden (im Durchschnitt)
Kaffeemaschinen	__ __	__ __ Std. pro Tag
Teemaschinen	__ __	__ __ Std. pro Tag
Espresso-Automaten	__ __	__ __ Std. pro Tag

B12. Wie viele Tassen/Portionen Heißgetränke werden durchschnittlich pro Jahr in diesen Maschinen insgesamt bereitet? (bitte eintragen)

_____ Tassen/Portionen Kaffee pro Jahr

_____ Tassen/Portionen Tee pro Jahr

B13. Bitte machen Sie im Folgenden einige Angaben zum Bestand und Betrieb von Spülmaschinen.

Haben die Geräte Warmwasseranschluss? (bitte eintragen bzw. ankreuzen)

Anlagenart	Anzahl	Spülgänge pro Tag (im Durchschnitt)	Gerät hat Warmwasseranschluss	
			Ja	Nein
Haushaltsspülmaschinen	__ __	__ __	.	.
Gläserspülmaschinen	__ __	__ __	.	.
Geschirrspülmaschinen (auch f. Gläser)	__ __	__ __	.	.
Durchlaufspülmaschinen f. Gläser	__ __	__ __	.	.
Durchlaufspülmaschinen f. Geschirr	__ __	__ __	.	.

B14. Bitte machen Sie im Folgenden einige Angaben zum Bestand weiterer Geräte/Automaten. (bitte eintragen)

Anlagenart	Anzahl
Getränkeautomaten	__ __
Automaten für Süßigkeiten, Snacks, . .	__ __

III. Branchenspezifischer Teil – Gruppe 13 (restliches Nahrungsmittelgewerbe)

B2a. Setzen Sie in Ihrem Betrieb Druckluft ein? (bitte ankreuzen)

- **Ja** -> Frage B 2b.
- **Nein** -> Frage B 3a.

B2b. Machen Sie bitte folgende Angaben zum Einsatz von Druckluft.

(Interviewer: Der / Die Befragte soll sich bei Einsatz mehrerer Kompressoren auf die drei größten beziehen.)

(bitte eintragen bzw. ankreuzen)

	Leistung	Arbeitsdruck	Betriebsstunden pro Woche	eingesetzter Energieträger			
				Strom	Gas	Öl	Sonst.
Kompressor 1	___ kW	___ bar	___ h/Woche	1 •	2 •	3 •	4 •
Kompressor 2	___ kW	___ bar	___ h/Woche	•	•	•	•
Kompressor 3	___ kW	___ bar	___ h/Woche	•	•	•	•

B3a. Haben Sie in Ihrem Betrieb eine Lüftungs- bzw. Absauganlage zur Luftreinigung? (bitte ankreuzen)

- **Ja** -> Frage B 3b
- **Nein** -> Frage B 4

B3b. Machen Sie bitte folgende Angaben zu den Lüftungs- bzw. Absauganlagen.

(Interviewer: Falls keine genauen Angaben möglich, bitte Schätzwert verlangen!) (bitte eintragen)

Gesamtleistung aller Absauganlagen zusammen _____ kW

wöchentliche durchschnittliche Betriebszeit einer Anlage _____ Stunden

B4. Nennen Sie die 2 größten Anlagen mit Brennstoffeinsatz:

Bezeichnung (bitte angeben)	inst. Leistung	mittl. tägl. Inanspruchnahme der Maschine		
		selten	täglich	fast ständig
	_____ kW	•	•	•
	_____ kW	•	•	•

B5. Nennen Sie die 3 größten Anlagen mit Stromeinsatz:

Bezeichnung (bitte angeben)	inst. Leistung	mittl. tägl. Inanspruchnahme der Maschine		
		selten	täglich	fast ständig
	_____ kW	•	•	•
	_____ kW	•	•	•
	_____ kW	•	•	•

III. Branchenspezifischer Teil – Gruppe 14 (Wäschereien & chem. Reinigungen)

B1. Wie lange wird in Ihrem Betrieb gearbeitet?

(Damit sind alle Arbeitsstunden gemeint, nicht nur die offiziellen Öffnungszeiten.)

(bitte eintragen)

Montag bis Freitag im Durchschnitt __ __ Stunden/Tag

Samstag __ __ Stunden/Tag

B2. Wie viel kg Wäsche (Trockengewicht) werden in Ihrem Betrieb jährlich behandelt (Wasch- u. Bekleidungsgut)?

Interviewer: Sofern keine genauen Angaben möglich, bitte Schätzwert verlangen! (bitte eintragen)

__ __ __ __ __ __ kg Trockenwäsche pro Jahr

B3a. Wie viel Prozent der Wäsche davon ist Kochwäsche? (bitte eintragen)

__ __ __ %

B3b. Wie viel Prozent der Wäsche wird chemisch gereinigt? (bitte eintragen)

__ __ __ %

B4. Wie wird die Wäsche getrocknet bzw. weiterbehandelt? Nennen Sie bitte die jeweiligen Prozentanteile, gemessen an der gesamten Wäschemenge pro Jahr (100% = Wäschemenge pro Jahr). (bitte eintragen)

Vorgetrocknet __ __ __ %

Vollgetrocknet __ __ __ %

Gepresst __ __ __ %

Gemangelt __ __ __ %

Gebügelt __ __ __ %

III. Branchenspezifischer Teil – Gruppe 15 (Landwirtschaft)

1. Handelt es sich bei Ihrem Betrieb um einen ... (bitte ankreuzen)

- **reiner Viehhaltungsbetrieb**
- **reinen Ackerbaubetrieb**
- **Mischbetrieb**
- **Forstbetrieb**

2a. Wie viel Hektar land- und forstwirtschaftliche Nutzfläche hat Ihr Betrieb (inkl. Brach- und Pachtland) und wie viel Hektar dieser Fläche entfallen dabei auf: (bitte eintragen)

2b. Wie viele Hektar werden davon als Energiepflanze verwendet?

2a. Land- und forstwirtschaftliche Nutzfläche		2b. Davon als Energiepflanze genutzt	
Getreide	_____ ha	_____	ha
Mais	_____ ha	_____	ha
Hackfrüchte	_____ ha	_____	ha
Ölfrüchte	_____ ha	_____	ha
Miscanthus	_____ ha	_____	ha
Weiden	_____ ha		
Wiesen	_____ ha		
Brache	_____ ha		
Wald	_____ ha		
Sonstiges	_____ ha		
Gesamt	_____ ha	_____	ha

3. Wie weit sind die von Ihnen bewirtschafteten Flächen durchschnittlich von Ihrem Hof entfernt?

(bitte ankreuzen)

78

- unter 3 Kilometer
- etwa 3 bis 6 Kilometer
- über 6 Kilometer
- völlig unterschiedlich

4. Wie viele Tiere haben Sie in Ihrem Betrieb (ohne Haustiere) und wie werden sie vorwiegend gehalten?

(bitte eintragen bzw. ankreuzen)

Gesamt	davon:	vorwiegende Haltung		
		Stall 1	Freiland 2	Sonst. 3
Schweine: _____	Mastschweine _____	•	•	•
	Sauen _____	•	•	•
	Aufzuchtferkel _____	•	•	•
Rindvieh: _____	Milchkühe _____	•	•	•
	Mastkälber / -rinder _____	•	•	•
	Stärken / Färsen _____	•	•	•
	Jungvieh bis 2 Jahre _____	•	•	•
Geflügel: _____	Legehennen _____	•	•	•
	Masthähnchen _____	•	•	•

	sonst. Geflügel _____	.	.	.
Sonstige: _____		.	.	.

5. Wenn Ihr Betrieb Milch produziert, geben Sie bitte die jährlich erzeugte Menge an. (bitte eintragen)

_____ Liter Milch pro Jahr

6a. Welche Fahrzeuge nutzen Sie auf Ihrem Betrieb? Geben Sie bitte jeweils die Anzahl, die jährliche Fahrleistung bzw. die jährlichen Betriebsstunden und den jährlichen Kraftstoffverbrauch an.

Interviewer: Sofern keine genauen Angaben möglich, bitte Schätzwert verlangen. (bitte eintragen)

24	Anzahl	durchschnittliche jährliche		gesamter jährlicher Kraftstoffverbrauch 25
		Fahrleistung	Betriebsstunden	
Pkw	_____	_____ km	_____ h/a	_____ Ltr.
Lieferwagen bis 2,8 t	_____	_____ km	_____ h/a	_____ Ltr.
Lkw über 2,8 t	_____	_____ km	_____ h/a	_____ Ltr.
Traktoren	_____	_____ km	_____ h/a	_____ Ltr.
Mähdrescher	_____	_____ km	_____ h/a	_____ Ltr.
Sonstige, welche: _____	_____	_____ km	_____ h/a	_____ Ltr.
Sonstige, welche: _____	_____	_____ km	_____ h/a	_____ Ltr.
Sonstige, welche: _____	_____	_____ km	_____ h/a	_____ Ltr.

6b. Geben Sie die gesamten Kraftstoffkosten pro Jahr incl. privatem Anteil und incl. Umsatzsteuer und abzüglich von Rückerstattungen an:

_____ Euro pro Jahr; dies entspricht einem Preis von __, __ Euro pro Liter

7. Welche Arten der Trocknung und Lüftung setzen Sie ein? (bitte eintragen bzw. ankreuzen)

6

Art der eingesetzten Trocknung (Bitte zutreffendes ankreuzen.)	Menge (Durchsatz) pro Jahr (Bitte eintragen.)	jährliche Betriebsstunden (Bitte eintragen.)	eingesetzter Energieträger (Bitte zutreffendes ankreuzen.)			
			Strom	Öl	Gas	Sonst.
. Heutrocknung	_____ dt/a	_____ h/a	.	.	.	.
. Getreidetrocknung	_____ dt/a	_____ h/a	.	.	.	.
. Silagetrocknung	_____ dt/a	_____ h/a	.	.	.	.
	Leistung gesamt	durchschnittl. jährl. Betriebsstunden				
. Ventilator(en)	_____ kW	_____ h/a	.	/	/	.

8. Geben Sie Holz oder Holzreste an Dritte ab? (bitte ankreuzen)

- **Ja** -> Frage 9
- **Nein** -> Ende Interview

9. Wie viel m³ Holzbrennstoffe wurden von Ihnen jährlich an Dritte weitergegeben? (bitte eintragen)

_____ m³ pro Jahr

davon als: Stückholz/Scheitholz ___ ___ %

 Hackschnitzel ___ ___ %

 Sonstiges ___ ___ %

III. Branchenspezifischer Teil – Gruppe 16 (Gartenbau u. Gärtnereien)

B1. Wie viel Fläche bewirtschaften Sie? (bitte eintragen)

	Fläche bzw. Anteil
Unterglasfläche	_____ m ²
hiervon beheizte Unterglasfläche	_____ %
hiervon beheizte Rollglashäuser	_____ %
Frühbeete	_____, __ ha
Obstanbau	_____, __ ha
Freilandgemüse	_____, __ ha
sonst. gärtnerische Nutzflächen	_____, __ ha
sonst. landwirtschaftliche Nutzflächen	_____, __ ha

B2. Geben Sie bitte die Temperaturbereiche, die Flächen und die Zahl der Heizmonate für Ihre beheizten Unterglasflächen an. (bitte eintragen)

... beheizt:	Beheizte Fläche	Anzahl der Heizmonate pro Jahr
unter 18 °Celsius	_____ m ²	___
18 °Celsius und mehr	_____ m ²	___

B3. Welche der folgenden Schattierungstechniken verwenden Sie?

(Bitte alle zutreffenden Antworten ankreuzen)

	Ja
Rollschattierung	▪
Mattenabdeckung	▪
Innenschattierung	▪
Weißeln / Kalken	▪
Keine	▪

Interviewer-Hinweis:

- **Rollschattierung: Außen-Rollos**
- **Mattenabdeckung: Abdeckung der Fenster/ Scheiben mit (Stroh)matten**
- **Innenschattierung: Innen-Rollos etc.**
- **Weißeln/ Kacheln: Fenster /Scheiben werden durch weißeln milchig und somit nicht 100% lichtdurchlässig**

B4a. Wie hoch ist der Kraftstoffverbrauch Ihrer Spezialfahrzeuge pro Jahr?

(Interviewer: Ohne Kraftstoffverbrauch für den Betrieb im Straßenverkehr! Angaben ggf. schätzen lassen.)

(bitte eintragen)

Benzin _____ **Liter pro Jahr**

Diesel _____ **Liter pro Jahr**

2-Takt-Gemisch _____ **Liter pro Jahr**

B4a. Geben Sie die gesamten Kraftstoffkosten pro Jahr incl. Umsatzsteuer und abzüglich eventueller Rückerstattungen an:

_____ **Euro pro Jahr; dies entspricht einem Preis von** __, __ **Euro pro Liter**

B5. Bei Unterglasbauten: Belichten Sie Ihre Pflanzen künstlich? Wenn Ja, wie hoch ist der Anteil der Belichtung an der gesamten Unterglasfläche? (Interviewer: Anteil ggf schätzen lassen.)

(bitte ankreuzen bzw. eintragen)

- **Ja** **Anteil belichtete Fläche an der Unterglasfläche gesamt:** _____ %
- **Nein**

III. Branchenspezifischer Teil – Gruppe 17 (Bekleidung, Textil, Leder; Spedition, Lagerei)

B1. Wo würden Sie Ihren Betrieb schwerpunktmäßig einordnen? (bitte ankreuzen)

Bekleidung		Textil		Leder		Spedition, Lagerei, ...	
·	Herst. v. Lederbekleidung	·	Textilveredelung	·	Herst. v. Schuhen	·	Spedition
·	Herst. v. Bekleidung (ohne Leder)	·	Herst. v. Textilwaren (ohne Bekl.)	·	Reparatur v. Schuhen	·	Frachtumschlag
·	Herst. v. Wäsche u.ä.	·	Herst. v. Teppichen od. Seilerwaren	·	Herst. v. Lederwaren	·	Lagerei
·	Sonstiges	·	Herst. v. Vliesstoff u. -erzeugnissen	·	Sonstiges	·	Großgaragen, Parkhäuser
		·	Herst. von Stoffen			9·	Andere Hilfs- und Nebentätigkeiten im Straßenverkehr
		·	Sonstiges				

B1a. Zahlen Sie für den Bezug von elektrischer Energie einen Leistungspreis? (bitte ankreuzen bzw. eintragen)

- **Ja**
- **Nein** -> Frage B 2a.

Die zugehörige Leistung beträgt: _____ **kW**

B2a. Setzen Sie in Ihrem Betrieb Druckluft ein? (bitte ankreuzen)

- **Ja** -> Frage B 2b.
- **Nein** -> Frage B 3a.

B2b. Machen Sie bitte folgende Angaben zum Einsatz von Druckluft.

(Interviewer: Der / Die Befragte soll sich bei Einsatz mehrerer Kompressoren auf die drei größten beziehen.)
(bitte eintragen bzw. ankreuzen)

	Leistung	Arbeitsdruck	Betriebsstunden pro Woche	eingesetzter Energieträger			
				Strom	Gas	Öl	Sonst.
Kompressor 1	___ kW	___ bar	___ h/Woche	•	•	•	•
Kompressor 2	___ kW	___ bar	___ h/Woche	•	•	•	•
Kompressor 3	___ kW	___ bar	___ h/Woche	•	•	•	•

B3a. Haben Sie in Ihrem Betrieb eine Lüftungs- bzw. Absauganlage zur Luftreinigung? (bitte ankreuzen)

- **Ja** -> Frage B 3b
- **Nein** -> Frage B 4

B3b. Machen Sie bitte folgende Angaben zu den Lüftungs- bzw. Absauganlagen.

(Interviewer: Falls keine genauen Angaben möglich, bitte Schätzwert verlangen!) (bitte eintragen)

Gesamtleistung aller Absauganlagen zusammen _____ kW
wöchentliche durchschnittliche Betriebszeit einer Anlage _____ Stunden

B4. Welche der folgenden wärmetechnischen Prozesse finden sich in Ihrem Betrieb und werden pro Woche wie häufig eingesetzt? (bitte ankreuzen bzw. eintragen)

Wärmetechnischer Prozess	überwiegend eingesetzter Energieträger	
	Strom	Brennstoff
• Waschen	•	•
• Trocknen	•	•
• Brennen, Glühen, Schweißen	•	•
• sonst. Fertigungsprozesse	•	•
• Furnieren (Heizplatte)	•	•

B5. Nennen Sie die 2 größten Anlagen mit Brennstoffeinsatz:

Bezeichnung (bitte angeben)	inst. Leistung	mittl. tägl. Inanspruchnahme der Maschine		
		selten	täglich	fast ständig
	_____ kW	5•	•	•
	_____ kW	6•	•	•

B6. Nennen Sie die 3 größten Anlagen mit Stromeinsatz:

Bezeichnung (bitte angeben)	inst. Leistung	mittl. tägl. Inanspruchnahme der Maschine		
		seltener	täglich	fast ständig
	_____ kW	1*	•	•
	_____ kW	2*	•	•
	_____ kW	3*	•	•

B7. Bitte machen Sie folgende Angaben zum Bestand und Betrieb von Kühl- und Gefrierräumen im Verkaufs- und Lagerbereich. (bitte eintragen bzw. ankreuzen)

Anlagenart	Anzahl	Fläche in m ²	durchschnittliche Innentemp.	gesamte inst. Kälteleistung in kW
Kühlraum	___	___ m ²	___ °C	___ kW
Gefrierraum	___	___ m ²	___ °C	___ kW

B8. Wie viele Stellplätze haben Sie? (bitte eintragen)

Stellplatzart	Anzahl
PKW-Stellplätze	_____
Bus- und LKW-Stellplätze	_____

III. Branchenspezifischer Teil – Rechenzentren

B1. Welche Art Rechenzentrum betreiben Sie?

•	Traditionelles Rechenzentrum (betriebseigen)
•	Traditionelles Rechenzentrum (Colocation)
•	Cloud Rechenzentrum (betriebseigen) (non-hyperscale)
•	Cloud Rechenzentrum (Colocation) (non-hyperscale)
•	Hyperscale Rechenzentrum (betriebseigen)
•	Hyperscale Rechenzentrum (Colocation)
	Sonstige, nämlich _____

B2a. Welche Art von Kunden nutzen Dienstleistungen ihres Rechenzentrums? (Mehrfachantworten möglich)

·	Selbstnutzung
·	Endkunden (B2C)
·	Firmenkunden (B2B)

B2b. Wie viele Kunden haben sie?

	Endkunden (B2C)	Firmenkunden (B2B)
<10	·	·
11-100	·	·
101-1000	·	·
1001-10 000	·	·
10 001-100 000	·	·
Mehr als 100 000	·	·

B3. Welche Anwendungen führen Sie in ihrem Rechenzentrum aus (in %)?

	Anteil Server	Anteil Storage
Office-Backend (incl. Mail, Storage) für den Eigenbedarf		
Datenverarbeitung/Analyse für den Eigenbedarf		
Webhosting für den Eigenbedarf		
ERP für den Eigenbedarf		
Office-Backend (incl. Mail, Storage) für Dritte		
Datenverarbeitung/Analyse für Dritte		
Webhosting für Dritte		
ERP für Dritte		
Web-Shop-System		
Videostreaming		
Sonstige, nämlich _____		
Summe	100 %	100 %

B4. Welche Anschlussleistung hat ihr Rechenzentrum?

_____ MW

B5. Welchen PUE-Wert besitzt ihr Rechenzentrum?

_____ (numerischen Wert eintragen)

B6. Anzahl der physikalischen Server in ihrem Rechenzentrum?

·	<100
·	101 – 500
·	501 – 5 000
·	> 5 000

B7. Wie hoch ist die Speicherkapazität Ihres Rechenzentrums?

·	< 500 TeraByte
·	500 TeraByte bis 1 PetaByte
·	1 PetaByte bis 1 ExaByte
·	Mehr als 1 ExaByte

B8. Wie hoch ist der tägliche Datentransfer in ihrem Rechenzentrum (einschließlich des Datentransfers innerhalb des Rechenzentrums) ?

·	< 500 GigaByte
·	500 GigaByte bis 1 TeraByte
·	1 TeraByte bis 500 TeraByte
·	500 Terabyte bis 1 PetaByte
·	1 PetaByte bis 500 PetaByte
·	Mehr als 500 PetaByte

B9. Welche Anteile des Energiebedarfs setzen Sie in etwa für welche Zwecke ein?

		% Anteil (insgesamt auf 100%)
·	Server	
·	Speicherung (z. B. auf externen Festplatten)	
·	Netzwerk	
·	Kühlungssysteme	
·	Weitere Infrastruktur	
	Sonstiges	

B10. Sind die Serverräume ihres Rechenzentrums überirdisch oder unterirdisch angesiedelt? Falls Sie beide Arten haben, bitte geben Sie jeweils den prozentualen Anteil an.

		% Anteil des Einsatzes (insgesamt auf 100%)
•	Oberirdisch	
•	Unterirdisch	

B11. Welche der folgenden Kühlungsverfahren setzen Sie in welchem Umfang in Ihrem Rechenzentrum ein?

Kühlung	% Anteil des Einsatzes	Fläche in m ²	durchschnittliche Innentemp.	gesamte inst. Kälteleistung in kW
• Kompressionskälteanlagen				
• Indirekte freie Kühlung				
• Direkte freie Kühlung				
• Natürliche Kältemittel				
• Adiabate Kühlung				
• Luftkühlung (Dynamische Umluftmengen / Dyn. Lufttemperaturen)				
• Wasserkühlung (inkl. Wasserkühlung Prozessoren / Dynamische Kühlwassertemperaturen)				
• Einhausung Kalt-/Warmgang				
• Andere Arten der Kühlung, nämlich _____				

B12. Welche Architekturen und Managementsysteme kommen in ihrem Rechenzentrum in welchem Umfang zum Einsatz?

• DCIM (Datacenter Infrastructure Management)
• Container
• Lastverschiebung auf Servern
• Converged Infrastructure
• Orchestrierungstools
Sonstige Architekturen und Managementsysteme, nämlich _____

B13. Welche IKT-Hardware kommt in ihrem Rechenzentrum zum Einsatz?

▪	Energy Efficient Ethernet
▪	GPU
▪	All Flash
▪	Microserver
▪	Low Voltage CPUs
▪	Multi-Connectivity
▪	Nicht-flüchtiger Arbeitsspeicher
▪	Sonstige besonders innovative und energieeffiziente IKT-Hardware, nämlich _____

B14. Welche Technologien kommen in ihrem Rechenzentrum in welchem Umfang zum Einsatz um eine unterbrechungsfreie Stromversorgung sicherzustellen?

Kühlung	% Anteil des Einsatzes
▪ Dieselaggregate	
▪ Modular aufgebaute USV	
▪ Intelligente PDU	
▪ Dezentrale USV im Rack	
▪ Transformatorlose USV	
▪ Schnelle Bypass-Umschaltung	
▪ Regelleistung aus RZ	
▪ Sonstige Stromversorgung, nämlich _____	

*USV = Unterbrechungsfreie Stromversorgung

*PDU = Power Distribution Units

B15. Wie hoch schätzen Sie das Einsparpotential / Effizienzsteigerung in folgenden Bereichen ein?

	Im schon bestehenden RZ	Bei möglichen Neubauten
Einführung effizienterer Kühlverfahren	Sehr gering / eher gering / mittel / Eher hoch / sehr hoch	Sehr gering / eher gering / mittel / Eher hoch / sehr hoch
Einführung effizienterer Architekturen und Management-Tools	Sehr gering / eher gering / mittel / Eher hoch / sehr hoch	Sehr gering / eher gering / mittel / Eher hoch / sehr hoch
Durch Erneuerung von IT-Hardware	Sehr gering / eher gering / mittel / Eher hoch / sehr hoch	Sehr gering / eher gering / mittel / Eher hoch / sehr hoch
Energieeffiziente Optimierung der unterbrechungsfreien Stromversorgung	Sehr gering / eher gering / mittel / Eher hoch / sehr hoch	Sehr gering / eher gering / mittel / Eher hoch / sehr hoch
Gezielte Nutzung von Abwärme	Sehr gering / eher gering / mittel / Eher hoch / sehr hoch	Sehr gering / eher gering / mittel / Eher hoch / sehr hoch

A.2 Anhang: Energieverbräuche nach NACE

Im Folgenden sind die auf die AGEB-Energiebilanz kalibrierten Energieverbräuche des GHD-Sektors aufgeteilt auf die NACE-Sektoren dargestellt.

Abbildung 100: Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2019 (Aufteilung in NACE-Sektoren)

Berichtsjahr 2019		fossile Energieträger								erneuerbare Energien					Strom	Summe
		Kohle	Otto-kraftstoff	Flug-turbinen-kraftstoff	Diesel-kraftstoff	Heizöl	Flüssig-gas	Erdgas	Biomasse	Umwelt-wärme	Solar-thermie	Geo-thermie	Fernwärme	Summe			Endenergie
NACE-Code		TJ													TJ	TJ
A	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	69	6.037	-	89.807	13.943	158	26.150	86.795	25	379	171	2	223.536	21.924	245.461
C	Verarbeitendes Gewerbe/Herstellung von Waren (Beschäftigtenzahlen < 20)	-	-	-	-	8.863	25	13.894	5.491	51	5	24	158	28.511	17.514	46.024
F	Baugewerbe/Bau	-	602	-	8.958	4.552	5.981	11.034	8.005	2.827	60	1.225	89	43.332	18.149	61.481
G	Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	-	-	-	-	18.803	14.906	57.757	297	22	670	294	3.632	96.380	74.002	170.381
H	Verkehr und Lagerei	-	142	3.746	2.114	2.905	1	8.259	355	96	10	45	2.041	19.714	16.626	36.339
I	Gastgewerbe/Beherbergung und Gastronomie	-	-	-	-	10.853	-	62.775	9.826	581	100	289	14.373	98.799	64.472	163.271
J	Information und Kommunikation	-	-	-	-	479	-	7.159	87	6	-	3	689	8.423	83.959	92.382
K	Erbringung von Finanz- und Versicherungs-dienstleistungen	-	-	-	-	3.149	-	4.396	51	-	-	-	185	7.781	5.239	13.020
L	Grundstücks- und Wohnungswesen	-	-	-	-	1.166	37	3.834	159	0	-	-	224	5.420	2.731	8.151
M	Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	-	-	-	-	7.335	513	24.004	977	4	-	2	1.415	34.249	85.155	119.404
N	Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen	-	132	-	1.957	10.259	282	29.923	1.451	13	-	4	1.708	45.729	12.382	58.111
O	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	-	-	-	-	5.676	-	24.750	1.177	-	-	-	1.505	33.108	15.327	48.435
P	Erziehung und Unterricht	-	-	-	-	11.085	-	48.383	28	153	48	85	4.239	64.020	30.529	94.549
Q	Gesundheits- und Sozialwesen	-	-	-	-	12.917	-	39.414	402	385	0	164	6.867	60.149	35.224	95.374
R	Kunst, Unterhaltung und Erholung	-	-	-	-	1.283	40	5.281	253	14	36	21	398	7.327	5.675	13.002
S	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	-	-	-	-	4.476	111	13.601	479	6	-	2	725	19.401	30.118	49.519
Summe		69	6.913	3.746	102.836	117.744	22.054	380.613	115.834	4.184	1.309	2.329	38.248	795.879	519.026	1.314.905

Abbildung 101: Kalibrierter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2019 (Aufteilung in NACE-Sektoren)

Berichtsjahr 2019		Energieverbrauch		Anteile der Anwendungsbereiche																		
		Strom	Brennstoffe	Beleucht-ung		IKT	Mech. Energie	Wärm-wasser	Strom	Prozess-wärme %	Raum-wärme	Prozess-kälte	Klima-kälte	Beleucht-ung	IKT	Mech. Energie	Wärm-wasser	Prozess-wärme %	Raum-wärme	Prozess-kälte	Klima-kälte	
NACE-Code		Summe TJ	Summe TJ																			
A	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	21.924	223.536	35	7	37	1	4	7	0	10	-	-	-	46	1	1	52	-	-	-	-
C	Verarbeitendes Gewerbe/Herstellung von Waren	17.514	28.511	40	11	19	1	19	6	1	3	-	-	-	0	3	15	82	-	-	-	-
F	Baugewerbe/Bau	18.149	43.332	65	20	8	0	0	2	1	2	-	-	-	22	3	0	75	-	-	-	-
G	Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	74.002	96.380	38	33	8	1	0	10	8	3	-	-	-	3	0	0	97	-	-	-	-
H	Verkehr und Lagerei	16.626	19.714	33	41	7	0	9	6	2	2	-	-	-	31	7	0	61	-	-	-	-
I	Gastgewerbe/Beherbergung und Gastronomie	64.472	98.799	29	6	17	3	27	8	2	7	-	-	-	9	8	83	-	-	-	-	-
J	Information und Kommunikation	83.959	8.423	9	69	1	0	0	1	0	20	-	-	-	7	0	92	-	-	-	-	-
K	Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	5.239	7.781	25	56	5	0	1	10	1	1	-	-	-	8	0	92	-	-	-	-	-
L	Grundstücks- und Wohnungswesen	2.731	5.420	39	46	5	0	1	3	1	5	-	-	-	5	0	95	-	-	-	-	-
M	Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	85.155	34.249	37	36	8	1	2	8	6	3	-	-	-	5	0	95	-	-	-	-	-
N	Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen	12.382	45.729	33	37	7	0	11	6	1	2	-	-	-	5	5	0	90	-	-	-	-
O	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	15.327	33.108	44	43	5	0	1	-	1	6	-	-	-	4	0	96	-	-	-	-	-
P	Erziehung und Unterricht	30.529	64.020	55	26	9	2	1	2	1	3	-	-	-	10	1	89	-	-	-	-	-
Q	Gesundheits- und Sozialwesen	35.224	60.149	51	18	4	3	5	14	2	3	-	-	-	0	8	2	90	-	-	-	-
R	Kunst, Unterhaltung und Erholung	5.675	7.327	32	33	6	0	10	4	2	11	-	-	-	7	12	81	-	-	-	-	-
S	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	30.118	19.401	37	33	9	1	1	9	7	3	-	-	-	4	5	6	85	-	-	-	-
Summe		519.026	795.879	35	33	9	1	6	7	3	7	-	-	-	15	5	2	78	-	-	-	-