

Umsetzung Art. 9b EED

Kriterien für die nationale Umsetzung des Art. 9b Abs. 1 der EED 2018

Endbericht

Juli 2020

Auftraggeber:
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Walter Hüttler (Projektleiter)

Eva Bauer

Paul Lampersberger

Impressum

e7 Energie Markt Analyse GmbH
Walcherstraße 11/43
1020 Wien
Österreich

Telefon +43-1-907 80 26
Fax +43-1-907 80 26-10
office@e-sieben.at
<http://www.e-sieben.at>

Firmenbuchnummer: 295192 g
UID-Nr.: ATU63453337

Inhaltsverzeichnis

Begriffe und Abkürzungen	6
1 Zusammenfassung	7
2 Ausgangslage und Ziel der Studie	11
3 Umsetzungsfristen	12
4 Methoden für die individuelle Verbrauchserfassung	15
4.1 Heizkostenverteiler.....	15
4.1.1 Heizkostenverteiler nach dem Verdunstungsprinzip (HKV-V)	15
4.1.2 Elektronische Heizkostenverteiler (HKV-E).....	16
4.2 Individuelle Wärme- bzw. Kältemengenzähler.....	16
4.3 Warmwasserzähler.....	17
4.4 Alternative Methoden zur Erfassung von individuellen Verbräuchen	17
4.5 Systeme zur Fernablesung.....	17
4.5.1 Leitungsgebundene Datenübertragung.....	18
4.5.2 Funk-Übertragung.....	18
5 Kosteneffizienz und Kostenkomponenten	20
5.1 Begriff der Kosteneffizienz und Interpretation der EED.....	20
5.2 Kostenkomponenten bei individueller Verbrauchserfassung.....	22
5.3 Exkurs: Kostenkomponenten und Tarifmodelle im Licht des HeizKG	24
5.4 Verbraucherverhalten und Einsparpotentiale.....	25
5.5 Kosteneffizienz: Wärmemengenzähler vs. Heizkostenverteiler.....	26
5.6 Kosteneffizienz und Bezugseinheit – Wohnungsgröße.....	26
5.7 Mehrzweckgebäude	27
5.8 Trinkwarmwasser als Sonderfall.....	27
5.9 Unterjährige Verbrauchsinformationen	28
6 Kosten der individuellen Verbrauchserfassung	29
6.1 Quellen zu Kosten für individuelle Verbrauchserfassung.....	29
6.1.1 Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden	29
6.1.2 Smart Metering Studie des FVGW.....	32

6.1.3	Informationen des FVGW und von EVUs	33
6.1.4	Ecofys Studie zu unterjährigen Verbrauchsinformationen	34
6.1.5	Preisanalyse zu Nah- und Fernwärme (AK-Studie).....	34
6.1.6	Kostendaten Fa. Meßtechnik	35
6.2	Zusammenfassung Kostendaten	35
6.2.1	Kostenbandbreiten für IVE und UVI	35
6.2.2	Differenzkostenansatz bei der Nachrüstung und Umrüstung.....	36
6.2.3	Spezialfall Wohnungsstationen	38
7	Einsparpotenziale durch IVE und UVI.....	39
7.1	Referenzstudien	39
7.2	Zusammenfassung Einsparpotenziale.....	39
8	Kriterium Kosteneffizienz	41
8.1	Verfahren und Einflussgrößen für das Kriterium Kosteneffizienz	41
8.2	Heizenergiebedarf und Heizenergieverbrauch.....	42
8.2.1	Neubau.....	43
8.2.2	Umfassende thermische Sanierung	44
8.2.3	Bestandsgebäude.....	44
8.3	Wohnungsgröße.....	45
8.3.1	Durchschnittliche Wohnungsgröße	45
8.3.2	Umrechnung von Bruttogeschoßfläche auf Nutzfläche	46
8.4	Energiekosten	46
9	Technische und organisatorische Kriterien	48
9.1	Technische Kriterien.....	48
9.2	Technische Durchführbarkeit.....	49
9.3	Organisatorische Aspekte („aufschiebende Wirkung“).....	49
10	Anwendung der Kriterien und generelle Ausnahmen.....	51
10.1	Neubau	51
10.2	Bestehende Gebäude	53
10.2.1	Beispiel: Ausgangssituation HKV-v	55
10.2.2	Beispiel: Ergänzung der UVI bei vorhandener fernablesbarer IVE	56
10.2.3	Differenzkostenansatz – wieviel darf die Umstellung kosten? (BA)	57
10.2.4	Spezialfall Nachrüstung im Zuge umfassender Sanierung	58

11	Berechnungstool.....	59
12	Zusammenfassung und Empfehlungen.....	60
13	Projektbeirat	65
14	Literaturverzeichnis	66
15	Anhang.....	69
15.1	Textbaustein „Technische Ausnahmen“	69
15.2	Textbausteine „Neubau“	69
15.2.1	Generelle Ausnahme Neubau.....	69
15.2.2	Generelle Ausnahme Neubau – Bedingung 1	69
15.2.3	Generelle Ausnahme Neubau – Bedingung 2	70
15.3	Textbaustein „Umfassende Sanierung“	70
15.4	Textbaustein „Bestehende Gebäude“	71
15.5	Berechnungstool	71

Begriffe und Abkürzungen

Erfassung und Übertragung von Energieverbrauchsdaten

IVE Individuelle Verbrauchserfassung; Überbegriff für unterschiedliche Verbrauchserfassungsarten

IVZ Individuelle Verbrauchszähler

WMZ Wärmemengenzähler (= IVZ für Wärme)

WMZ-e Elektronische Wärmemengenzähler

HKV Heizkostenverteiler

HKV-v Heizkostenverteiler nach Verdunstungsprinzip

HKV-e Elektronische Heizkostenverteiler

FA / fa Fernablesung / fernablesbar

nfa nicht fernablesbar

UVI Unterjährige Verbrauchsinformation

Energieverbrauch bzw. Energiebedarf

HEB Heizenergiebedarf (Bedarf lt. Energieausweis)

HEV Heizenergieverbrauch (gemessener Verbrauch)

HWB_{sk} Heizwärmebedarf für Standortklima (lt. Energieausweis)

RH Raumheizung

WW Warmwasser

WWWB Warmwasserwärmebedarf

Sonstige Abkürzungen

EED Energy Efficiency Directive (Energieeffizienz-Richtlinie)

HeizKG Heizkostenabrechnungsgesetz

1 Zusammenfassung

Gemäß Art.9b Abs.1 EED 2018 sind in **Gebäuden mit mehreren Wohnungen**, die über eine **zentrale Anlage** zur Wärme- bzw. Kälteerzeugung verfügen oder über Fernwärme/Fernkälte versorgt werden, **individuelle Verbrauchszähler** zu installieren, wenn dies im Vergleich zu den potentiellen Energieeinsparungen unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismäßigkeit **technisch durchführbar** und **kosteneffizient** ist. Auch für die Alternative der **individuellen Heizkostenverteiler** gilt das Kriterium der Kosteneffizienz. Zur Frage, ob eine Maßnahme als „technisch nicht machbar“ oder „nicht kosteneffizient durchführbar“ anzusehen ist, sind die Mitgliedstaaten aufgefordert, **allgemeine Kriterien, Methoden und/oder Verfahren** zu veröffentlichen.

Die Ausarbeitung im Rahmen dieses Projekts zielte auf die **Ermittlung von einheitlichen und nachvollziehbaren Kriterien und Methoden** für die nationale Umsetzung von Art. 9b Abs. 1 EED ab sowie auf die Entwicklung eines Tools, um die einheitliche Beurteilung der unterschiedlichen Optionen in der Praxis zu unterstützen.

Für die Ausarbeitung der Kriterien und Methoden stellte sich Art. 9c als wesentliche Randbedingung heraus, demzufolge **neu installierte Zähler und Heizkostenverteiler ab 26. Oktober 2020 fernablesbar** sein müssen und auf dieser Basis **unterjährige Verbrauchsinformationen** für die Nutzer zur Verfügung gestellt werden können. Bereits installierte, nicht fernablesbare Zähler und Heizkostenverteiler müssen **bis zum 1. Jänner 2027 mit dieser Funktion nachgerüstet** werden oder durch fernablesbare Geräte ersetzt werden. Die Richtlinie erwähnt ausdrücklich, dass auch diese Anforderungen den Bedingungen der technischen Durchführbarkeit und der Kosteneffizienz unterliegen.

Kriterien und Einflussparameter für Kosteneffizienz

Auf der Kostenseite stellen die mit der individuellen Verbrauchserfassung (IVE) und unterjährigen Information (UVI) verbundenen Kosten die Eingangsparameter dar. Grundsätzlich ist nach drei Typen von Kosten zu differenzieren, die bei der Ermittlung der Kosteneffizienz zu berücksichtigen sind:

- **Investitionskosten** für die Messeinrichtung, vielfach abgegolten durch ein laufendes Entgelt für die Beistellung der Messeinrichtung (Miete)
- **Laufende periodische Kosten für Betrieb**, Überprüfung und Wartung der Messeinrichtungen incl. Eichung (Gerätetausch)
- **Kosten der Dienstleistung für Ablesung, Kostenzurechnung und Verrechnung**, plus – neu hinzukommend – Fernablesung und unterjährige Verbrauchsinformation.

Zu den **Energieeinsparungen** gibt es eine Vielzahl von Studien, auf deren Basis die Größenordnungen für die zu erwartenden Energieeinsparungen angenommen werden

können: aufgrund der individuellen Verbrauchsermittlung sind Energieeinsparungen im Ausmaß von 20% zu erwarten, durch die unterjährige Verbrauchsinformation können darüber hinaus Energieeinsparungen in der Höhe von 5% lukriert werden.

Um die zu erwartenden Energieeinsparungen den Kosten gegenüberstellen zu können, werden aus den Energieeinsparungen die Kosteneinsparungen berechnet. Im Neubau wird dazu der erwartete Energieverbrauch aus dem **Heizenergiebedarf lt. Energieausweis** abgeleitet, bei bestehenden Gebäuden kann auf die **gemessenen Energieverbrauchswerte** zurückgegriffen werden. Die jeweiligen **Energietarife** spielen eine entscheidende Rolle, ob eine Maßnahme kosteneffizient ist oder nicht. Dafür wird in den Berechnungen eine Bandbreite von 5 bis 10 ct/kWh angenommen. Bei der Nachrüstung von individuellen Zählern oder Heizkostenverteilern in bestehenden Gebäuden fallen in der Regel darüber hinaus bauliche Zusatzkosten an, die je nach den Gegebenheiten im jeweiligen Gebäude eine sehr große Bandbreite aufweisen.

Technische und organisatorische Kriterien

Aufgrund technischer Gegebenheiten kann die individuelle Verbrauchserfassung bei einer Reihe von neuen oder bestehenden Energiesystemen nicht oder nicht zielführend angewendet werden (z.B. Heizung und Kühlung über Bauteilaktivierung bzw. über eine zentrale Lüftungsanlage oder Versorgungskreise, die mehr als eine Wohnung versorgen). In diesen Fällen ergeben sich **Ausschlusskriterien für die IVE** aus technischer Sicht.

In Zusammenhang mit der **Nachrüstung** von IVE bei bestehenden Gebäuden wird aufgrund der Vielfalt der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen empfohlen, das Kriterium der „technischen Durchführbarkeit“ nicht von der technischen Seite normativ zu erfassen, sondern die **technische Durchführbarkeit über das Kriterium der Kosteneffizienz abzubilden**.

Sollte für ein konkretes Gebäude, das nach rechtlicher Lage einer Nachrüstverpflichtung für IVE und/oder UVI unterliegt, eine **thermische Sanierung oder eine Erneuerung des Heizungssystems** konkret bevorstehen, dann sollte dieser Umstand **aufschiebende Wirkung** auf die Umsetzung der Nachrüstverpflichtung haben.

Generelle Ausnahme Neubau

Aufgrund der hohen Energieeffizienz **im Neubau (Basis OIB-RL 2019) ist die individuelle Verbrauchserfassung verbunden mit unterjährigen Verbrauchsinformationen überwiegend nicht kosteneffizient**. Dies gilt generell für die Ausstattung mit Wärmemengenzählern und überwiegend für die Variante Heizkostenverteiler. Lediglich die Ausstattung von neuen Gebäuden mit fernablesbaren **Heizkostenverteilern** liegt bei einer angenommenen „unteren Kostengrenze“ und im Fall hoher Energietarife bei weniger kompakten Gebäuden **allenfalls im Grenzbereich** der Kosteneffizienz.

Nach der Anpassung der HWB-Grenzwerte **ab 1. Jänner 2021 (10er-Linie)** ist die **individuelle Verbrauchserfassung in Verbindung mit unterjährigen Verbrauchsinformationen generell nicht kosteneffizient**, d.h. weder eine Ausstattung mit Wärmemengenzählern noch die günstigere Variante mit Heizkostenverteilern.

Auf Basis dieser Ergebnisse erscheint eine **generelle Ausnahme** für IVE und UVI für alle Gebäude, die zumindest den Standard der OIB-RL 2019 erfüllen, gerechtfertigt.

Bedingungen für generelle Ausnahmen im Neubau

Gebäude, die aufgrund mangelnder Kosteneffizienz nicht mit IVE ausgestattet werden und wo den Nutzern keine unterjährigen Verbrauchsinformationen zur Verfügung gestellt werden, sollten dennoch so geplant und ausgeführt werden, dass eine **spätere Nachrüstung von IVE technisch ohne baulichen Zusatzaufwand durchführ** ist (Vorkehrungen für Zählernischen, Einbau von Passstücken).

Eine zweite wesentliche Bedingung für die Inanspruchnahme der Ausnahmebedingungen ist die **Einrichtung eines dauerhaften Energiemonitorings auf Gebäudeebene**, um zu gewährleisten, dass das Gebäude insgesamt bzw. die einzelnen Anlagenteile hinsichtlich des Energieverbrauchs den Planwerten entsprechen, dass etwaige Abweichungen zeitnah erkannt werden und **wirksame Optimierungsmaßnahmen** gesetzt werden. Zusammen mit dem **Monitoringkonzept** ist vom Gebäudeeigentümer bzw. Gebäudebetreiber eine **genaue Beschreibung** über den vorgesehenen kontinuierlichen Optimierungsprozess durch qualifiziertes Personal vorzulegen.

Berechnungstool

Für die Beurteilung der Kosteneffizienz von **Nachrüstung oder Umrüstung** von IVE und UVI wurde daher ein einheitliches Berechnungsverfahren entwickelt, das mittels Berechnungstool einfach und rasch umzusetzen ist und **mit den konkreten Daten für das jeweilige Objekt** zu verlässlichen Aussagen führt.

Das Berechnungstool kann **auch für den Neubau** eingesetzt werden, wenn z.B. die durchschnittliche Wohnungsgröße in einem Gebäude erheblich von der durchschnittlichen Wohnungsgröße abweicht, die der Berechnung für die generellen Ausnahmen (70 m²) zugrunde gelegt wurde.

Das Berechnungstool bietet darüber hinaus die Möglichkeit, dass die laufende Entwicklung der Energiepreise periodisch hinterlegt werden und die Messkosten einer periodischen Überprüfung unterzogen werden, so dass auf dieser Basis und im zeitlichen Abstand von z.B. 3 bis 5 Jahren eine **Evaluierung** der generellen Ausnahmen möglich ist.

Rechtliche Umsetzung

Für die rechtliche Umsetzung der Ausnahmebestimmungen stellen sich eine Reihe von **Verfahrensfragen**, die z.T. auch im Projektbeirat erörtert wurden. Insbesondere bedarf es Klärungen zu den Fragen, in welcher Rechtsmaterie die Ausnahmebestimmungen angesiedelt werden sollen, welche **Behörde** für die Einhaltung der Ausnahmebestimmungen und damit in Zusammenhang stehenden Bedingungen zuständig sein soll, wer die **Normadressaten** für die Inanspruchnahme für Ausnahmebestimmungen sein sollen, und wie die Verfahrensabläufe konkret ausgestaltet werden, wenn im Neubau oder für ein bestehendes Gebäude eine Ausnahme abseits der generell statuierten Ausnahme in Anspruch genommen werden soll.

2 Ausgangslage und Ziel der Studie

Da Gebäude einen immer geringeren Heizenergieeinsatz aufweisen (thermische Sanierung von bestehenden Gebäuden als auch nearly zero energy buildings im Neubau), stellt sich zunehmend die Frage der **Verhältnismäßigkeit der individuellen Verbrauchserfassung**, wenn potentielle Energieeinsparungen den Kosten für die individuelle Verbrauchserfassung gegenübergestellt werden. Diese Frage wird in der **Energieeffizienz-Richtlinie 2018 (Energy Efficiency Directive – EED)**¹ aufgegriffen und ein rechtlicher Rahmen definiert, innerhalb dessen die Mitgliedstaaten von der generellen Verpflichtung zur individuellen Verbrauchserfassung abweichen können.

Gemäß Art.9b Abs.1 EED sind in **Gebäuden mit mehreren Wohnungen**, die über eine **zentrale Anlage** zur Wärme- bzw. Kälteerzeugung verfügen oder über Fernwärme/Fernkälte versorgt werden, **individuelle Verbrauchszähler** zu installieren, wenn dies im Vergleich zu den potentiellen Energieeinsparungen unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismäßigkeit **technisch durchführbar** und **kosteneffizient** ist.

Für den Fall, dass der Einsatz individueller Zähler technisch nicht machbar ist oder wenn es nicht kosteneffizient ist, den Wärmeverbrauch in jeder Einheit zu messen, sieht die Richtlinie weiter vor, dass zur Messung des Wärmeenergieverbrauchs **individuelle Heizkostenverteiler** an den einzelnen Heizkörpern verwendet werden müssen, es sei denn, der betreffende Mitgliedstaat weist nach, dass die Installation derartiger Heizkostenverteiler nicht kosteneffizient durchführbar wäre. In diesen Fällen können **alternative kosteneffiziente Methoden zur Messung des Wärmeenergieverbrauchs** in Betracht gezogen werden.

Jeder Mitgliedstaat ist aufgefordert, die **allgemeinen Kriterien, Methoden und/oder Verfahren** zur Feststellung, ob eine Maßnahme als „technisch nicht machbar“ oder „nicht kosteneffizient durchführbar“ anzusehen ist, zu erläutern und zu veröffentlichen.

Die Ausarbeitung im Rahmen dieses Projekts zielte auf die **Ermittlung von einheitlichen und nachvollziehbaren Kriterien und Methoden** für die nationale Umsetzung von Art. 9b Abs. 1 EED ab sowie auf die Entwicklung eines Tools, um die einheitliche Beurteilung der unterschiedlichen Optionen in der Praxis zu unterstützen.

¹ Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz (ABl. L 315 vom 14.11.2012, S. 1) und Richtlinie (EU) 2018/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Änderung der Richtlinie 2012/27/EU zur Energieeffizienz (ABl. L 328 vom 21.12.2018, S. 210).

3 Umsetzungsfristen

Die Kommission gibt zeitliche Umsetzungsfristen betreffend Verbrauchserfassung und Informationen an Endnutzer vor. Nachfolgende Übersichtstabelle fasst die relevanten Fristen zusammen und verweist auf die Stellen der Quelldokumente „Richtlinie (EU) 2018/2002“ sowie „Empfehlung (EU) 2019/1660“ und deren Anhänge.

Datum	Maßnahme	Verweis
25.10.2020	<p>Fernablesungsanforderung für neue Zähler bzw. Heizkostenverteiler</p> <p>Nach dem 25.10.2020 installierte Zähler und Heizkostenverteiler müssen fernablesbar sein. Die Bedingungen der technischen Machbarkeit und der kosteneffizienten Durchführbarkeit gelten weiterhin.</p> <p>Ausnahmen für die Fernableseanforderung bei Ersatz oder Ergänzung einzelner Geräte für die Einzelverbrauchserfassung in bestehenden Anlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Heizkostenverteilersystemen müssen alle Geräte einer bestimmten Anlage für die Einzelverbrauchserfassung von demselben Hersteller und der gleichen Bauart sein, um den europäischen Normen zu entsprechen (siehe EN834 Abschnitt 6.5 und EN835 Abschnitt 6.4.). Im Fall von Heizkostenverteilern nach dem Verdunstungsprinzip sind fernablesbare Alternativen schlicht und einfach keine verfügbare technische Option. • Im Fall von elektronischen Heizkostenverteilern ist eine fernablesbare Version des an anderer Stelle im Gebäude verwendeten Modells möglicherweise nicht verfügbar. Aber selbst, wenn eine solche verfügbar wäre, hätte dies nur einen begrenzten oder gar keinen Nutzen, da die Daten der anderen Geräte für die Einzelverbrauchserfassung, die für Abrechnungen im Rahmen der Kostenverteilung erforderlich sind, ohnehin nur in größeren Zeitabständen nach manuellem Ablesen verfügbar sind. 	<p>Richtlinie (EU) 2018/2002, Art. 9c Abs. 1</p> <p>Anhang der Empfehlung (EU) 2019/1660, Kap. 6.3.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Ebenso verhält es sich, wenn in einer Wohnung eines Gebäudes, das mit nicht fernablesbaren Heizkostenverteilern ausgestattet ist, Heizkörper ergänzt werden. • Ein ähnliches Problem kann sich ergeben, wenn ein einzelner Wärme- oder Warmwasserzähler in einem Gebäude mit Einzelverbrauchserfassung, in dem die anderen Zähler nicht fernablesbar sind, ausgetauscht oder ergänzt wird. <p>Mindesthäufigkeit der Verbrauchsinformationen</p> <p>Wenn fernablesbare Zähler oder Heizkostenverteiler installiert wurden, werden den EndnutzerInnen ab dem 25.10.2020 Verbrauchsinformationen auf der Grundlage des tatsächlichen Verbrauchs oder der Ablesewerte von Heizkostenverteilern – auf Verlangen oder wenn die Endkunden sich für die Zustellung der Abrechnung auf elektronischem Wege entschieden haben – mindestens vierteljährlich, ansonsten zweimal im Jahr bereitgestellt.</p>	Richtlinie (EU) 2018/2002, Anhang VIIA, Pkt.2
01.01.2022	<p>Mindesthäufigkeit der Verbrauchsinformationen</p> <p>Wenn fernablesbare Zähler oder Heizkostenverteiler installiert wurden, werden den EndnutzerInnen ab dem 01.01.2022 Verbrauchsinformationen auf der Grundlage des tatsächlichen Verbrauchs oder der Ablesewerte von Heizkostenverteilern mindestens monatlich bereitgestellt. Die Informationen können auch über das Internet zur Verfügung gestellt und so oft aktualisiert werden, wie es die eingesetzten Messgeräte und -systeme zulassen. Wärme- und Kühlversorgung können außerhalb der Heiz-/Kühlperioden von dieser Regelung ausgenommen werden.</p> <p>Die Möglichkeit für Ausnahmen von der Anforderung zur monatlichen Bereitstellung von Informationen kann als Möglichkeit verstanden werden, die Bereitstellung von Informationen während des Zeitraums auszusetzen, in dem die Raumheizung oder Raumkühlung nicht durch eine zentrale Gebäudeanlage erfolgt.</p>	<p>Richtlinie (EU) 2018/2002, Anhang VIIA, Pkt.2</p> <p>Anhang der Empfehlung (EU) 2019/1660, Kap. 9.2.3.</p>

01.01.2027	Fernablesungsanforderung für <u>alle</u> Zähler bzw. Heizkostenverteiler Alle Bestandsgebäude müssen fernablesbar sein. Bereits installierte, nicht fernablesbare Zähler und Heizkostenverteiler müssen bis zum 01.01.2027 mit der Funktion der Fernablesbarkeit nachgerüstet oder durch fernablesbare Geräte ersetzt werden, es sei denn, der betreffende Mitgliedsstaat weist nach, dass dies nicht kosteneffizient ist.	Richtlinie (EU) 2018/2002, Art. 9c Abs. 2
-------------------	--	---

Aufgrund der zeitlichen Nähe zum 26. Oktober 2020 werden für die Ermittlung der Kosteneffizienz von IVE im Neubau die zusätzlichen Kosten, die sich aus der verpflichtenden UVI ergeben in den Standardfall Neubau miteingerechnet. Nach Abstimmung im Projektbeirat wird eine monatliche UVI als Standardfall angenommen (vgl. Kap. 5.9).

4 Methoden für die individuelle Verbrauchserfassung

Zur Erfassung von individuellen Verbräuchen für Heizung, Kälte und Trinkwarmwasser finden unterschiedliche Systeme Anwendung. Im Wesentlichen lassen sich die Methoden in zwei Kategorien unterscheiden:

- Direkte Messung der physikalischen Größen mittels Wärme- bzw. Kältemengenzähler (bei Heizung bzw. Kälte) oder Volumenzähler (bei Warmwasser)
- Ermittlung relativer Werte bezogen auf den gesamten Wärmeverbrauch mit Hilfe von Heizkostenverteilern

Nachfolgend erfolgt die Kurzbeschreibung der unterschiedlichen, marktverfügbaren Erfassungssysteme. Eine detaillierte Darstellung der verfügbaren Systeme findet sich ebenso in ITG (2014).

4.1 Heizkostenverteiler

Heizkostenverteiler dienen der Ermittlung von individuellen Verbrauchsdaten pro Wohneinheit, indem keine direkte Messung physikalischer Größen erfolgt, sondern relative Werte bezogen auf den gesamten Wärmeverbrauch. Der Gesamtverbrauch wird an einem zentralen Messgerät im Objekt erfasst, die Heizkostenverteiler hingegen erfassen die Wärmeabgabe an jedem einzelnen Heizkörper (Montage erfolgt am Heizkörper). Die Verteilung der Heizkosten je Wohnung erfolgt in Abhängigkeit von den eingesetzten Heizkörpertypen durch Vergleich mit weiteren installierten Heizkostenverteilern der anderen Wohnungen. Sehr wesentlich ist, dass innerhalb einer Abrechnungseinheit nur Heizkostenverteiler desselben Fabrikats und desselben Typs mit einheitlichem Bewertungssystem und einheitlicher Anzeigen-Charakteristik verwendet werden dürfen. Die Anwendung von Heizkostenverteilern ist in der ÖNORM EN 834:2015 geregelt.

Heizkostenverteiler werden nach ihrer Funktionsweise in zwei Gruppen unterteilt:

4.1.1 Heizkostenverteiler nach dem Verdunstungsprinzip (HKV-V)

Der Heizkostenverteiler steht im Kontakt mit der Heizkörperoberfläche, sodass eine direkte Wärmeleitung auf das Gerät stattfindet. Das Gerät enthält eine Ampulle mit Messflüssigkeit, die in Abhängigkeit von der Temperatur und der Zeitdauer der Einwirkung verdunstet. Die Gehäuseabdeckung enthält eine Ablese- und Anzeigeskala, an der der relative Verbrauch ablesbar ist. Moderne Geräte verfügen über eine Lichtleitertechnik zur einfachen und präzisen Ablesung.

HKV-V können aufgrund ihrer Bauart bei folgenden Heizsystemen nicht eingesetzt werden:

- Fußbodenheizungen
- klappengesteuerte Heizkörper
- Deckenstrahlungsheizungen
- Warmluftheizungen
- Dampfheizungen
- Badewannenkonvektoren
- horizontale Einrohrheizungen mit mehr als einer Wohneinheit
- Heizkörper mit Gebläse.

4.1.2 Elektronische Heizkostenverteiler (HKV-E)

Elektronische Heizkostenverteiler haben eine elektronische Energieversorgung (Batterie) und stellen den Stand der Technik bei Heizkostenverteilern dar. Sie werden ebenso auf den Heizkörpern montiert.

Die HKV-E enthalten Messsensoren, ein Rechenwerk, das sich programmieren lässt, und eine Ablesanzeige an der der berechnete meist auch der konkrete Verbrauchswert ablesbar ist.

HKV-E können aufgrund ihrer Bauart bei folgenden Heizsystemen nicht eingesetzt werden:

- Fußbodenheizungen
- Deckenstrahlungsheizungen
- klappengesteuerte Heizkörper
- Warmluftheizungen
- Dampfheizungen
- Heizkörper mit Gebläse

4.2 Individuelle Wärme- bzw. Kältemengenzähler

Wärme- bzw. Kältemengenzähler messen direkt die physikalischen Größen zur Bestimmung des Energieverbrauches (kWh). Als Messgerät unterliegen sie der Eichpflicht. Die Anforderungen an Wärme- und Kältemengenzähler sowie Details zum Einbau, Inbetriebnahme und Wartung werden in der ÖNORM EN 1434:2019 geregelt.

Wärme- bzw. Kältemengenzähler bestehen aus einem Durchflusssensor, Temperaturfühlerpaar mit Vor- und Rücklauf-Temperaturmessstelle sowie einem Rechenwerk mit Anzeige. Die Geräte müssen direkt im hydraulischen Versorgungskreis eingebaut werden, wodurch es an folgenden baulichen Vorkehrungen bedarf:

- Zähler-Nische
- Einbaumöglichkeit in die Rohrleitung (per Flansch- oder Gewindeverschraubung)

- Absperrhähne vor und nach dem Zähler (z.B. zum Absperrern des hydraulischen Kreises bei Tausch des Geräts aufgrund der Erreichung der Eichfrist)

4.3 Warmwasserzähler

Warmwasserzähler erfassen die verbrauchte Menge an Warmwasservolumen im m³ und werden direkt in die Stichleitung je Wohnung eingebaut. Die Anzeige des verbrauchten Volumens befindet sich auf dem Gerät. Für sie besteht ebenso Eichpflicht.

Die Montagearten von Warmwasserzählern für Wohnungen sind vielfältig. Es gibt auch Möglichkeiten für den nachträglichen Einbau von Wasserzählern:

- Zentrale Erfassung des Warmwasserverbrauchs je Wohnung: Ventilwasserzähler auf vorhandenem Absperrventil,
- Dezentrale Erfassung des Warmwasserverbrauchs je Wohnung: Montage auf Mischbatterien, Eckventilen, Auslaufventilen.

4.4 Alternative Methoden zur Erfassung von individuellen Verbräuchen

Derzeit gibt es keine marktverfügbaren Alternativen zu den oberhalb beschriebenen Erfassungssystemen. Dies ist das Ergebnis der Recherche im Projektteams als auch der Diskussion im Projektbeirat mit den beigezogenen Experten aus den Bereichen Energieversorgung, Netzbetreiber und Messtechnik (sh. Kap. 13).

In der Vergangenheit gab es vereinzelt Anläufe, um alternative Methoden zur individuellen Verbrauchserfassung zu etablieren, die aber im Lauf der Zeit aufgrund ihrer Kompliziertheit oder zu hohen Messunsicherheiten oder aus Kostengründen vom Markt verschwanden.²

Als „alternative Methode“ steht nach derzeitigem Stand als nur die Aufteilung und Abrechnung der Energiekosten nach Wohnnutzfläche zur Verfügung.

4.5 Systeme zur Fernablesung

Mit elektronischen Heizkostenverteilern, Wärme- und Kältezählern sowie Wasserzählern können die Energieverbräuche einer Nutzungseinheit (Wohnung) übertragen werden. Marktverfügbare Geräte sind oft für eine Fernablesung vorbereitet, welche im Zuge des

² Mitteilung DDr. Gradischnik, 29. April 2020.

Geräteeinbaus oder auch nachträglich aktiviert werden kann. Durch die Fernablesung ist das Betreten der Nutzungseinheiten nicht erforderlich. Die Fernübertragungssysteme lassen sich in zwei Kategorien einteilen:

- Leitungsgebundene Datenübertragung
- Funk-Übertragung

4.5.1 Leitungsgebundene Datenübertragung

Die leitungsgebundene Datenübertragung erfolgt üblicherweise mit Bussystemen. Die Verbrauchswerte der vernetzten Erfassungssysteme werden über eine zentrale Stelle im Haus (=Datenkonzentrator) gesammelt, welche mit den Erfassungsgeräten über die M-Bus-Leitung verbunden ist. Die Daten können vor Ort über einen PC ausgelesen oder z.B. per GSM-Funk an den Messdienstleister übertragen werden. In größeren Objekten können mehrere Sammelstellen eingerichtet werden, damit sind bezüglich der Größe der Anlage keine Grenzen gesetzt. Einsatz finden Bussysteme in Folge der notwendigen Leitungen vorrangig im Neubau.

4.5.2 Funk-Übertragung

Mittels Funk ist eine drahtlose Datenübertragung der Verbrauchsdaten möglich. Dies hat den Vorteil, dass keine Verkabelungen erforderlich sind und deshalb auch gut in Bestandsgebäuden nachrüstbar ist. Für die Datenübertragung vom Erfassungsgerät bis zum Messdienstleister gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Zentraler Datenkonzentrator im Haus mit/ohne Datenfernübertragung: Die Erfassungsgeräte senden ihre Daten regelmäßig an Datenkonzentratoren, welche die Ablesedaten speichern. Der Datensammler sendet die Daten dann an den Messdienstleister z.B. per GSM-Funk. Der Datensammler kann aber auch vom Messdienstleister vor Ort, beispielsweise über einen Laptop, ausgelesen werden.
- „Walk-by“ bzw. „Drive-by“ Verfahren: Wie der Name sagt, werden im Walk-by Verfahren die Zähler „zu Fuß“ abgelesen. Dazu geht das Ablesepersonal von Gebäude zu Gebäude und liest die Zählerwerte über Funk aus. Dazu wird oftmals explizit der entsprechende Funkzähler aufgerufen, der dann mit seinen spezifischen Daten antwortet. Oder es wird mit zentralen Datenkonzentratoren gearbeitet, welche im Zuge des Walk-by durch das Ablesepersonal ausgelesen werden. Die Datenauslesung erfolgt je nach Art des Systems außerhalb des Objektes oder vom Allgemeinbereich des Objekts. Diese Verfahren werden bereits in der Praxis angewendet.
- Etwas anders verhält es sich bei einem Drive-by Systeme, die ermöglichen, dass die Daten von Funkzähler innerhalb weniger Sekunden im „Vorbeifahren“ mit einem

Empfänger-Fahrzeug aufzusammeln. Es gibt Pilotprojekte, wo kommunale Müllwagen mit Empfängern ausgestattet wurden, um die Zählerdaten zu erfassen.

5 Kosteneffizienz und Kostenkomponenten

5.1 Begriff der Kosteneffizienz und Interpretation der EED

In Präzisierung und Spezifizierung der EED 2012 sieht die Richtlinie (EU) 2018/2002 (Änderung der Richtlinie zur Energie-Effizienz 2012/27) eine Beschränkung der obligatorischen Einführung der Einzelverbrauchsverrechnung für die Wohnungsbeheizung in Neubau und Bestand in Abhängigkeit von der technischen Machbarkeit und Kosteneffizienz vor.

EED 2018 Art. 9b (1): *"In Gebäuden ... werden individuelle Verbrauchszähler installiert ... wenn dies im Vergleich zu den potenziellen Energieeinsparungen unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismäßigkeit technisch durchführbar und kosteneffizient ist."*

Die Mitgliedstaaten werden verpflichtet, Kriterien und Methoden zur Feststellung der technischen Machbarkeit und Kosteneffizienz zu entwickeln und zu veröffentlichen. Eine Voraussetzung zur Entwicklung solcher Kriterien/Methoden zur Bewertung der Kosteneffizienz ist deren Definition.

In den Richtlinien selbst wird keine eindeutige bzw. widerspruchsfreie **Definition des Begriffs Kosteneffizienz** vorgenommen. Die "Empfehlung (EU) 2019/1660" zur Umsetzung der "neuen" Richtlinie EED 2018 verweist auf das weiterhin gültige Staff Working Document SWD(2013) 448³ mit Leitlinien (Guidance Note) zu den Artikeln 9 – 11 der EED 2012. Dort findet sich in Randziffer 24 ein Hinweis auf das Konzept der Kosteneffizienz:

*"In interpreting the concept of 'cost-efficiency', Member States can **compare the costs of the installation and maintenance of the meters/heat cost allocators with the benefits for end consumer and other parties** (owner/user of the building and individual apartments, energy supplier, etc.). This calculation can for example be based on the methodology provided in the European standard EN 15459 ('Energy performance of buildings - economic evaluation - procedure for energy systems in buildings')."* (Hervorhebungen durch die Autoren)

Damit wird ein betriebswirtschaftlich übliches, an der Rentabilitätsrechnung orientiertes Kalkül angesprochen, nämlich der Nutzen (=Kosteneinsparung) durch Senkung des Energieverbrauchs in Relation zu den einmaligen Investitionskosten und den laufenden Erhaltungsaufwendungen.

³ Staff Working Document SWD(2013) 448 final, Brüssel, 6.11.2013; COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Guidance note on Directive 2012/27/EU on energy efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EC, and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC Articles 9 - 11: Metering; billing information; cost of access to metering and billing information.

Ein **anderes Konzept** der Kosteneffizienz findet sich hingegen in Erwägungsgrund 30 der “neuen” Richtlinie (EED 2018):

*“Diese RL stellt klar, dass es hinsichtlich der Frage, ob eine Einzelverbrauchserfassung (‘Sub-Metering’) kosteneffizient ist oder nicht, ausschlaggebend ist, ob die damit verbundenen **Kosten im Vergleich zu den potenziellen Energieeinsparungen angemessen sind oder nicht**’. (Hervorhebungen durch die Autoren)*

Hier wird weder der Nutzen (nämlich die Energieeinsparungen) in Kosteneinsparungen “übersetzt”, noch werden diese Kosteneinsparungen in eine quantitative Relation zu den Kosten der Messung gesetzt. Die Effizienz ergibt sich vielmehr aus der “Angemessenheit” der mit der Einzelmessung verbundenen Kosten in Relation zur erzielten Verbrauchssenkung.

Hilfreich ist an dieser Stelle eine kurze Reflexion der Begriffe der Effektivität und der Effizienz, jenseits der konkreten Fragestellung:

Der Bedeutungsinhalt des Begriffs “**Effizienz**” zielt neben der gegebenen **Effektivität** (=Wirksamkeit) einer Maßnahme auch auf die Qualität und Wirtschaftlichkeit bzw. die Nebeneffekte der Maßnahmen ab. Maßnahmen können in Bezug auf einen Effekt ident sein, sich aber in der Effizienz unterscheiden und sogar ineffizient sein. Der Begriff der “**Kosteneffizienz**” setzt als Maßstab auf der einen Seite die eingesetzten Kosten zur Erzielung des Effekts an.

Bei der vorliegenden Fragestellung liegt der angestrebte **Effekt der Einzelabrechnung** für Wärme, Kühlung und Warmwasseraufbereitung in der Senkung des Energieverbrauchs und der damit verbundenen Kosten. Die dafür eingesetzte Maßnahme ist die Einzelverrechnung in Abhängigkeit vom individuellen Verbrauch, d.h. des Verbrauchs, der einer bestimmten Nutzungseinheit zugeordnet werden kann, anstelle einer Pauschalverrechnung nach Wohnfläche wie bei anderen Kosten. Über die individuelle Messung und Abrechnung soll damit ein Anreiz zur Senkung des Energieverbrauchs hergestellt werden. Dies erfolgt unter Berufung auf mehrere europaweit durchgeführte Studien (siehe dazu im Detail Kapitel 7). Der Begriff der Kosteneffizienz stellt damit auf die Relation zwischen Kosten der Erfassung und Zurechnung einerseits und der erzielten Energieeinsparung ab. Offen ist dabei, wie die erzielte Energieeinsparung zu bewerten ist – also nur als solche, oder in Höhe der damit erreichten Kosteneinsparung. Die beiden oben zitierten, in Zusammenhang mit der EED formulierten Konzepte unterscheiden sich diesbezüglich.

In den einschlägigen Unterlagen zur Umsetzung der “neuen” Richtlinie EED 2018, der Empfehlung 2019/1660 findet sich allerdings noch ein weiterer Hinweis auf eine an der wirtschaftlichen Kosten-/Nutzenanalyse orientierten Definition. Die 2016 formulierten “Leitlinien zu bewährten Verfahren der kostenwirksamen Kostenzurechnung und Abrechnung von individuellem Heizungs-, Kühlungs- und Warmwasserverbrauch in Mehrfamilienhäusern und Mehrzweckgebäuden” haben nach der Empfehlung 2019 auch weiterhin Gültigkeit (vgl.

Anhang der Empfehlung S. 123 bzw. FN 5); In den "Leitlinien" findet sich auf Seite 12 folgendes Konzept:

*"In diesem Abschnitt werden Verfahren festgelegt, mit deren Hilfe bewertet wird, ob eine Gebäudemaßnahme der EnEff-RL (d. h. Zurechnung der Kosten/Submetering oder häufige verbrauchsabhängige Abrechnung/Rechnungsdaten) für ein bestimmtes Gebäude technisch machbar und wirtschaftlich rentabel ist. Das Berechnungsverfahren richtet sich nach der gängigen Praxis und verwendet den Netto-Realwert, um Schwankungen im Laufe der Zeit auszugleichen. **Das Ergebnis ist positiv (Kostenwirksamkeit, wirtschaftliche Rentabilität), wenn der Netto-Realwert von einmaligen und jährlichen Kosten nicht den Netto-Realwert der jährlichen Einsparungen überschreitet**". (Hervorhebung durch die Autoren)*

Zusammenfassend kann man also festhalten: Es ist nicht eindeutig, welches Konzept der Kosteneffizienz der Entwicklung der nationalen Kriterien zugrunde zu legen ist. Es finden sich in den einschlägigen Dokumenten aber "verdichtete Hinweise" auf ein wirtschaftliches Kosten-Nutzenkalkül mit der **Gegenüberstellung von kostenmäßigen Einsparungen und Kosten der Maßnahmen**. Darüber hinaus können die Mitgliedstaaten aus dem Fehlen einer eindeutigen Definition einen gewissen Freiheitsgrad bei der Formulierung von Kriterien ableiten.

5.2 Kostenkomponenten bei individueller Verbrauchserfassung

Im Folgenden werden die einzelnen Komponenten des an der Rentabilitätsrechnung orientierten Kosteneffizienzkonzepts untersucht. Auch dafür sind die Anhaltspunkte in den einschlägigen Dokumenten nicht eindeutig.

Im ersten Absatz des Artikel 9b der EED 2018 werden unterschiedliche Formulierungen verwendet: einmal ist von der Installation und ihrer kosteneffizienten Durchführung die Rede, dann wieder vom "Einsatz individueller Zähler", aber auch von kosteneffizienter Messung. Die Formulierungen verweisen eher auf einen Ausschluss der Dienstleistungskomponenten aus der Effizienzbetrachtung. Dafür spricht auch die gesonderte, explizite Betrachtung der Kosten für die Messung in Art 11a, wo statuiert wird, dass bei Übertragung der Messung an Dritte diese Kosten auf die Endnutzer umgelegt werden können, sofern sie "angemessen" sind.

Zur Definition von Kostenkomponenten in den bereits oben angesprochenen Begleitdokumenten: Während die oben zitierte Definition des Staff Working Documents 2013 in die Gegenüberstellung nur die Investitions- und Erhaltungsaufwendungen der erforderlichen Messeinrichtungen ins Kalkül einbezieht, beziehen die "Leitlinien" 2016 **auch die Kosten der Dienstleistungen für Ablesung und Verrechnung sowie Verbrauchsinformation** ein. Letzteres geht zwar nicht eindeutig aus der Definition direkt hervor, lässt sich aber aus der

Tabelle in Zusammenhang mit den erläuternden Bemerkungen auf den Seiten 42/43 des Dokuments entnehmen.

Darüber hinaus ist zu klären, auf welcher Ebene bzw. aus welcher Perspektive die Kosteneffizienz gegeben sein muss. Im Staff Working Document werden Endnutzer und andere Beteiligte angesprochen (vgl. Definition oben), während in den "Leitlinien" explizit die Effizienz auf Ebene des Gebäudes angesprochen wird – was nicht ident sein muss mit einer Effizienz für die einzelnen Beteiligten. Letztere Position könnte ihren Hintergrund haben in der rechtlichen Situation in Deutschland – dort kann die Miete für nachträglich installierter Zähler im Gegensatz zu deren Anschaffung nicht auf die Nutzer umgelegt werden. Das ist als Hinweis dafür zu werten, dass unterschiedliche nationale gesetzliche Regelungen für die Kostentragung in diese Frage hineinspielen.

Im Folgenden wird nun versucht, einen umfassenden Überblick über alle in Zusammenhang mit der direkten Verbrauchsmessung anfallenden Kosten zu geben, um danach ihre Einbeziehung in die Effizienzberechnung zu diskutieren.

Grundsätzlich ist nach drei Typen von Kosten zu differenzieren:

- **Investitionskosten** für die Messeinrichtung (Heizkostenverteiler oder Zähler). Dazu ist festzuhalten, dass der häufigste Fall in der Praxis die Beistellung/Vermietung der Messeinrichtung durch den Energieversorger oder das Verrechnungsunternehmen ist und dafür eine "Gebühr" (Miete, "Bereitstellung", "Zählerkosten", Abschreibung) zu entrichten ist. Diese Kosten werden entweder separat, überwiegend aber in Summe mit den anderen Kostenkomponenten ausgewiesen;
- **Laufende periodische Kosten für Betrieb**, Überprüfung und Wartung der Messeinrichtungen incl. der alle fünf Jahre erforderlichen Eichung, die meist mit einem Gerätetausch einhergeht;
- **Kosten der Dienstleistung für Ablesung, Kostenzurechnung und Verrechnung:** Hier ließe sich vor dem Hintergrund der Intentionen der Richtlinie noch eine Differenzierung vornehmen für die beiden "Leistungsebenen" - nämlich individuelle Verbrauchsabrechnung und – neu hinzukommend – die unterjährige (monatliche) Verbrauchsinformation.

Die Einbeziehung der Kosten für die Dienstleistung ist von erheblicher Bedeutung: in grober Annäherung betragen sie – nach Umlegung der Investitionskosten in laufende Kosten – im Fall von elektronischen Heizkostenverteilern ca. 50% der laufenden Gesamtkosten, bei den teureren Zählern liegt der Anteil um die 30%. Schließlich sind die Kosten der Dienstleistung auch abhängig von der Art und Häufigkeit der Messung (z.B. Ablesung vor Ort oder Fernablesung); das bewirkt eine Schwankungsbreite der angegebenen Anteile um die 5 Prozentpunkte nach oben oder unten.

Die Kosten der unterjährigen Verbrauchsinformation – diese soll in Zukunft für das Warmwasser monatlich erfolgen, für die Heizenergie beschränkt auf die Heizperiode – wird in

der EED 2018 ebenfalls widersprüchlich behandelt. In Erwägungsgrund 33 wird die verlangte Fernablesbarkeit der Erfassungssysteme als Voraussetzung zur häufigen unterjährigen Verbrauchsinformation erläutert. Artikel 9c schreibt die Installation bzw. Nachrüstung von fernablesbaren Geräten vor – in Abhängigkeit von technischer Machbarkeit und Kosteneffizienz. In Anhang VII allerdings wird die unterjährige Information lediglich vom Vorhandensein fernablesbarer Einrichtungen abhängig gemacht, nicht von einer Kosteneffizienz. Im Anhang zu der Empfehlung der Kommission⁴ wird einerseits explizit auf diesen Umstand hingewiesen (Pkt. 9.2.1 zweiter Absatz), andererseits in Zusammenhang mit Walk-by und Drive-by-Lösungen darauf aufmerksam gemacht, dass diese Lösungen weniger Spielraum für Kosteneffizienz bieten (vgl. Pkt 6.1. letzter Absatz).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Richtlinie bzw. die Zusammenschau der Hintergrunddokumente keine eindeutige Definition der Kosteneffizienz und der dafür zu berücksichtigenden Komponenten bieten. Diese Unschärfen sind wohl zwischen sachlich bedingten Interessenskonflikten und redaktionellen Ungenauigkeiten anzusiedeln.

Nach eingehender Erwägung und Diskussion der Frage im Projektbeirat werden in weiterer Folge **für die Ermittlung der Kosteneffizienz der individuellen Verbrauchserfassung sämtliche mit der IVE und UVI einhergehenden Kostenkomponenten (Investition, laufender Betrieb, Dienstleistung) in Betracht** gezogen.

5.3 Exkurs: Kostenkomponenten und Tarifmodelle im Licht des HeizKG

Die ungefähre Größenordnung von Heizkosten in Mehrfamilienhäusern basierend auf einer durchschnittlichen Wohnungsgröße von 70 m² bewegt sich im Durchschnitt um die 800 Euro pro Jahr, die Warmwasseraufbereitung schlägt mit etwa 300 Euro zu Buche. Diese Größenordnungen stellen aber nicht die Grundlage für die Berechnung der möglichen Einsparungen durch IVE und UVI dar. Zunächst sind die fixen Messkosten hier inkludiert, ebenso wie andere verbrauchsunabhängige Kostenkomponenten. Man kann das österreichische Heizkostenabrechnungsgesetz (HeizKG) zur Beschreibung dieser Kostenkomponenten heranziehen, das unterscheidet nach:

- „Energiekosten“ als Kosten der Energieträger und
- “Sonstige Kosten des Betriebs” (Betreuung, Wartung der Anlagen und Kosten der Abrechnung; nicht aber Erhaltung und Verbesserung der Heizungsanlage)

⁴ Empfehlung (EU) 2019/6631: Empfehlung (EU) 2019/6631 der Kommission vom 25.9.2019 zur Umsetzung der neuen Bestimmungen der Energieeffizienzrichtlinie 2012/27/EU für die Verbrauchserfassung und Abrechnung (inkl. Anhang).

Wobei die “sonstigen Kosten” sowie 25 – 45 Prozent der Energiekosten zwingend nach der Wohnnutzfläche und 55 bis 75 Prozent der Energiekosten nach individuellem Verbrauch zu verteilen bzw. in Rechnung zu stellen sind. Dahinter steht, dass die einzelnen Haushalte ihren Verbrauch nicht zur Gänze regulieren können, da ein gewisser Anteil Leitungsverlusten etc. zuzuschreiben ist. Beim Bezug von Fernwärme entfällt die Obergrenze von 75 Prozent für die Verrechenbarkeit der Energiekosten, da hier insgesamt ein anderes Konzept zum Tragen kommt: Die Investitionskosten fallen im Wesentlichen “außerhalb” des Gebäudes an, Betrieb und Wartung sind anders gestaltet als bei einer Hauszentralheizung.

Die Tarifgestaltung bei Fernwärme sieht daher eine Aufteilung in “Grund-”, “Arbeits-” und “Messpreis” vor. Der Grundpreis ist unabhängig vom Verbrauch und wird in Abhängigkeit von Wohnnutzfläche oder Anschlusswert berechnet; beim Messpreis handelt es sich um einen wohnungsbezogenen oder flächenabhängigen Fixpreis; vom Verbrauch abhängig verrechenbar sind 55 bis 100% der Energiekosten (gelieferte Wärmemenge).

Von potentiellen Einsparungen ist also nur ein Teil der gesamten Energiekosten betroffen. In einer groben Annäherung schlagen sich angenommene 20% Verbrauchsreduktion etwa in einer 10%igen Reduktion der gesamten Energiekosten nieder. Für die eigentlichen Effizienzüberlegungen ist das aber von untergeordneter Bedeutung. Es soll lediglich darauf hingewiesen werden, dass Angaben über Heizkosten nicht ohne weitere Detaillierung in die Effizienzbetrachtungen einbezogen werden dürfen.

5.4 Verbraucherverhalten und Einsparpotentiale

Die Annahmen einer Reduktion des Energieverbrauchs bei individueller Messung und Verrechnung werden in der Richtlinie nicht explizit begründet. Anzunehmen sind sowohl ökonomische als auch psychologische Momente, die einen sparsameren Umgang mit Energie durch die individuelle Verbrauchserfassung bewirken. Darüber hinaus soll die unterjährige Verbrauchsinformation die Steuerung des Energieverbrauchs bei Heizen und Warmwasser unterstützen und damit den Einspareffekt vergrößern. Wie später gezeigt wird, “verdichten” sich die Ergebnisse unterschiedlicher empirischer Studien aber auch modellmäßiger Berechnungen um die Größenordnung von 20% Einsparung beim Verbrauch durch IVE, eine unterjährige Verbrauchsinformation soll einen Einspareffekt von weiteren 5% bewirken (vgl. Kap. 7.2).

Die Trennung der beiden Effekte ist insofern von Bedeutung, als die Erfordernisse der Richtlinie nicht nur den Neubau betreffen, sondern generell auch den Bestand an Wohngebäuden, also auch entsprechende Maßnahmen der Nach- und Umrüstung, wobei nicht immer beide Einspareffekte additiv in Ansatz gebracht werden können.

5.5 Kosteneffizienz: Wärmemengenzähler vs. Heizkostenverteiler

Die Richtlinie nimmt eine Priorisierung von Wärmemengenzählern (WMZ) gegenüber Heizkostenverteilern (HKV) vor – wobei diese Priorisierung nicht begründet wird. Eine präzisere Erfassung des individuellen Verbrauchs mag hier im Hintergrund stehen – dies muss sich aber nicht mit der "Gerechtigkeit" der Kostenverteilung decken und auch nicht ein optimales Heizverhalten begünstigen. Tatsächlich stehen genauere Untersuchungen der möglichen Effekte von unterschiedlichen Messsystemen auf das Nutzerverhalten noch aus und damit auch ein Befund auf mögliche Energieverbrauchsreduktionen im Hinblick auf das Gesamtgebäude. Jedenfalls kann einem zählerbasierten System gegenüber einer Messung über Heizkostenverteiler kein quantitativer Effekt zugeschrieben werden (vgl. Kap. 7.1).

Damit stehen die Mitgliedstaaten bei der Umsetzung der Richtlinie aber auch vor einem großen Dilemma. Wie zu zeigen sein wird, scheiden die teureren Zählersysteme wegen mangelnder Kosteneffizienz bei geringeren Energieverbräuchen und/oder niedrigen Energiekosten aus - erst ab einer höheren potenziellen Einsparung wären sie zu rechtfertigen. Bei gleichzeitig bestehenden günstigeren Lösungen mit denselben Effekten stellen sich aber rechtliche Verpflichtungen zum Einsatz eines teureren Systems fundamental infrage.

Vor diesem Hintergrund bliebe der verpflichtende Einsatz von Zählern auf jene Heizsysteme beschränkt, bei denen Heizkostenverteiler aus technischen Gründen nicht infrage kommen (vgl. weiter unten; von Relevanz v.a. bei Fußboden- und Flächenheizungen).

5.6 Kosteneffizienz und Bezugseinheit – Wohnungsgröße

Für die Überprüfung der Kosteneffizienz ist außerdem die Frage nach der "Verrechnungseinheit" zu klären. Während die EED 2018 dies offenlässt, definieren dies die erwähnten Dokumente wie bereits zitiert, unterschiedlich. Da es wohl unbestrittene Intention der Richtlinie ist, mittels IVE und UVI den Energieverbrauch zu senken, ist davon auszugehen, dass die Kosten-Nutzen-Rechnung zumindest überwiegend auf die Endnutzer bezogen werden muss – ansonsten hätte die Regelung wenig Sinn. Aber selbst bei Anerkennung dieses Umstands sind damit nicht alle Fragen geklärt. Bei Berücksichtigung von verbrauchsunabhängigen Kostenkomponenten, die auch unabhängig von der Wohnungsgröße zur Verrechnung kommen, ergeben sich etwa für Wohnungen unterschiedlicher Größe unterschiedliche Potentiale zur Kosteneinsparung – in größeren Wohneinheiten lassen sich größere Einsparungen erzielen und (zusätzliche) Messkosten daher eher oder in höherem Ausmaß kompensieren. Gleichzeitig können in kleineren Einheiten mit einem geringeren Einsparungspotenzial durch verbrauchs- und größenunabhängige Messkosten sogar Kostensteigerungen entstehen.

Es ist wohl davon auszugehen, dass sich Rentabilitätsberechnungen an der Summe der Wohnungen bzw. Nutzflächen eines Gebäudes orientieren werden – insofern kann die

Ermittlung der Kosteneffizienz sinnvoll nur so erfolgen, indem eine für den betrachteten Gebäudebestand bzw. für das jeweilige Gebäude angemessene durchschnittliche Wohnungsgröße zugrunde gelegt wird. Für die Statuierung genereller Ausnahmen wird daher die durchschnittliche Wohnungsgröße im großvolumigen Wohnungsbestand lt. Statistik Austria zugrunde als Basis herangezogen (vgl. Kap. 8.3). Sollten die durchschnittlichen Wohnungsgrößen in einem konkreten Objekt wesentlich nach oben oder unten abweichen, ist eine Ermittlung der Kosteneffizienz auf Objektebene mit dem jeweiligen Wert für das konkrete Gebäude möglich.

5.7 Mehrzweckgebäude

Artikel 9b der EED 2018 stellt auf „Gebäude mit mehreren Wohnungen“ und auf „Mehrzweckgebäude“ ab, gibt aber keine näheren Hinweise auf die genaue Definition von Mehrzweckgebäuden.

Zwar findet sich der Begriff Mehrzweckgebäude wortgleich in den Erläuternden Bemerkungen zur OIB-Richtlinie 6 (2019), indem bei der Gebäudekategorie Nicht-Wohngebäude unter Punkt (10) die Unterkategorie Veranstaltungsstätten und Mehrzweckgebäude ausgewiesen wird mit folgenden Beispielen: Theatergebäude, Kino, Konzertgebäude, Messezentren. In Zusammenhang mit Art 9b scheinen diese Kategorien aber nicht zielführend im Sinn der Intention der EED 2018, da die in der OIB genannten Gebäudenutzungen typischerweise keinen Bedarf für individuelle Abrechnung von separaten Nutzungseinheiten haben.

Für die Zwecke dieser Untersuchung wurde daher folgende Übereinkunft getroffen: Als Mehrzweckgebäude werden Gebäude mit überwiegender Wohnnutzung betrachtet, in denen ein Teil der Nutzungseinheiten aber auch für andere Zwecke genutzt wird: So können Mehrzweckgebäude etwa Verkaufsstätten (z.B. Lebensmittelhandel im Erdgeschoß) enthalten oder einzelne Nutzungseinheiten, die als Arztpraxis oder Büro genutzt werden.

5.8 Trinkwarmwasser als Sonderfall

Gemäß EED 2018 Art 9b (2) müssen für die Erfassung des Energieverbrauchs durch Trinkwarmwasser in jedem Fall separate Messeinrichtungen installiert werden, eine Prüfung der Kosteneffizienz ist dafür nicht vorgesehen. Dies basiert im Wesentlichen auf der Überlegung, dass je nach der Anzahl der tatsächlich im Haushalt lebenden Personen der Verbrauch von Trinkwarmwasser sehr unterschiedlich sein kann.

Für das Verfahren zur Ermittlung der Kosteneffizienz von IVE und UVI folgt daraus, dass bei den Kosten differenziert werden zwischen den Kosten für Trinkwarmwasser und für Raumheizung andererseits. Auf Basis dieser separat ausgewiesenen Kostenpositionen (sh.

Kap. 6.2) kann nun die Kosteneffizienz für IVE und UVI für die Raumheizung dargestellt werden.

5.9 Unterjährige Verbrauchsinformationen

Gemäß EED 2018 Art 9c müssen installierte Zähler und Heizkostenverteiler ab dem 26. Oktober 2020 fernablesbar sein (vgl. Kap. 3). Explizit wird in der Richtlinie darauf hingewiesen, dass die Bedingungen der technischen Durchführbarkeit und der Kosteneffizienz weiter gelten. Aufgrund der zeitlichen Nähe zum Oktober 2020 werden für die Ermittlung der Kosteneffizienz von IVE im Neubau die zusätzlichen Kosten, die sich aus der verpflichtenden UVI ergeben in den Standardfall Neubau miteingerechnet. Nach Abstimmung im Projektbeirat wird eine monatliche UVI als Standardfall angenommen.

Die Umrüstung von bereits bestehender IVE auf fernablesbare Zähler oder Heizkostenverteiler muss lt. Richtlinie bis 1. Jänner 2027 erfolgen. Den damit verbundenen Kosten können jedoch lediglich die zusätzlichen Einsparungen in der Höhe von 5% gegenübergestellt werden, die sich durch den Effekt der UVI ergeben (sh. Kap. 6.2), da die angenommene Verbrauchsreduktion durch IVE in der Höhe von 20% durch die bereits installierten Zähler oder Heizkostenverteiler ja schon „lukriert“ wurde und sich in durchschnittlich niedrigeren Verbräuchen abbilden sollte.

6 Kosten der individuellen Verbrauchserfassung

Zentrale Eingangsparameter für die Ermittlung der Kosteneffizienz von IVE und UVI bilden die damit verbundenen Kosten. Diese Kosten setzen sich zusammen aus den Komponenten **Investition, laufender Betrieb und Dienstleistung** (für Ablesung, Abrechnung), ggfs. auch den zusätzlichen Kosten für die Fernablesung und das Zurverfügungstellen von unterjährigen Verbrauchsinformationen (sh. Kap. 5.2).

Außerdem ist zu beachten, dass sich **je nach eingesetzter Technologie** unterschiedliche Kosten ergeben. Von Bedeutung ist dabei der Kostenunterschied zwischen Verbrauchszählern und Heizkostenverteilern.

Bei der Ermittlung der Kostendaten wurde daher besonderes Augenmerk auf eine möglichst breite Recherche gelegt, um den folgenden Berechnungen gut abgesicherte Werte zugrunde legen zu können. Die Recherche umfasste daher eine detaillierte Auswertung vorhandener Studien die mit Inputs von Branchenvertretern und Fachverbänden abgeglichen wurden. Das daraus entstehende Kostengerüst wurde in den Sitzungen mit dem Projektbeirat diskutiert und abgeglichen. Im Projektbeirat wurde eine Verständigung dahingehend erzielt, dass es für die jeweiligen Annahmen nicht eine einzige „richtige“ Zahl geben kann, sondern dass es plausible **Bandbreiten** von Kosten gibt, die als Grundlage für die weiteren Berechnungen herangezogen werden.

In der Praxis wird sehr häufig die Messinfrastruktur von Energieversorgern oder Abrechnungsunternehmen beigestellt und die Kosten über einen monatlichen oder jährlichen Tarif mit den einzelnen Kunden verrechnet. Die Kostendaten stehen daher überwiegend in der häufig verwendeten und gut handhabbaren Größe **Euro pro Wohneinheit und Jahr** (inkl. USt.) zur Verfügung bzw. wurden auf diese Größe umgerechnet.

Zunächst werden unterschiedliche Quellen zu Kosten individueller Verbrauchserfassung angeführt und deren Angaben erläutert.

6.1 Quellen zu Kosten für individuelle Verbrauchserfassung

6.1.1 Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden

Die ausführliche Studie des ITG (Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden - ITG (2014)) enthält detaillierte **Kostendaten für individuelle Verbrauchserfassung von Raumwärme und Warmwasser in Neubauten und bei größerer Renovierung:**

Die angegebenen Kosten sind Gesamtkosten für die Erfassung aller Verbräuche (Heizung und Warmwasser) im Gebäude, inkl. Wärmemengenzähler für die Abtrennung des Gesamtverbrauches an Warmwasser. Sowohl die Kosten bei Miete als auch bei Kauf der Geräte beinhalten sowohl Material- als auch Montagekosten für die Erfassung und die Abrechnung von Raumwärme und Warmwasser bei neuen Gebäuden und bei größerer Renovierung.

Die Daten basieren auf den Angaben der Arbeitsgemeinschaft Heiz- und Wasserkostenverteilung e.V. (Arge HeiWako), in welcher die größten Unternehmen für die verbrauchsabhängige Abrechnung von Heiz-, Warm- und Kaltwasserkosten aus Deutschland zusammengeschlossen sind (vgl. ITG (2014)).

Anmerkung: Kosten, die durch unterjährige Verbrauchsinformation entstehen, sind nicht enthalten.

Tabelle 1: Kosten für verbrauchsabhängige Erfassung und Abrechnung des Verbrauchs an Raumwärme und Warmwasser bei Neubau und größerer Renovierung, Quelle: ITG (2014)

	Vor-Ort-Ablesung			Fernablesung		
	Ausstattung (Geräte und Installation)		Dienstleistung	Ausstattung (Geräte und Installation)		Dienstleistung
	Miete pro Jahr <i>alternativ</i>	Kauf	Abrechnung pro Jahr	Miete pro Jahr <i>alternativ</i>	Kauf	Abrechnung pro Jahr
elektronische Heizkostenverteiler (HKV-E)						
2-Familienhaus	73 €/a	339 €	144 €/a	95 €/a	546 €	134 €/a
6-Familienhaus	227 €/a	962 €	262 €/a	284 €/a	1.373 €	244 €/a
12-Familienhaus	436 €/a	1.899 €	505 €/a	544 €/a	2.773 €	463 €/a
40-Familienhaus	1.151 €/a	5.116 €	1.411 €/a	1.505 €/a	7.621 €	1.291 €/a
Wärmemengenzähler (WMZ)						
2-Familienhaus	157 €/a	533 €	123 €/a	189 €/a	682 €	121 €/a
6-Familienhaus	491 €/a	1.627 €	221 €/a	571 €/a	2.002 €	221 €/a
12-Familienhaus	957 €/a	3.155 €	377 €/a	1.106 €/a	3.896 €	381 €/a
40-Familienhaus	2.976 €/a	9.752 €	1.094 €/a	3.414 €/a	11.982 €	1.102 €/a

Tabelle 2: Kosten für Miete und Abrechnung des Raumwärme- und Warmwasserverbrauchs für Neubau und größere Renovierung bei Vor-Ort-Ablesung ohne unterjähriger Verbrauchsinformation, Quelle: ITG (2014)

Beispielgebäude	Miete und Abrechnung des Wärme- und Warmwasserverbrauchs	
	mit HKV-E	mit WMZ
2-Familienhaus	217 €/a	280 €/a
12-Familienhaus	941 €/a	1.334 €/a
40-Familienhaus	2.562 €/a	4.070 €/a

Wirtschaftlichkeit der Umrüstung von Heizkostenverteilern auf individueller Wärmemengenzähler bei Bestandsgebäuden:

Individuelle Wärmemengenzähler können keine weiteren Einsparungen gegenüber einer in Deutschland üblichen Standardausstattung (Heizkostenverteiler) erzielen. Mehrkosten ergeben sich beim vorzeitigen Ersatz und beim Austausch zum Ende der Lebensdauer sowie durch Zusatzkosten, die sich aus einer ggf. notwendigen Anpassung des Rohrnetzes ergeben. Die verpflichtende Ausstattung der Wohngebäude im Bestand mit Wärmemengenzählern ist damit nicht wirtschaftlich (vgl. ITG (2014)).

Kostendaten für unterjährige Verbrauchsinformation (monatlich):

Es werden die Mehrkosten gegenüber der Standardausstattung mit HKV-E berücksichtigt (vgl. ITG (2014)).

Tabelle 3: Angesetzte Kosten für die unterjährige Verbrauchsinformation, Quelle: ITG (2014)

Erfassungssystem	Erstausstattung bei Neubau oder Komplettsanierung der Heizung
Elektronische Heizkostenverteiler mit Fernauslesung	- Mehrkosten für HKV-E System mit Fernauslesung - Kosten webbasierte Verbrauchsanalyse incl. ggf. notwendige Mehrkosten für monatliche Datenübertragung zum Messdienstleister
Wärmemengenzähler mit Fernauslesung	- Mehrkosten Wärmemengenzähler mit Fernauslesung gegenüber HKV-E - Kosten webbasierte Verbrauchsanalyse incl. ggf. notwendige Mehrkosten für monatliche Datenübertragung zum Messdienstleister

Für die Dienstleistung einer **webbasierten Verbrauchsanalyse** entstehen zusätzliche Kosten durch Erstellung und Pflege des Internetportals. Zudem muss sichergestellt werden, beispielsweise über eine Hotline, dass Informationen zur Nutzung oder den Ergebnissen zeitnah zur Verfügung stehen. Die sich in Summe ergebenden Kosten sind schwer abschätzbar. Mitgliedsunternehmen der Arge HeiWako nennen mögliche **Kosten je Monat und Wohneinheit** zwischen 1 € und 2 € zuzüglich der jeweils gültigen Mehrwertsteuer. Für den Mieter/Nutzer ergeben sich damit jährliche Zusatzkosten zwischen etwa **15 €a und 30 €a**. Denkbar sind aber auch wesentliche höhere Kosten, so dass die Berechnungen für **mittlere Kosten von 30 €a** erfolgen und unter Ansatz von Grenzwerten ein weiterer Bereich betrachtet wird (vgl. ITG (2014)).

Zusammengefasst: Die angegebenen Kosten von ca. **30 €a** beziehen sich auf **unterjährige Verbrauchsinformation** im Monats-Intervall **pro Wohneinheit** für die Verbraucherströme **Raumwärme und Warmwasser**.

6.1.2 Smart Metering Studie des FVGW

Quelle: „Flächendeckende Einführung von Smart Metering für FW und Gas in Österreich“ des Fachverbands der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen, Eckert et al. (2012).

Bei den in dieser Studie angegebenen Kosten handelt es sich um **durchschnittliche Investitionskosten für die individuelle Erfassung** von Raumwärme und Warmwasser durch Zähler im fernwärmeversorgten Gebäudebestand. Folgende 2 Szenarien sind für die Heranziehung in dieser Studie relevant:

- **Szenario 1:** Einbau individueller Zähler bei Fernwärme-Endverbrauchern, wo dies hydraulisch und baulich möglich ist.
- **Szenario 2:** Einbau individueller Zähler bei 95% der Fernwärme-Endverbraucher

Tabelle 4: Durchschnittliche Investitionskosten für die individuelle Erfassung von Raumwärme und Warmwasser, Quelle: Eckert et al. (2012)

Zählerart	Szenario 1: Einbau individueller Zähler bei Endverbrauchern, wo dies hydraulisch und baulich möglich ist.		Szenario 2: Einbau individueller Zähler bei 95% der Fernwärme-Endverbraucher	
	Raumwärme	Warmwasser	Raumwärme	Warmwasser
Messgeräte inkl. Zusatzkosten u. Installation	€ 300	€ 225	€ 450	€ 275
<i>Grundgerät aktueller Standard</i>	€ 110	€ 85	€ 110	€ 85
<i>Zusatzkosten für intelligente Ausstattung</i>	€ 40	€ 40	€ 40	€ 40
<i>Installation</i>	€ 150	€ 100	€ 300	€ 150
Bauliche Maßnahmen (Durchschnitt, da nur tw. erforderlich)	€ 106	€ 25	€ 500	€ 200
Verkabelung (nur realisiert wenn nicht teurer als Funklösung)	€ -	€ -	€ -	€ -
Datenübertragungsinfrastruktur	€ 88	€ 15	€ 88	€ 15
<i>Datenübertragungsinfrastruktur im Gebäude (Repeater, Gateways,...)</i>	€ 15	€ 15	€ 15	€ 15
<i>Datenübertragungsinfrastruktur außerhalb des Gebäudes</i>	€ 73	€ -	€ 73	€ -
Elektronische Datenverarbeitung	€ 70	€ -	€ 70	€ -
Gesamtkosten pro Zähler	€ 564	€ 265	€ 1 108	€ 490
Warmwasser-/Raumwärmezähler pro Endverbraucher	1,0	1,5	2,5	1,8
Gesamtkosten pro Endverbraucher inkl. Warmwasserzähler	€ 962		€ 3 652	

Bei den zu installierenden Warmwasserzählern sind 1/3 Neuinstallation und 2/3 der zu installierenden Zähler sind Zählertausch. Bei den Neuinstallationen wird davon ausgegangen, dass bei 25% der Installationen Baukosten anfallen.

Ad Szenario 1: Objekte, welche aufgrund der hydraulischen Systeme (Vertikalverrohrung, Einrohrsystem,..) oder der begrenzten baulichen Möglichkeiten (Zuordnung der Leitungen zu den Wohnungen nicht möglich, Leitungen nicht auffindbar oder nicht zugänglich,...) nicht mit sinnvollem Aufwand nachgerüstet werden können, wurden nicht berücksichtigt. Es ergibt sich hochgerechnet auf ganz Österreich eine maximal mögliche Flächendeckung von 74% der Fernwärme-Endverbraucher.

Ad Szenario 2: Durchschnittliche Investitionskosten bei einer Flächendeckung von 95% der Fernwärme-Endverbraucher.

6.1.3 Informationen des FVGW und von EVUs

Vom Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen, Jurik et al. (2020), als auch von Energieversorgungsunternehmen wurden **Kostendaten für individuelle Verbrauchserfassung für Raumwärme mittels Wärmemengenzähler zur Verfügung gestellt.**

Die jährlichen Mietkosten für einen fernablesbaren Wärmemengenzähler bei Subzähleranlagen reichen in Österreich von 60 – 168 €/Jahr inkl. USt. Der österreichweite Durchschnitt liegt bei ca. 80 €/Jahr inkl. USt.

Diese Kosten umfassen das Messgerät, Einbau, Wartung, Eichung und die Auslesung (1 x pro Jahr). Unterjährige Verbrauchsinformationen sowie bauliche Maßnahmen sind nicht enthalten.

Vgl. Schriftliche Stellungnahme von Jurik et al. (2020); Herangezogene Quellen: Preisblätter diverser Fernwärmeversorger.

Kostendaten für individuelle Verbrauchserfassung für Raumwärme mittels HKV und Warmwasserzähler:

Die Kosten für Objekte mit Anlagen mit HKV Anlagen schwanken von der Anzahl der eingesetzten HKV bzw. verbauten Heizkörper. Folgende Tabelle arbeitet mit gerundeten branchenüblichen Einzelpreisen für die Kundendienstleistung sowie Miete für die HKV's.

Tabelle 5: Grobkostenschätzung bei Raumwärmeerfassung mittels HKV und Warmwasserzähler, Quelle: Jurik et al. (2020)

Grobkosten Schätzung HKV Anlagen - Einzelpreise		€/ (stk*a)
Kundendienst	Direktverrechnung Pauschale	€ 30
Kundendienst	HKV Funk	€ 3
Kundendienst	WW Zähler	€ 4
Miete	HKV Funk	€ 3
Miete	WW Zähler	€ 11

Unter der Annahme einer durchschnittlichen Wohnung mit 70 m² mit fernablesbaren HKV's bei 5 Radiatoren und 1 Warmwasserzähler betragen die Kosten für die individuelle Erfassung **ca. €90/a** inkl. USt.

Unterjährige Verbrauchsinformationen sind nicht enthalten.

6.1.4 Ecofys Studie zu unterjährigen Verbrauchsinformationen

Diese Studie wurde von Ecofys im Auftrag von ista Deutschland erstellt (Grözinger et al. (2015): Die Rolle von Submetering im Kontext von Energieeffizienz und Smart Meter Rollout) und enthält Kosten zur unterjährigen Verbrauchsinformation. Dabei wurden zwei verschiedene Kostenszenarien angesetzt. Auf Basis von monatlichen Kosten in Höhe von 1-2 Euro pro Monat wurden inklusive einer Preissteigerung bis zum Jahr 2030 durchschnittliche Kosten von **20 (Untergrenze) bzw. 30 (Obergrenze) Euro pro Jahr und Wohneinheit** ermittelt.

6.1.5 Preisanalyse zu Nah- und Fernwärme (AK-Studie)

Die Studie „Nah- und Fernwärme – Preisanalyse“ wurde von Kreuzer Fischer & Partner (2016) im Auftrag der Arbeiterkammer erstellt. Die in nachfolgender Tabelle angeführten Messpreise der gelten für die **individuelle Erfassung der Verbräuche von Raumwärme und Warmwasser**. Diese Messpreise stellen eine fixe Preiskomponente dar und decken den Aufwand für Ablesung, Wartung, Instandhaltung und Eichung der Wärmezähler ab. Unterjährige Verbrauchsinformationen sind nicht enthalten.

Die Bandbreite der Messpreise der untersuchten Nah- und Fernwärmeanbieter aus Wien, NÖ und Steiermark reicht von 0 bis 282 €/a. Jene Anbieter, die keinen gesonderten Messpreis ausweisen, preisen die Messaufwände in andere Preiskomponenten ein.

Tabelle 6: Kostentabelle Studie Nah- und Fernwärme – Preisanalyse, Quelle: Kreuzer Fischer (2016)

Wien: 71 m ² NF, 7.006 kWh/Jahr, 10 kW VAW Niederösterreich: 86 m ² NF, 7.940 kWh/Jahr, 14 kW VAW Steiermark: 79 m ² NF, 7.329 kWh/Jahr, 14 kW VAW								
Anbieter	Grundpreis/m ²	Grundpreis/VAW	Arbeitspreis/MW	Messpreis	Zahlschein	Preis/Jahr	Preis/m ²	Preis/MWh
alle Preise jährlich, exkl. MwSt								
Fernwärme Wien	3,05	-	47,91	130,76	0,00	683,1	9,62	97,50
FW Business	-	14,60 40,00	47,30	0,00	0,00	957,4	13,48	136,65
Ista	3,05	-	47,91	188,21	0,00	740,5	10,43	105,70
GTE	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.
BAW Amstetten	-	16,14	58,29	108,00	0,00	814,8	9,47	102,62
BE Ortman Pernitz	-	19,74	58,23	60,00	18,00	798,7	9,29	100,59
FW St. Pölten	-	34,80	61,10	79,90	0,00	1.052,2	12,24	132,52
EVN FW Korneuburg	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.
BW Schneebergland	4,10	-	72,40	91,87	0,00	1.019,3	11,85	128,38
Energie Graz	-	13,95	58,80	73,20	0,00	699,5	8,85	95,44
Stadtwerke Leoben	-	21,31	49,67	81,00	0,00	743,4	9,41	101,43
Fernwärme Weiz	-	18,90	62,30	79,40	0,00	800,6	10,13	109,24
Pichlbauer & Partner BE	-	24,30	58,33	0,00	0,00	767,7	9,72	104,75
Brucker Biofernwärme	-	26,00	62,60	282,13	24,00	1.128,9	14,29	154,04
FW Birkfeld	-	25,22	71,90	153,36	0,00	1.033,4	13,08	141,00

6.1.6 Kostendaten Fa. Meßtechnik

Im Zuge einer Telefonkonferenz Ende April 2020 mit DDr. Gradischnik und Christian Gradischnik wurden Kostendaten für die unterschiedlichen Arten der IVE und UVI der Fa. Meßtechnik erhoben und den anderen Kostendaten gegenübergestellt. Darüber hinaus wurden Kostendaten schriftlich übermittelt.

6.2 Zusammenfassung Kostendaten

Wie bereits am Anfang dieses Kapitels erläutert, lässt sich für die jeweiligen Kostendaten nicht jeweils ein „richtiger“ Wert ermitteln, sondern können die Daten nur als Bandbreite plausibler Werte angegeben werden. Von den Teilnehmern im Beirat wurden auch unterschiedliche Ansichten vertreten, was als „durchschnittlicher Marktpreis“ für die jeweilige Technologie bzw. Dienstleistung angenommen werden kann. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wird im Rahmen dieser Studie bei der Ermittlung der Kosteneffizienz ein „konservativer“ Ansatz verfolgt. Anstatt die unterschiedlichen Angaben in einem einzigen Durchschnittswert zu „verpacken“, soll die Bandbreite der Kostenangaben sichtbar gemacht werden. Dementsprechend werden die erhobenen niedrigeren Kostendaten im Projekt als **„durchschnittliche untere Grenze“** definiert und in der Tabelle rot unterlegt ausgewiesen.⁵ Die in schwarz ausgewiesenen höheren Werte konnten aus verschiedenen Quellen und der Literatur verlässlich abgeleitet werden und wurden von Teilnehmern im Projektbeirat als **„durchschnittliche Marktpreise“** angesehen.

6.2.1 Kostenbandbreiten für IVE und UVI

Die erhobenen Kosten für IVE und UVI werden in nachfolgender Kostenübersicht zusammenfassend dargestellt. Die Angaben beziehen sich auf jährliche Kosten für einen Haushalt mit 70 m² Wohnfläche, wobei die Kosten in schwarzer Schrift die durchschnittlichen Kosten und jene in roter Schrift die durchschnittliche untere Grenze der erhobenen Kostenbandbreite darstellen.

⁵ Diese **„Festlegung untere Grenze“** bezieht sich auf die Bearbeitung im Projekt. Davon unberührt sind Beobachtungen von Marktteilnehmern, die diese Werte bezogen auf einzelne Marktsegmente als „durchschnittliche Marktpreise“ ansehen und z.T. geringfügig niedrigere Kosten für einzelne Positionen ausweisen (Gradischnik 2020).

MESSKOSTEN: Zählermiete, Wartung, Überprüfung, Eichung, Ablesung, Einzelverrechnung									
	BESTEHENDE Anlagen			NEUANLAGEN					
	ohne Fernablesung			mit Fernablesung					
	HKV-v	HKV-e	WMZ-e	HKV-e			WMZ-e		
	ohne UVI	ohne UVI	ohne UVI	ohne UVI	UVI	ges	ohne UVI	UVI	ges
Bandbreiten jährliche Kosten € pro Haushalt (70m ²) incl. Ust									
Heizung	35	55	95	60	15	75	100	15	115
Festlegung untere Grenze	25	35	55	40	10	50	60	10	70
Warmwasser	25	25	25	30	15	45	30	15	45
Festlegung untere Grenze	15	15	15	20	10	30	20	10	30
GESAMT	60	80	120	90	30	120	130	30	160
GESAMT untere Grenze	40	50	70	60	20	80	80	20	100
Zusatzkosten für bauliche Maßnahmen bei Nach- /Umrüstung (einmalig, untere Grenze)									
1 x Installationskosten bei Nach- /Umrüstung				100			100		

Tabelle 7: Kostenübersicht für IVE und UVI (Zusammenstellung: e7)

Zusatzkosten für **bauliche Maßnahmen** für der Nachrüstung von Zählern hängen sehr stark von den baulichen Gegebenheiten im jeweiligen Gebäude ab und sind praktisch nach oben offen (sh. dazu auch Kap. 9.2). Bei Bestandsobjekten können für die Nachrüstung von IVE einmalige bauliche Zusatzkosten von mehreren hundert Euro pro Wohneinheit entstehen, wobei die Beurteilung des erforderlichen Aufwands immer objektspezifisch erfolgen sollte. Als untere Grenze wird für weitere Berechnungen und als Default-Wert im Berechnungstool wird ein Wert von 100 Euro pro Wohnung angenommen.

6.2.2 Differenzkostenansatz bei der Nachrüstung und Umrüstung

Für die Berechnungen bei der Nachrüstung von IVE und UVI sowie für die Umrüstung von bereits vorhandener IVE auf modernere fernablesbare Geräte entstehen Kosten, wobei für die Bewertung der Kosteneffizienz lediglich die Differenzkosten in Ansatz gebracht werden dürfen. Dabei ergeben sich in der Praxis – je nach Ausgangssituation im konkreten Gebäude – unterschiedliche technische Varianten, die mit unterschiedlichen Kosten verbunden sind und deren Kosteneffizienz unterschiedliche zu bewerten ist.

Eine Variante, die sich in der Praxis häufig stellen wird, ist die Umrüstung von bereits vorhandenen konventionellen Heizkostenverteilern in der Verdunstervariante (HKV-v) auf fernablesbare elektronische Heizkostenverteiler (HKV-e), um die UVI zu ermöglichen.

Inwieweit ist diese Maßnahme kosteneffizient ist, kann mittels Berechnungstool ermittelt werden. Eingangsparameter auf der Kostenseite sind dabei nicht die Vollkosten für die HKV-e sondern die Mehrkosten gegenüber den HKV-v plus die zusätzlichen Kosten für die UVI. Die jeweiligen Differenzkosten sind aus Tabelle 8 und Tabelle 9 ablesbar.

Die Werte für die Differenzkosten können direkt aus Tabelle 7 abgeleitet werden, je nachdem welche Umstellungsvariante geprüft werden soll. Bei der Umstellung von HKV-v auf fernablesbare HKV-e ergeben sich die Differenzkosten idHv 25 Euro (= 60 minus 35 Euro) in der Kostenbandbreite „Durchschnittskosten“ (sh. Tabelle 8) und Differenzkosten idHv 15 Euro (= 40 minus 25 Euro) in der Variante „Untere Grenze“ (sh Tabelle 9).

	laufende MEHRKOSTEN nach UMRÜSTUNG + UVI						
	Maßnahme						
	von	von		von	von		
	HKV-v	HKV-e nfa		WMZ nfa	HKV-e fa		
	auf	auf	auf	auf	auf	auf	nur
	WMZ fa	HKV-e fa	WMZ fa	HKV-e fa	WMZ fa	WMZ fa	UVI
jährliche Mehrkosten pro Whg € incl USt							
Heizung	65	25	45	5	5	40	
UVI	15	15	15	15	15	15	15
Warmwasser	5	5	5	5	5	0	
UVI	15	15	15	15	15	15	15
GESAMT	100	60	80	40	40	70	30

Tabelle 8: Differenzkosten für die Umrüstung von IVE und UVI („Durchschnittswerte“) (Zusammenstellung: e7)

	laufende MEHRKOSTEN nach UMRÜSTUNG + UVI						
	Maßnahme						
	von	von		von	von		
	HKV-v	HKV-e nfa		WMZ nfa	HKV-e fa		
	auf	auf	auf	auf	auf	auf	nur
	WMZ fa	HKV-e fa	WMZ fa	HKV-e fa	WMZ fa	WMZ fa	UVI
jährliche Mehrkosten pro Whg € incl USt							
Heizung	35	15	25	5	5	20	
UVI	10	10	10	10	10	10	10
Warmwasser	5	5	5	5	5	0	
UVI	10	10	10	10	10	10	10
GESAMT	60	40	50	30	30	40	20

Tabelle 9: Differenzkosten für die Umrüstung von IVE und UVI („Untere Grenze“) (Zusammenstellung: e7)

6.2.3 Spezialfall Wohnungsstationen

Werden in Gebäuden **Wohnungsstationen** zur dezentralen Wärmeverteilung für Heizung und Trinkwarmwasser verwendet, so ist es möglich, dass eine Messeinrichtung (Wärmemengenzähler) beide Verbräuche für Heizung und Warmwasser erfasst. Ein Warmwasserzähler je Wohnung kann somit entfallen. Die Kosten für die Wärmemengenzählung bei Wohnungsstationen werden nachfolgend dargestellt.

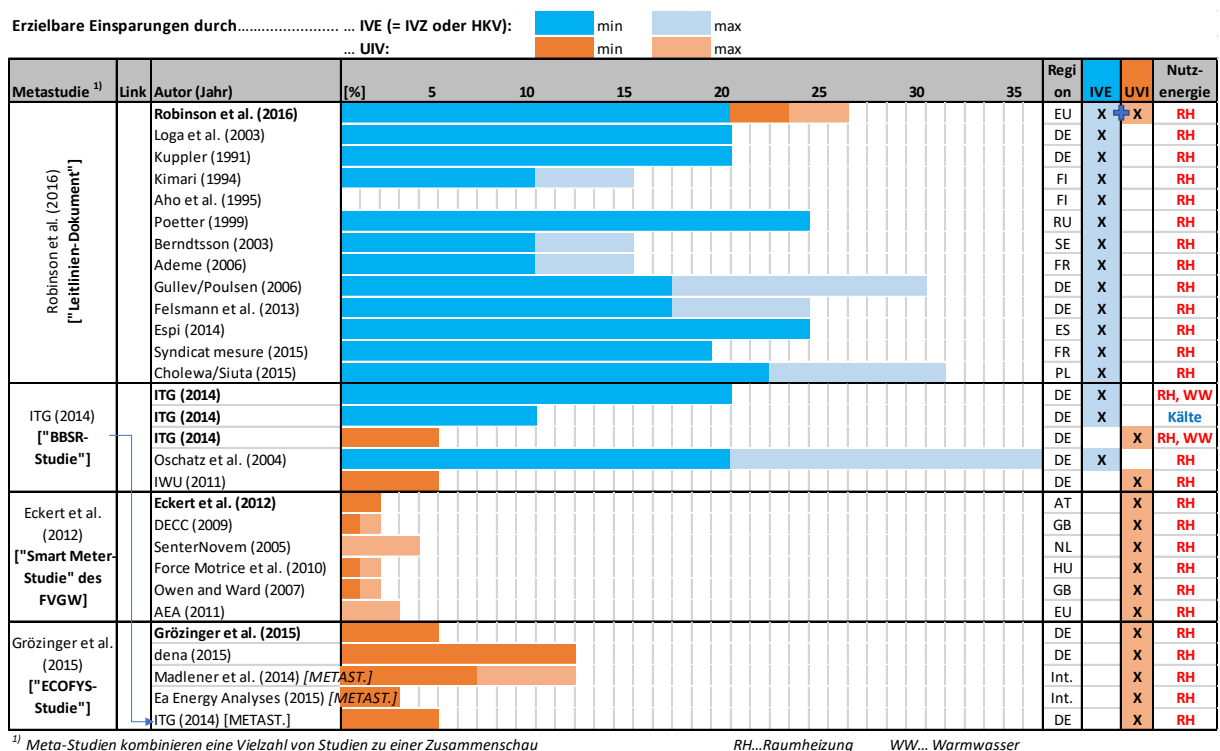
Wohnungsstationen sind deswegen relevant, weil mittlerweile – regional unterschiedlich – ein bis zwei Drittel der Neubauten mit Wohnungsstationen ausgerüstet ist. Die Vorteile dieser Lösung sind, dass sie mit Niedertemperatur (vorteilhaft bei Heizsystemen mit erneuerbaren Energien) betrieben werden können und dass kein Legionellenproblem beim Trinkwarmwasser auftritt, da es direkt in der Wohnung im Durchlaufprinzip erzeugt wird. Wohnungsstationen werden auch bei umfassenden Sanierungen eingesetzt.

Als Kosten für die Wohnungsstationen werden die Differenzkosten zw. Warmwasser-Zähler (Volumenzähler, der für Warmwasser ohnehin erforderlich wäre) und Wärmemengenzähler, der für die Heizung erforderlich ist. Daraus ergibt sich bei den „Durchschnittskosten“ ein Wert von 70 Euro pro (das entspricht der Differenz von 100 Euro für den WMZ-e und 30 Euro für den WW-Zähler) bzw. bei der „unteren Kostengrenze ein Wert von 40 Euro (= 60-20). Dazu kommen die Kosten für die UVI. Im Ergebnis führt das dazu, dass **die der Heizung zurechenbaren Kosten für die IVE bei Wohnungsstationen etwa in der Höhe der Kosten für elektronische Heizkostenverteiler** liegen.

7 Einsparpotenziale durch IVE und UVI

7.1 Referenzstudien

Es erfolgte ein umfassendes Literaturstudium und eine Zusammenführung von relevanten Referenz- und Metastudien zum Thema Einsparpotenziale durch IVE und UVI. Nachfolgende Übersichtsdarstellung zeigt die Bandbreiten der erzielbaren Energieeinsparpotenziale aus den Referenzstudien differenziert nach der Nutzenergie, IVE, UVI und Region (Details zu den jeweiligen Quellen befinden sich im Literaturverzeichnis).



¹⁾ Meta-Studien kombinieren eine Vielzahl von Studien zu einer Zusammenschau

RH...Raumheizung WW... Warmwasser

Tabelle 10: Angaben zu erzielbaren Einsparungen unterschiedlicher Referenzstudien (Zusammenstellung: e7)

7.2 Zusammenfassung Einsparpotenziale

Aus der oberhalb ersichtlichen Übersichtsdarstellung von erzielbaren Einsparungen geht hervor, dass durch IVE bei Raumheizung mit einer Einsparung von 20% zu rechnen ist. Die Einsparungen durch UVI (monatlich) liegen in der Größenordnung von 5%. Diese Werte decken sich mit den Ergebnissen der Referenzstudie ITG (2014), deren Werte für die nationale Umsetzung herangezogen werden. Die Übernahme der Werte aus der Studie für Deutschland nach ITG (2014) ist damit zu begründen, dass die Rahmenbedingungen von Heizsystem,

Verbrauchsverhalten etc. weitestgehend mit österreichischen Bedingungen übereinstimmen. Die folgende Darstellung fasst die Auswertung der verfügbaren Studien und Informationen sowie die Diskussion im Projektbeirat zusammen und bildet die Grundlage für die weitere Bearbeitung im Rahmen dieses Projekts:

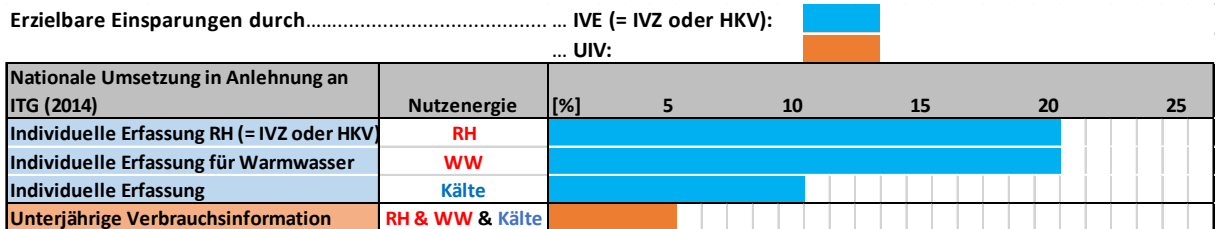


Tabelle 11: Energieeinsparungen durch IVE und UVI – Zusammenfassung (Quelle: e7)

Durch Umrüstung von Heizkostenverteiler auf Wärmemengenzähler im Gebäudebestand können keine zusätzlichen Einsparungen erzielt werden

Für zusätzliche Einsparungen, die durch die Umrüstung auf individuelle Wärmemengenzähler gegenüber Heizkostenverteilern entstehen, gibt es keine Hinweise in den verfügbaren Quellen. Die Einsparungen aufgrund der IVE ergeben sich aus einem geänderten Nutzerverhalten durch das Wissen um eine verbrauchsabhängige Abrechnung. Die technischen Einrichtungen zur Erfassung (IVZ oder HKV) haben technisch keinen Einfluss auf das Nutzerverhalten. Eine Umstellung von HKV auf IVZ ergibt damit kein weiteres Einsparpotenzial (vgl. ITG (2014)).

8 Kriterium Kosteneffizienz

Von der EED 2018 sind die Kriterien für allfällige Ausnahmen von der IVE an sich bereits vorgegeben, indem die Richtlinie auf die „**Technische Durchführbarkeit**“ und die „**Kosteneffizienz**“ abstellt. Im Zuge der nationalen Umsetzung der Richtlinie geht es nun um die **Festlegung der Einflussgrößen** und der Verfahren, mittels derer die Kriterien für die praktische Anwendung operationalisiert werden. Die beiden Kriterien sind nicht vollkommen unabhängig voneinander, da die technische Durchführbarkeit einer Maßnahme sich in der Praxis letztlich oft als Kostenfrage herausstellt (vgl. Kap 9.2). Im Folgenden wird das **Verfahren zur Operationalisierung** des Kriteriums Kosteneffizienz dargestellt.

8.1 Verfahren und Einflussgrößen für das Kriterium Kosteneffizienz

Um den Intentionen der Richtlinie Rechnung zu tragen, ein möglichst treffsicheres Instrument als Anreiz für den sparsamen Umgang mit Energie durch Endnutzer (Haushalte) zu schaffen, werden in den Berechnungen **alle in Frage kommenden Kostenkomponenten** auf der einen Seite und auf der anderen Seite **alle potenziellen Einspareffekte** einbezogen.

Die Einflussgrößen und das Verfahren zur Ermittlung, ob eine Maßnahme zur individuellen Verbrauchserfassung (IVE) oder unterjährigen Verbrauchsinformation (UVI) als kosteneffizient angesehen werden können, sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Kosteneffizienz ergibt sich aus der Gegenüberstellung von	
Kosten für IVE und UVI [€/WE.a]	Einsparungen durch IVE und UVI Einsp _{IVE} bzw. Einsp _{UVI} [%]
Einflussgrößen	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kosten der Zählerinfrastruktur: HKV, IVZ, HEVe, IVZe (Investition, Betrieb) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Heizenergiebedarf/verbrauch HEB / HEV [kWh/m².a]
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kosten der Dienstleistung (Ablesung, Abrechnung, ggfs. Fernablesung und unterjährige Verbrauchsinformation) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energietarife [€/kWh]
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wohnungsgröße [m²/WE] 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einmalige Kosten für Nachrüstung „bauliche Maßnahmen“ [€ Invest -> €/WE.a] 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einsparung ergibt sich aus: HEB/HEV [kWh/m².a]*Einsp [%]*ET [€/kWh]*WG [m²/WE]=[€/WE.a]

Tabelle 12: Einflussgrößen und Verfahren für die Beurteilung der Kosteneffizienz (e7)

Für die Ermittlung der Kosteneffizienz sind unterschiedliche Ausgangssituationen zu berücksichtigen: Neubau oder Bestand, dieser wiederum mit oder ohne bereits vorhandenen Einrichtungen zur individuellen Verbrauchserfassung. In Abhängigkeit von der bereits vorhandenen Infrastruktur für die IVE ergeben sich allfällige Verpflichtungen zur Um- oder Nachrüstung. Geprüft wird dabei immer die "höchste" Stufe der Ausstattung, also die in Abhängigkeit von „technischer Machbarkeit“ und „Kosteneffizienz“ bis 2027 auch im Bestand angestrebte Ausstattung mit fernablesbaren Systemen und unterjähriger (monatlicher) Verbrauchsinformation. Dabei ergeben sich bei allfälliger Umrüstung in Abhängigkeit von der Art der vorhandenen Messeinrichtungen eine Vielzahl von Varianten. Gemeinsam ist diesen der auf die 5%-Marke beschränkte potenzielle Einspareffekt infolge der unterjährigen Verbrauchsinformation, da die individuelle verbrauchsabhängige Abrechnung mit dem angenommen Einspareffekt von 20% ja bereits vorhanden ist. Bei Neubau und Nachrüstung sind beide Effekte in Ansatz zu bringen, wobei das im Neubau auf das Heizsystem beschränkt bleibt, da die individuelle Messung/Verrechnung der Warmwasserraufbereitung ohne Effizienzprüfung jedenfalls vorgeschrieben ist.

8.2 Heizenergiebedarf und Heizenergieverbrauch

Zentrale Einflussgrößen für die Berechnung der zu erwartenden Einsparungen stellen der berechnete Energiebedarf bzw. der gemessene Energieverbrauch dar. Während es bei bestehenden Gebäuden gemessene Werte zu den Energieverbräuchen gibt, kann im Neubau auf die Daten des Energieausweises zurückgegriffen werden.

Grundsätzlich sollen nur jene Anteile der Energieverbräuche in die Kosten-Nutzen-Analyse eingehen, die durch die EndnutzerInnen aufgrund der IVE und der UVI beeinflussbar sind. Näherungsweise wird dafür der **Faktor 0,75** herangezogen (in Anlehnung an das HeizKG). Außerdem wird sowohl bei Neubauten als auch bei umfassenden Sanierungen der in der Praxis auftretende Mehrverbrauch bei der Raumwärme gegenüber den berechneten Werten im Energieausweis durch empirische Faktoren berücksichtigt.

Im Einzelnen werden für die Ermittlung der Energiebedarfs- bzw. verbrauchswerte folgende Verfahren angewendet:

8.2.1 Neubau

Verwendung der Energieausweisdaten nach OIB-Richtlinie 6, Ausgabe: 04-2019:

- Heizwärmebedarf für Standortklima HWB_{SK} [kWh/m²a]
- Warmwasserwärmebedarf $WWWB$ [kWh/m²a]
- Energieaufwandszahl Warmwasser $e_{AWZ,WW}$ [-]
- Energieaufwandszahl Raumheizung $e_{AWZ,RH}$ [-]

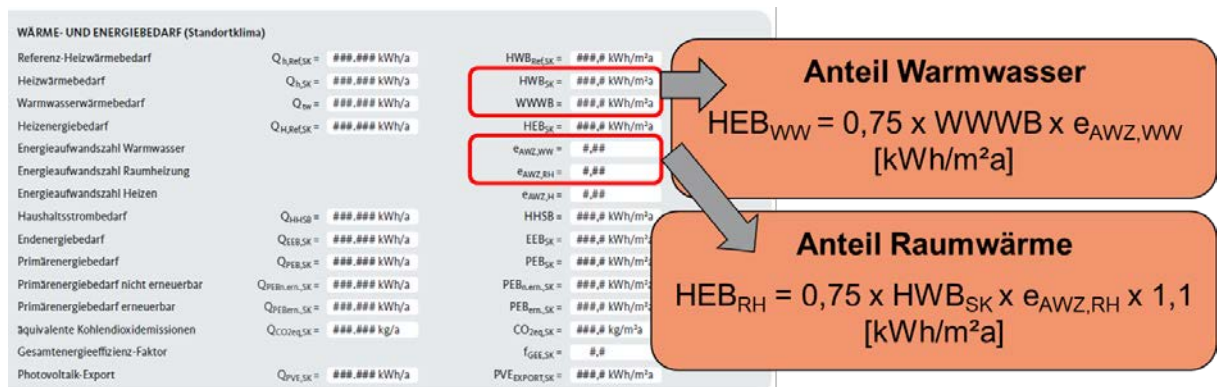
Empirische Analysen (vgl. Berger A. et al. 2019, Hüttler et al. 2015, basierend auf Auswertungen einer großen Anzahl von Objekten) zeigen, dass der Heizenergieverbrauch bei Neubauten im Durchschnitt etwas höher ist als gemäß HEB aus dem Energieausweis zu erwarten wäre (hervorgerufen z.B. durch höhere Raumtemperaturen). Um bei der Ermittlung der Kosteneffizienz diesem Umstand Rechnung zu tragen, werden daher im Neubau die Werte für Raumheizung aus dem Energieausweis mit einem empirischen Faktor multipliziert. Im Neubau wird der aus empirischen Analysen dokumentierte Mehrverbrauch bei Raumwärme gegenüber dem Energieausweis durch den **Faktor 1,1** berücksichtigt.

Folgende Default-Annahmen wurden für das Berechnungstool getroffen:

- $e_{AWZ,WW} = 2,0$ (dieser Wert stützt sich auf die Annahmen aus ITG (2014))
- $e_{AWZ,RH} = 1,2$ (vgl. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung – BBSR)

Im Berechnungstool gibt es die Möglichkeit, die konkreten Energieaufwandszahlen für Raumheizung und Warmwasser aus dem jeweiligen Energieausweis eines Objektes einzugeben.

Die Berechnung des Heizenergiebedarfs als Eingangsparameter für die Ermittlung der Kosteneffizienz erfolgt daher folgendermaßen:



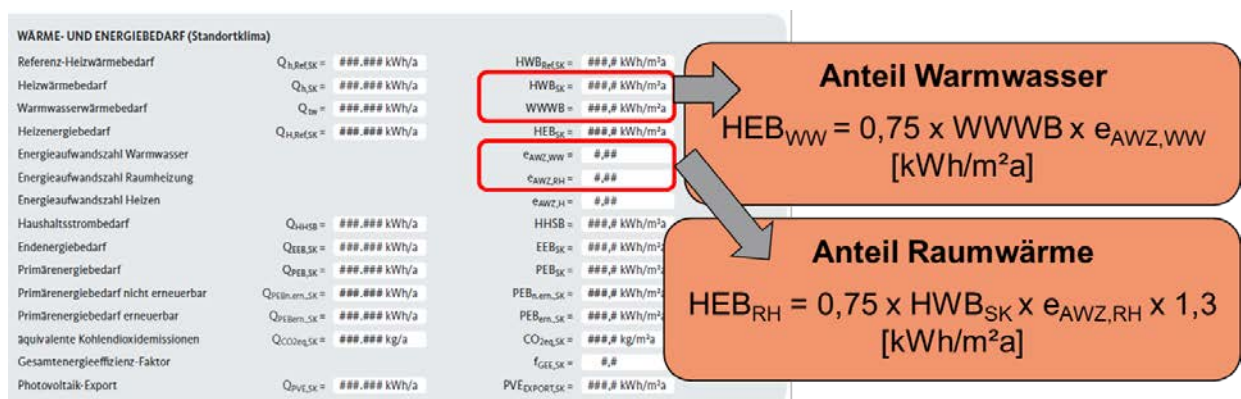
8.2.2 Umfassende thermische Sanierung

Grundsätzlich würden in diesem Fall gemessene Verbrauchswerte für das jeweilige Gebäude zur Verfügung stehen. Da nach einer umfassenden thermischen Sanierung der Heizenergieverbrauch deutlich zurück gehen sollte, können diese Werte jedoch nicht mehr für die Ermittlung der Kosteneffizienz von IVE und UVI herangezogen werden. In der Regel wird bei umfassender thermischer Sanierung ein Energieausweis erstellt, der als Ausgangsbasis für die Ermittlung der Kosteneffizienz dient. Es wird daher folgendes Verfahren vorgeschlagen:

Verwendung der Energieausweisdaten nach OIB-Richtlinie 6, Ausgabe: 04-2019 (wie bei Neubau)

Empirische Analysen (vgl. Berger A. et al. (2019)) belegen, dass der Heizenergieverbrauch bei Sanierungsobjekten im Durchschnitt höher ist als der HEB aus dem Energieausweis. Um für die Kosten-Nutzenanalyse möglichst realitätsnahe Verbrauchswerte zu verwenden, werden die Energieausweis-Wert bei Sanierungsobjekten mit einem empirischen **Faktor von 1,3** multipliziert.

Die Berechnung des Heizenergiebedarfs erfolgt folgendermaßen:

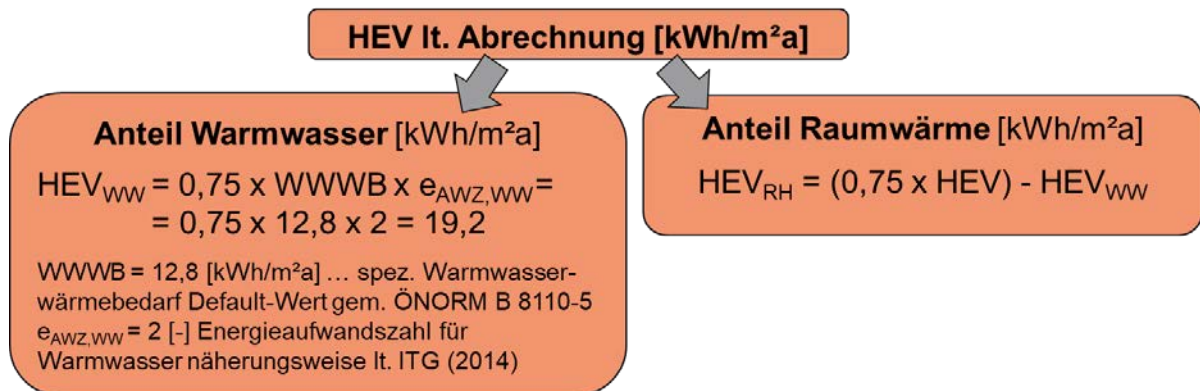


8.2.3 Bestandsgebäude

Soll bei bestehenden Gebäuden IVE nachgerüstet oder die vorhandenen Zähler für die UVI umgerüstet werden – ohne dass gleichzeitig eine thermische Sanierung erfolgt, so kann die Ermittlung der Kosteneffizienz auf Basis der gemessenen Verbrauchswerte erfolgen. Dazu wird vorgeschlagen, den durchschnittlichen jährlichen Energieverbrauch für die zentrale Raumheizung und Warmwasserbereitung des betreffenden Objekts der letzten 3 Jahre bezogen auf die Brutto-Grundfläche (BGF) auf Basis der Jahresabrechnungen heranzuziehen.

Die Angabe des Gesamt-Energieverbrauchs (= Heizenergieverbrauch (HEV) lt. Abrechnung) für Raumheizung und Warmwasser erfolgt in **[kWh/m²a]**.

Die Aufteilung des HEV lt. Abrechnung in die jeweiligen vom Nutzer beeinflussbaren Verbrauchskomponenten erfolgt folgendermaßen:



8.3 Wohnungsgröße

8.3.1 Durchschnittliche Wohnungsgröße

Die Wohnungsgröße hat Einfluss auf die Ermittlung der Kosteneffizienz. Bei kleineren Wohnungen schlagen die „Fixkosten“ für die IVE und UVI (Ablesung, Verrechnung, Datenübertragung für die UVI) in höherem Maß durch als bei größeren Wohnungen. Umgekehrt sind die Einsparpotentiale durch IVE und UVI bei größeren Wohnungen höhere als bei kleinen Wohnungen. Eine Beurteilung der Kosteneffizienz könnte diesem Umstand Rechnung tragen, indem die Kosteneffizienz für IVE und UVI für unterschiedliche Wohnungsgrößen ermittelt werden, mit dem möglichen Ergebnis, dass ein Teil der Wohnungen in einem Gebäude von der Verpflichtung ausgenommen wäre und ein anderer Teil nicht. Da eine derartige Ausnahmebestimmung wohl nicht praxistauglich wäre, kann die Kosteneffizienz als Basis für eine Ausnahmebestimmung nur für eine durchschnittliche Wohnungsgröße ermittelt werden. Diese **durchschnittliche Wohnungsgröße in Mehrfamilienwohnhäusern wird für die Ermittlung der generellen Ausnahmen mit 70m² angenommen, und orientiert sich damit an den Daten der Statistik Austria (Mikrozensus 2018).**

Für Wohnhausanlagen, deren durchschnittliche Wohnungsgröße erheblich von diesem Durchschnittswert abweicht (z.B. Smart Wohnungen) kann mittels Berechnungstool die Kosteneffizienz von IVE und UVI mittels Berechnungstool und auf Basis der tatsächlichen Gegebenheiten für das jeweilige Objekt ermittelt werden.

8.3.2 Umrechnung von Bruttogeschossfläche auf Nutzfläche

In Zusammenhang mit der Wohnungsgröße ist überall dort ein zusätzlicher Berechnungsschritt erforderlich, wo Angaben über aus dem Energieausweis entnommen werden. Die Daten im Energieausweis beziehen sich durchgehend auf Bruttogeschossfläche (BGF) während wohnungswirtschaftliche Größen – und damit auch die Kostenangaben für IVE und UVI – durchgehend auf die Wohnnutzfläche (NFL) bezogen sind. Die Umrechnung von Bruttogeschossfläche auf Nutzfläche erfolgt nach der Gleichung: $NFL = BGF \times 0,8$

8.4 Energiekosten

Für die Berechnung der Energiekosteneinsparungen wird neben Heizenergiebedarf bzw. -verbrauch ein Spektrum an spezifischen, variablen Energiekosten zugrunde gelegt. Dieses Spektrum sollte hier einer kurzen Reflexion unterzogen werden: Die Bandbreite der variablen Energiekosten wurde im Bereich zwischen 5 und 10 Cent je Kilowattstunde angesetzt und im Projektbeirat abgestimmt. Dies entspricht der am aktuellen Markt vorgefundenen Kosten für gängige Energieträger (Holz/Pellets, Öl, Gas, Fernwärme).

Zur Operationalisierung der zeitlichen Dimension: Wie in den Definitionen oben angegeben bzw. aus der Darstellung der Kostenkomponenten ersichtlich, müssen die Effizienzberechnungen zur Berücksichtigung der Investitionskosten eine zeitliche Verteilung entsprechend einer angenommenen Abschreibung/Finanzierung annehmen sowie reale laufende Preise berücksichtigen und dafür einen Zeitraum definieren. Zur Vereinfachung wurden in den Effizienzberechnungen folgende Annahmen dafür getroffen:

- Anstelle der Annahmen für die Abschreibung der Geräte-Investitionen wurde der am häufigsten auftretende Fall der Zählermiete angenommen, integriert in den laufenden "Messpreis", der alle Komponenten der Messung umfasst (Miete, laufende Betriebskosten, Messkosten);
- die Energiekosten werden mit den aktuellen Werten angesetzt.

In Zusammenhang mit den Energiepreisen muss auch die Energiepreisentwicklung im Auge behalten werden. Eine Momentaufnahme würde hier die längerfristig anzusetzende reale Kalkulation nicht richtig widerspiegeln. Zu dieser Frage ist die Entwicklung des Aufwands für Haushaltsenergie anhand der Teilindizes des Verbraucherpreisindex im folgenden Diagramm dargestellt. Zu beachten dabei ist, dass diese aber nicht nur den variablen Anteil repräsentieren, sondern auch die Grund- und Messpreise enthalten.

Aufgrund der Daten von Statistik Austria kann näherungsweise eine gleichmäßige Preissteigerung bei Messkosten und Energiepreisen angenommen werden. Grundlage für diese Annahme bietet die Gegenüberstellung von VPI und Energiepreisindex (Öl/Gas/feste Energieträger und Energielieferungen) für die letzten 10 Jahre (sh. Abbildung):

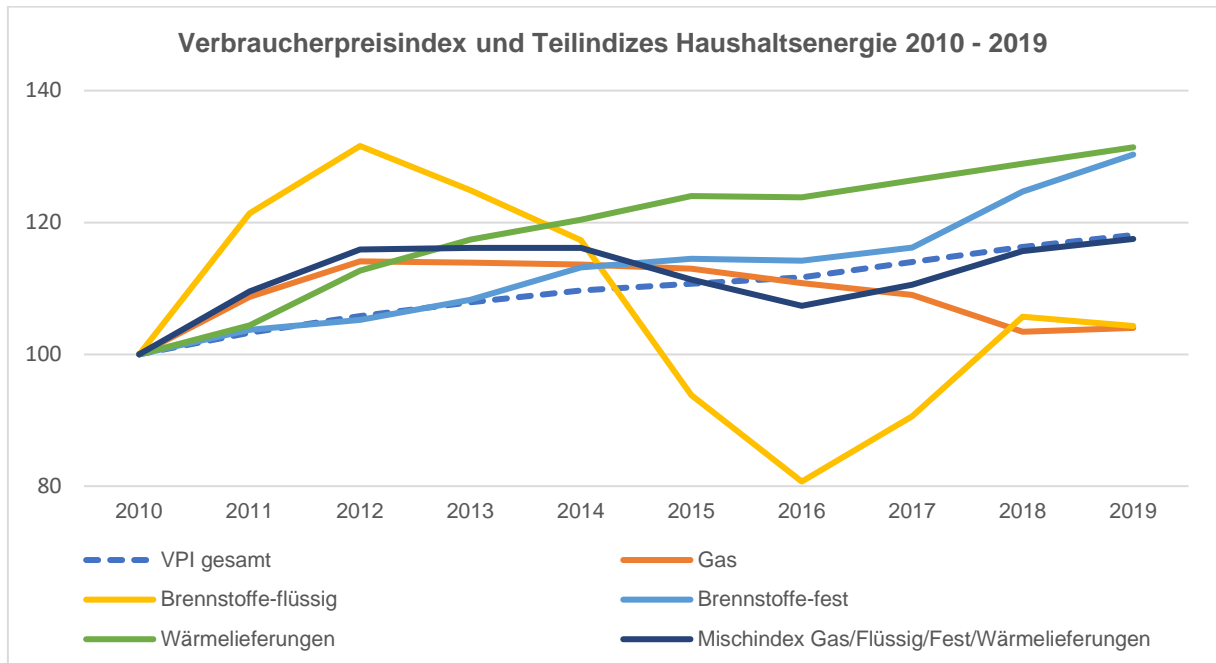


Abb. 1: Entwicklung VPI gegenüber Energiepreisen (Daten: Statistik Austria)

Für den Fall real (ggü. den Messkosten) steigender Energiekosten können dieselben Rechentabellen verwendet werden.⁶ Im Detail können unterschiedliche Preisentwicklungen bei Messkosten und Energiepreisen im Berechnungstool abgebildet werden (sh. Kap. 11).

⁶ Der aktuelle Energiepreis wäre dann etwa im Falle einer jährlichen 2,5% Realsteigerung als "aufgewerteter" Mittelwert für eine 10-Jahresperiode neu zu berechnen (das ergibt für den aktuellen Preis in Höhe von 9 Cent etwa 10,1 Cent).

9 Technische und organisatorische Kriterien

9.1 Technische Kriterien

Anhand baulicher Kriterien ist festzustellen, ob und auf welche Art eine IVE möglich ist. Zwei wesentliche Voraussetzungen für die IVE sind, ob die Wärme- od. Kühlenergie mit entsprechender Messtechnik erfassbar ist und ob die Verbräuche vom Abnehmer überwiegend beeinflussbar sind. Hierbei kann auf das Heizkostenabrechnungsgesetz – HeizKG verwiesen werden, das in § 5 Abs 1 folgendes festlegt: **„Können die Verbrauchsanteile durch Verfahren, die dem Stand der Technik entsprechen, ermittelt werden und ist der Energieverbrauch — bezogen auf das Gebäude (wirtschaftliche Einheit) — überwiegend von den Wärmeabnehmern beeinflussbar, so sind die Energiekosten überwiegend nach den Verbrauchsanteilen aufzuteilen.“**

Für die Festlegung von zukünftigen Ausnahmebestimmungen ist daher zu berücksichtigen, dass es Heiz- und Kühlsysteme gibt, bei denen aus technischen Gründen keine IVE möglich oder sinnvoll ist, entweder weil die Verbrauchsanteile für die jeweilige Nutzungseinheit technisch nicht erfasst werden können oder weil der Verbrauch gar nicht überwiegend von den Wärme- oder Kälteabnehmern beeinflusst werden kann. Diese Heiz- und Kühlsysteme bzw. diese Arten der Wärme- bzw. Kühlenergieverteilung sowie Energieabgabesysteme können somit **von einer IVE ausgenommen** werden, wobei dies insbesondere auf folgende Systeme zutrifft:

- Heizung und Kühlung über Bauteilaktivierung
- Heizung und Kühlung über eine zentrale Lüftungsanlage
- Dampfheizsysteme
- Kühlkreise, die mehr als eine Wohneinheit versorgen
- Flächenheizsysteme (Fußboden-, Wand- od. Deckenheizung) deren Versorgungskreise mehr als eine Wohneinheit versorgen

Auch das Erfassungsverfahren (IVZ oder HKV) ist individuell nach dem vorliegenden Heizungssystem zu wählen, wobei aufgrund technischer Gegebenheiten folgende Regelungen vorzusehen wären:

- Bei **Flächenheizsystemen** (Fußboden-, Wand- od. Deckenheizung) können **nur WMZ** eingesetzt werden. Versorgen die Heizkreise jedoch mehr als eine Wohneinheit, so ist die IVE je Wohneinheit nicht umsetzbar (vgl. Auflistung von Ausnahmen oberhalb).
- Bei **Einrohr- und Zweirohrsystemen, bei denen mehrere Wohneinheiten über einen Kreis versorgt werden**, können keine WMZ für die IVE je Wohneinheit eingesetzt werden. In diesem Fall ist auf die **Erfassung durch HKV** zurückzugreifen, wobei die Anwendbarkeit dieser Geräte entsprechend der ÖNORM EN 834:2015 zu

prüfen ist. Beispielsweise ist der Einsatz von HKV aufgrund ihrer Bauart bei klappengesteuerten oder mit Gebläse ausgestatteten Heizkörpern nicht möglich. In diesem Fall können sowohl WMZ als auch HKV nicht angewendet werden, was einen Ausnahmetatbestand darstellt.

- **Einrohr- und Zweirohrsysteme hingegen, bei denen ein Heizkreis je Wohneinheit vorliegt**, erlauben den Einsatz von **WMZ und HKV**. Wobei bei HKV wiederum die Anwendbarkeit entsprechend der ÖNORM EN 834:2015 zu prüfen ist.
- Bei „**Change-Over-Heiz- und Kühlsystemen**“ (Verwendung von Fußboden-, Wand- oder Deckenabgabesystemen für Heizung und Kühlung) im Wohnbau ist die Messung der Kältemengen aufgrund der geringen Temperaturspreizungen technisch schwierig umzusetzen. Demnach sollte in diesem Fall die **IVE des Kälteverbrauchs ausgenommen** werden.

9.2 Technische Durchführbarkeit

Abgesehen von den technischen Kriterien die im vorhergehenden Kapitel behandelt wurden, stellt sich **insbesondere bei der Umrüstung bzw. Nachrüstung der IVE im Gebäudebestand** die Frage der technischen Durchführbarkeit. Wesentliche Parameter für die technische Durchführbarkeit bei der Umrüstung bzw. Nachrüstung der IVE im Gebäudebestand sind etwa die **Zugänglichkeit der bestehenden Leitungen und die Platzreserven** für den Einbau von WMZ oder Warmwasservolumenzählern. Bei Bestandsobjekten können für die Nachrüstung von IVE bauliche Zusatzkosten von mehreren hundert Euro pro Wohneinheit entstehen, wobei die Beurteilung des erforderlichen Aufwands immer objektspezifisch erfolgen sollte. Aufgrund der Vielfalt der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen wird daher empfohlen, diese Kriterien nicht von der technischen Seite normativ zu erfassen, sondern die **technische Durchführbarkeit über das Kriterium der Kosteneffizienz abzubilden**. Der Aufwand für die Nachrüstung im konkreten Objekt kann in der Folge den zu erwarteten Einsparungen gegenübergestellt werden und damit die Kosteneffizienz auf Basis eines einheitlichen Verfahrens beurteilt werden.

9.3 Organisatorische Aspekte („aufschiebende Wirkung“)

Sollte für ein konkretes Gebäude, das nach rechtlicher Lage einer Nachrüstverpflichtung für IVE und/oder UVI unterliegt, eine thermische Sanierung oder eine Erneuerung des Heizungssystems konkret bevorstehen, dann sollte dieser Umstand aufschiebende Wirkung auf die Umsetzung der Nachrüstverpflichtung haben. Konkret sollte dies jene Fälle betreffen, wo für ein Gebäude ein Sanierungskonzept eines befugten Fachplaners (Ingenieurbüro, Zivilingenieur, Architekt, Baumeister) ausgearbeitet wurde, aus dem lt. Energieausweis

hervorgeht, dass die Qualität der Gebäudehülle und dementsprechend der zu erwartende Heizenergieverbrauch nach der Sanierung so gering sein wird, dass eine Nachrüstung von IVE und/oder UVI nicht kosteneffizient darstellbar ist. Im Fall von Wohnungseigentumsanlagen sollte dieses Konzept jedenfalls mit einem gültigen Beschluss der Wohnungseigentümergeinschaft zur Umsetzung unterlegt sein, um die aufschiebende Wirkung zu entfalten.

Für die Ermittlung der Kosteneffizienz sind folgende Fälle zu unterscheiden und dementsprechend die folgenden Verfahren anzuwenden:

- A) Bei einer thermischen Sanierung der Gebäudehülle **einschließlich Erneuerung der gesamten Heizungsanlage (inklusive Verteilsystem)** werden keine baulichen Zusatzkosten für die Nachrüstung der IVE in Ansatz gebracht, sondern die Kosteneffizienz analog dem Neubau ermittelt. Lediglich für die Ermittlung des zu erwartenden Heizenergieverbrauchs wird gegenüber dem Wert aus dem Energieausweis der Faktor 1,3 angewendet (sh. Kap. 8.2.2). Nach diesem Verfahren konnte für diese Fälle analog dem Neubau **auch eine generelle Ausnahme für bestimmte HWB-Qualitäten** statuiert werden.
- B) Sollte nur eine thermische Sanierung der Gebäudehülle **ohne Erneuerung der gesamten Heizungsanlage** geplant sein, dann sind bauliche Zusatzkosten für die Nachrüstung der IVE anzusetzen (z.B. für die Herstellung der Zählernischen). Der zu erwartende Heizenergieverbrauch wird analog Fall A aus dem Energieausweis nach Sanierung (siehe oben Fall A) abgeleitet.
- C) Sollte im Zuge einer Sanierung **nur das Heizungssystem (ohne thermische Sanierung)** erneuert werden, so ist auch in diesem Fall zu erwarten, dass sich die verbrauchsabhängigen Kosten nach der Sanierung ändern (effizienterer Heizkessel, gedämmte Verteilungen). Basis für die Beurteilung bildet der aus dem Energieausweis abgeleitete HEV, bauliche Zusatzkosten sind anzusetzen, wenn nur ein Kesseltausch erfolgt, aber nicht falls ohnehin das gesamte Heizungssystem inklusive Verteilsystem erneuert wird (Ermittlung der Kosteneffizienz mittels Berechnungs-Tool).

10 Anwendung der Kriterien und generelle Ausnahmen

Auf Basis der in den vorangegangenen Abschnitten erhobenen Daten für Kosten und Einsparpotentiale sowie entsprechend dem in Kap. 8 beschriebenen Rechenverfahren wurden die Berechnungen für die Kosteneffizienz von IVE und UVI für unterschiedliche Ausgangssituation durchgeführt. Im Fall von Neubau und bei umfassender Sanierung ergeben sich dabei auch die Orientierungen für generelle Ausnahmen, überall dort wo IVE und UVI nicht kosteneffizient sind.

10.1 Neubau

Die Berechnung der Kosteneffizienz bei der Ausstattung von neuen Gebäuden mit IVE und UVI erfolgt separat für die Variante Wärmemengenzähler und Heizkostenverteiler für eine Durchschnittswohnung mit 70m². Für die jeweiligen HWB-Klassen ergeben sich entsprechend der Einsparpotentiale (20 plus 5%) erwartete Energieeinsparungen, die nach dem in Kapitel 8 Verfahren in Kosteneinsparungen (Euro pro Wohneinheit und Jahr) umgerechnet werden. Diese Kosteneinsparungen können den Kosten für IVE und UVI gegenübergestellt werden. Lt. Tabelle 7 liegen die Kosten für IVE und UVI in der Variante Wärmemengenzähler bei 115 bzw. 70 Euro (Durchschnittswert bzw. untere Grenze), während die Kosten für IVE und UVI in der Variante Heizkostenverteiler bei 75 bzw. 50 Euro pro Wohnung und Jahr liegen (inkl. Ust). Eine Variante ist dann kosteneffizient, wenn die je nach Energietarif ausgewiesenen Einsparungen größer sind, als die jährlichen Kosten für IVE und UVI. Diese Felder sind in der Tabelle farblich unterlegt, gelb für die Kosteneffizienz bei angenommen „Durchschnittskosten“, grün für die Kosteneffizienz, wenn als Kosten die jeweils „untere Grenze“ angesetzt wird.

Berechnungsfall Neubau		
	„Durchschnittskosten“	„Untere Grenze“
Variante WMZ-e mit UVI	115 €/WE.a	70 €/WE.a
Variante HKV-e mit UVI	75 €/WE.a	50 €/WE.a
Energieeinsparung	20% durch IVE plus 5% durch UVI	

Tabelle 13: Annahmen für den Berechnungsfall Neubau (e7)

Wird für neue Gebäude der Baustandard nach **OIB 2019 (12er-Linie)** zugrunde gelegt, dann zeigt sich, dass eine Ausstattung von neuen Gebäuden mit fernablesbaren **Wärmemengenzählern in Verbindung mit UVI generell nicht kosteneffizient** ist (siehe

Tabelle 14 iVm Tabelle 15). Eine Ausstattung von neuen Gebäuden mit fernablesbaren **Heizkostenverteilern** liegt bei einer angenommenen „unteren Kostengrenze“ (für HKV und UVI) und gleichzeitig hohen Energietarifen und weniger kompakten Gebäuden **allenfalls im Grenzbereich** der Kosteneffizienz. Nach der zu erwartenden Anpassung der HWB-Grenzwerte in der **OIB 2021 (10er-Linie)** ist die **individuelle Verbrauchserfassung in Verbindung mit unterjährigen Verbrauchsinformationen generell nicht kosteneffizient**, d.h. weder eine Ausstattung mit Wärmemengenzählern noch die günstigere Variante mit Heizkostenverteilern.

BGF	Einsparung pro WHG und JAHR							Einsparung pro WHG und JAHR						
	Größe m2	70	WÄRMEZÄHLER					Größe m2	70	HEIZKOSTENVERTEILER				
	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme
120	2 599	130	156	182	208	234	260	2 599	130	156	182	208	234	260
115	2 490	125	149	174	199	224	249	2 490	125	149	174	199	224	249
110	2 382	119	143	167	191	214	238	2 382	119	143	167	191	214	238
105	2 274	114	136	159	182	205	227	2 274	114	136	159	182	205	227
100	2 166	108	130	152	173	195	217	2 166	108	130	152	173	195	217
95	2 057	103	123	144	165	185	206	2 057	103	123	144	165	185	206
90	1 949	97	117	136	156	175	195	1 949	97	117	136	156	175	195
85	1 841	92	110	129	147	166	184	1 841	92	110	129	147	166	184
80	1 733	87	104	121	139	156	173	1 733	87	104	121	139	156	173
75	1 624	81	97	114	130	146	162	1 624	81	97	114	130	146	162
70	1 516	76	91	106	121	136	152	1 516	76	91	106	121	136	152
65	1 408	70	84	99	113	127	141	1 408	70	84	99	113	127	141
60	1 299	65	78	91	104	117	130	1 299	65	78	91	104	117	130
55	1 191	60	71	83	95	107	119	1 191	60	71	83	95	107	119
50	1 083	54	65	76	87	97	108	1 083	54	65	76	87	97	108
45	975	49	58	68	78	88	97	975	49	58	68	78	88	97
40	866	43	52	61	69	78	87	866	43	52	61	69	78	87
35	758	38	45	53	61	68	76	758	38	45	53	61	68	76
30	650	32	39	45	52	58	65	650	32	39	45	52	58	65
25	541	27	32	38	43	49	54	541	27	32	38	43	49	54
20	433	22	26	30	35	39	43	433	22	26	30	35	39	43
15	325	16	19	23	26	29	32	325	16	19	23	26	29	32
10	217	11	13	15	17	19	22	217	11	13	15	17	19	22

Tabelle 14: Kosteneffizienz von IVE und UVI bei neuen Gebäuden in Abhängigkeit vom HWB (e7)

Als Orientierung zur Einordnung der HWB-Klassen entsprechend OIB-RL 2019 (inklusive Anpassungsschritt ab 1. Jänner 2021) finden sich die HWB-Werte für den Neubau in Abhängigkeit von der Kompaktheit in Tabelle 15. Die Kompaktheiten für großvolumige Wohngebäude bewegen sich in den Bereichen von 0,2 (sehr kompakt) bis 0,5 (weniger kompakt). Dementsprechend reichen die Anforderungswerte für den HWB von 19,2 bis 30 kWh/m².a gemäß derzeit gültiger OIB-RL 2019. Nach dem in der OIB-RL 2019 bereits

verankerten Anpassung ab 1. Jänner 2021 auf die sogenannte 10-er Linie verschieben sich die HWB-Anforderungswerte in den Bereich von 16 bis 25 kWh/m².a.

Ic	1/Ic	HWB Linie 12	HWB Linie 10
		Neubau	Neubau
		OIB 2019	OIB 2021
5,00	0,20	19,20	16,00
4,00	0,25	21,00	17,50
3,33	0,30	22,80	19,00
2,94	0,34	24,24	20,20
2,86	0,35	24,60	20,50
2,50	0,40	26,40	22,00
2,22	0,45	28,20	23,50
2,00	0,50	30,00	25,00
1,82	0,55	31,80	26,50
1,67	0,60	33,60	28,00
1,54	0,65	35,40	29,50
1,43	0,70	37,20	31,00
1,33	0,75	39,00	32,50
1,25	0,80	40,80	34,00

Tabelle 15: HWB-Anforderungen [kWh/m².a] entsprechend OIB-RL 2019 inkl. Anpassung ab 1. Jänner 2021

10.2 Bestehende Gebäude

Bei der Nachrüstung von IVE bzw. Umrüstung von bereits installierter Messinfrastruktur bei bestehenden Gebäuden ergeben sich eine große Anzahl von möglichen Konstellationen, wobei grundsätzlich folgende Fälle unterschieden werden können, die sich hinsichtlich der erwarteten Einsparpotentiale unterscheiden (sh. Tabelle 16). Diese Grundtypen können dann noch einmal unterschieden werden, je nachdem, welche Art von Messinfrastruktur (IVZ oder HKV) in welcher Ausprägung (konventionell oder elektronisch, fernablesbar oder nicht) vorhanden ist bzw. nachgerüstet werden soll:

Bestand	Maßnahmen	Einsparpotential
Keine IVE vorhanden	Nachrüstung von IVE (fernablesbar) Ergänzung durch UVI	20% 5%
IVE (nicht fernablesbar)	Umrüstung auf IVE (fernablesbar) Ergänzung durch UVI	- 5%
IVE (fernablesbar)	Ergänzung durch UVI	5%

Tabelle 16: Unterschiedliche Ausgangssituationen bei der Nachrüstung bzw. Umrüstung von IVE und UVI (e7)

Die Differenzkosten für die jeweiligen Fälle finden sich in Tabelle 8 und Tabelle 9 in der Zusammenfassung der Kostendaten (Kapitel 6.2.2). Der größte Kostensprung ergibt sich bei der Nachrüstung von HKV-v (Verdunstern) auf fernablesbare WMZ, die geringsten Differenzkosten zeigen sich bei der Umrüstung von elektronische WMZ oder HKV auf jeweils fernablesbare Geräte.

10.2.1 Beispiel: Ausgangssituation HKV-v

		Einsparung pro WHG und JAHR										Einsparung pro WHG und JAHR									
Heizung + WaWa		Größe m2	70 WÄRMEZÄHLER								Größe m2	70 HEIZKOSTENVERTEILER									
MESSUNG kWh		Einsparun	Einsparung Energiekosten pro Jahr								Einsparun	Einsparung Energiekosten pro Jahr									
m2	m2	kWh/Whguro	pro kWh incl 20% Ust, Energieabgab								kWh/Whguro	pro kWh incl 20% Ust, Energieabgab									
BGF	WNF	Jahr	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	Jahr	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11				
200	250	656	33	39	46	53	59	66	72	656	33	39	46	53	59	66	72				
195	244	640	32	38	45	51	58	64	70	640	32	38	45	51	58	64	70				
190	238	623	31	37	44	50	56	62	69	623	31	37	44	50	56	62	69				
185	231	607	30	36	42	49	55	61	67	607	30	36	42	49	55	61	67				
180	225	591	30	35	41	47	53	59	65	591	30	35	41	47	53	59	65				
175	219	574	29	34	40	46	52	57	63	574	29	34	40	46	52	57	63				
170	213	558	28	33	39	45	50	56	61	558	28	33	39	45	50	56	61				
165	206	541	27	32	38	43	49	54	60	541	27	32	38	43	49	54	60				
160	200	525	26	32	37	42	47	53	58	525	26	32	37	42	47	53	58				
155	194	509	25	31	36	41	46	51	56	509	25	31	36	41	46	51	56				
150	188	492	25	30	34	39	44	49	54	492	25	30	34	39	44	49	54				
145	181	476	24	29	33	38	43	48	52	476	24	29	33	38	43	48	52				
140	175	459	23	28	32	37	41	46	51	459	23	28	32	37	41	46	51				
135	169	443	22	27	31	35	40	44	49	443	22	27	31	35	40	44	49				
130	163	427	21	26	30	34	38	43	47	427	21	26	30	34	38	43	47				
125	156	410	21	25	29	33	37	41	45	410	21	25	29	33	37	41	45				
120	150	394	20	24	28	32	35	39	43	394	20	24	28	32	35	39	43				
115	144	377	19	23	26	30	34	38	42	377	19	23	26	30	34	38	42				
110	138	361	18	22	25	29	32	36	40	361	18	22	25	29	32	36	40				
105	131	345	17	21	24	28	31	34	38	345	17	21	24	28	31	34	38				
100	125	328	16	20	23	26	30	33	36	328	16	20	23	26	30	33	36				
95	119	312	16	19	22	25	28	31	34	312	16	19	22	25	28	31	34				
90	113	295	15	18	21	24	27	30	32	295	15	18	21	24	27	30	32				
85	106	279	14	17	20	22	25	28	31	279	14	17	20	22	25	28	31				
80	100	263	13	16	18	21	24	26	29	263	13	16	18	21	24	26	29				
75	94	246	12	15	17	20	22	25	27	246	12	15	17	20	22	25	27				
70	88	230	11	14	16	18	21	23	25	230	11	14	16	18	21	23	25				
65	81	213	11	13	15	17	19	21	23	213	11	13	15	17	19	21	23				
60	75	197	10	12	14	16	18	20	22	197	10	12	14	16	18	20	22				
55	69	180	9	11	13	14	16	18	20	180	9	11	13	14	16	18	20				
50	63	164	8	10	11	13	15	16	18	164	8	10	11	13	15	16	18				
45	56	148	7	9	10	12	13	15	16	148	7	9	10	12	13	15	16				
40	50	131	7	8	9	11	12	13	14	131	7	8	9	11	12	13	14				

Tabelle 17: Kosteneffizienz bei Umstellung von HKV-v auf WMZ-e fa bzw. HKV-e (e7)

Die Ergebnisse zeigen, dass bei der Umrüstung von „Verdunstern“ auf fernablesbare IVE die Mehrkosten kaum durch die 5%-Einsparung zu kompensieren sind. Wärmehähler als Alternative scheiden grundsätzlich aus, bei elektronischen, fernablesbaren HKV-e wäre nur bei Annahme sehr günstiger Messkosten und bei gleichzeitig sehr hohen Energieverbräuchen jenseits der 180 kWh-Marke (nur für Heizung!) Kosteneffizienz gegeben. Eine Umrüstverpflichtung für konventionelle Heizkostenverteiler auf fernablesbare Geräte mit UVI ist daher kosteneffizient nicht darstellbar.

10.2.2 Beispiel: Ergänzung der UVI bei vorhandener fernablesbarer IVE

Sind bei einem Gebäude bereits fernablesbare Zähler oder Heizkostenverteiler eingebaut, dann reduzieren sich die Mehrkosten auf die Kosten für die unterjährige Verbrauchsinformation.

		Einsparung pro WHG und JAHR								
Heizung + WaW		Größe m ²	70							
MESSUNG kWh		Einsparun	Einsparung						Energiekosten pro Jahr	
m ²	m ²	kWh/Whg	pro kWh incl 20% Ust, Energieabg							
BGF	WNF	Jahr	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10		
200	250	656	33	39	46	53	59	66		
195	244	640	32	38	45	51	58	64		
190	238	623	31	37	44	50	56	62		
185	231	607	30	36	42	49	55	61		
180	225	591	30	35	41	47	53	59		
175	219	574	29	34	40	46	52	57		
170	213	558	28	33	39	45	50	56		
165	206	541	27	32	38	43	49	54		
160	200	525	26	32	37	42	47	53		
155	194	509	25	31	36	41	46	51		
150	188	492	25	30	34	39	44	49		
145	181	476	24	29	33	38	43	48		
140	175	459	23	28	32	37	41	46		
135	169	443	22	27	31	35	40	44		
130	163	427	21	26	30	34	38	43		
125	156	410	21	25	29	33	37	41		
120	150	394	20	24	28	32	35	39		
115	144	377	19	23	26	30	34	38		
110	138	361	18	22	25	29	32	36		
105	131	345	17	21	24	28	31	34		
100	125	328	16	20	23	26	30	33		
95	119	312	16	19	22	25	28	31		
90	113	295	15	18	21	24	27	30		
85	106	279	14	17	20	22	25	28		
80	100	263	13	16	18	21	24	26		
75	94	246	12	15	17	20	22	25		
70	88	230	11	14	16	18	21	23		
65	81	213	11	13	15	17	19	21		
60	75	197	10	12	14	16	18	20		
55	69	180	9	11	13	14	16	18		
50	63	164	8	10	11	13	15	16		
45	56	148	7	9	10	12	13	15		
40	50	131	7	8	9	11	12	13		

Tabelle 18: Kosteneffizienz bei Ergänzung durch UVI, wenn fernablesbare IVE vorhanden ist (e7)

Da die Zusatzkosten sich im Bereich von 20 bis 30 Euro pro Wohnung und Jahr bewegen, und damit Einsparungen von 5% generiert werden können, ist diese Maßnahme im Bereich mittlerer Energieverbräuche (ab 70 kWh/m².a) und höheren Energietarifen kosteneffizient darstellbar. Bei höheren Kosten für die UVI (Annahme 30 Euro pro Wohnung und Jahr) müsste der gemessene Heizenergieverbrauch schon in Bereichen ab 100 kWh/m² und Jahr liegen, damit für die UVI Kosteneffizienz gegeben ist (sh. Tabelle 18).

10.2.3 Differenzkostenansatz – wieviel darf die Umstellung kosten? (BA)

Wenn bereits die Einrichtung für die IVE vorhanden ist, dass lassen sich durch Nachrüstungen von fernablesbaren Geräten sowie durch die Ergänzung von UVI maximal 5% zusätzliche Einsparung erzielen. Eine Möglichkeit, um die Vielzahl der Berechnungsvarianten zu reduzieren, besteht darin, die Frage umzukehren: Wie viel darf in der jeweiligen Verbrauchsstufe eine Maßnahme an Mehrkosten verursachen, damit sie noch kosteneffizient ist. Die Ergebnisse dazu zeigt die folgende Tabelle, aufgegliedert in Mehrkostenstufen in Zehnerschritte, beginnend mit 40 Euro/Wohnung und Jahr.

<		Einsparung pro WHG und JAHR									Einsparung pro WHG und JAHR										
Heizung + WaWa		Größe m2		70							Größe m2		60								
MESSUNG kWh		Einsparun	Einsparung Energiekosten pro Jahr									Einsparun	Einsparung Energiekosten pro Jahr								
m2	m2	kWh/Whguro	pro kWh incl 20% Ust, Energieabgab									kWh/Whguro	pro kWh incl 20% Ust, Energieabgab								
BGF	WNF	Jahr	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11		Jahr	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11			
200	250	656	33	39	46	53	59	66	72		563	28	34	39	45	51	56	62			
195	244	640	32	38	45	51	58	64	70		548	27	33	38	44	49	55	60			
190	238	623	31	37	44	50	56	62	69		534	27	32	37	43	48	53	59			
185	231	607	30	36	42	49	55	61	67		520	26	31	36	42	47	52	57			
180	225	591	30	35	41	47	53	59	65		506	25	30	35	41	46	51	56			
175	219	574	29	34	40	46	52	57	63		492	25	30	34	39	44	49	54			
170	213	558	28	33	39	45	50	56	61		478	24	29	33	38	43	48	53			
165	206	541	27	32	38	43	49	54	60		464	23	28	32	37	42	46	51			
160	200	525	26	32	37	42	47	53	58		450	23	27	32	36	41	45	50			
155	194	509	25	31	36	41	46	51	56		436	22	26	31	35	39	44	48			
150	188	492	25	30	34	39	44	49	54		422	21	25	30	34	38	42	46			
145	181	476	24	29	33	38	43	48	52		408	20	24	29	33	37	41	45			
140	175	459	23	28	32	37	41	46	51		394	20	24	28	32	35	39	43			
135	169	443	22	27	31	35	40	44	49		380	19	23	27	30	34	38	42			
130	163	427	21	26	30	34	38	43	47		366	18	22	26	29	33	37	40			
125	156	410	21	25	29	33	37	41	45		352	18	21	25	28	32	35	39			
120	150	394	20	24	28	32	35	39	43		338	17	20	24	27	30	34	37			
115	144	377	19	23	26	30	34	38	42		323	16	19	23	26	29	32	36			
110	138	361	18	22	25	29	32	36	40		309	15	19	22	25	28	31	34			
105	131	345	17	21	24	28	31	34	38		295	15	18	21	24	27	30	32			
100	125	328	16	20	23	26	30	33	36		281	14	17	20	23	25	28	31			
95	119	312	16	19	22	25	28	31	34		267	13	16	19	21	24	27	29			
90	113	295	15	18	21	24	27	30	32		253	13	15	18	20	23	25	28			
85	106	279	14	17	20	22	25	28	31		239	12	14	17	19	22	24	26			
80	100	263	13	16	18	21	24	26	29		225	11	14	16	18	20	23	25			

Tabelle 19: Kosteneffizienz bei Nachrüstung von IVE und UVI / Prüfstufen 40 (grün) 50 (gelb) und 60 (rot) Euro Mehrkosten pro WE.a (e7)

Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist die die Umrüstung von IVE und Ergänzung durch UVI bei bestehenden Gebäuden, wo bereits eine individuelle Verbrauchserfassung durchgeführt wird, nur bei hohen Energieverbräuchen und im Fall höherer Energietarife kosteneffizient darstellbar. Für Gebäude mit durchschnittlich kleineren Wohnungen (Beispiel 60m²) verschiebt sich die Kosteneffizienz noch einmal deutlich in höhere Verbrauchskategorien, die in der Praxis wohl nur mehr selten anzutreffen sein werden (sh. Tabelle rechts in Tabelle 19).

10.2.4 Spezialfall Nachrüstung im Zuge umfassender Sanierung

Die unterschiedlichen Fälle bei der Nachrüstung von IVE nach einer umfassenden Sanierung wurden bereits in Kapitel 9.3 beschrieben. Der Spezialfall bei einer umfassenden Sanierung besteht darin, dass es sich zwar um ein bestehendes Gebäude handelt, für das es an sich Verbrauchswerte aus den letzten drei Jahren als Grundlage für die Ermittlung der Kosteneffizienz gibt, dass diese Verbrauchswerte aber nach einer thermischen Sanierung wesentlich reduziert sein werden (bzw. sollten). Als Anhaltspunkt für den zukünftig reduzierten Energieverbrauch dient in dem Fall der Energieausweis. Entsprechend dem in Kapitel 8.2.2 beschriebenen Rechenverfahren wird auf Basis des zukünftig zu erwartenden Energieverbrauchs die Kosteneffizienz ermittelt. Im Gegensatz zum Neubau wird jedoch für die Werte nach Sanierung ein empirischer Faktor von 1,3 angewendet, um zu realistischen Verbrauchswerten und damit zu einer realistischen Basis für die Kosteneffizienz zu kommen. Wie aus Tabelle 20 ersichtlich, verschieben sich damit die Grenzen für die Kosteneffizienz um etwa eine HWB-Klasse (5er-Schritt) nach unten. Die Kosteneffizienz **gilt jedoch nur für jene Fälle, wo vor der Sanierung noch keine IVE bestanden hat** und somit die gesamten Einspareffekte (20 plus 5 %) durch IVE und UVI „lukriert“ werden können.

		Einsparung pro WHG und JAHR								Einsparung pro WHG und JAHR					
		Größe m2	70 WÄRMEZÄHLER						Größe m2	70 HEIZKOSTENVERTEILER					
HWB	Einsparung	Einsparung Energiekosten pro Jahr													
m2	kWh/Whg	pro kWh	incl 20%	Ust,	Energieabg						kWh/Whg	pro kWh	incl 20%	Ust,	Energieabg
BGF	Jahr	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	Jahr	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	
120	3 071	154	184	215	246	276	307	3 071	154	184	215	246	276	307	
115	2 943	147	177	206	235	265	294	2 943	147	177	206	235	265	294	
110	2 815	141	169	197	225	253	282	2 815	141	169	197	225	253	282	
105	2 687	134	161	188	215	242	269	2 687	134	161	188	215	242	269	
100	2 559	128	154	179	205	230	256	2 559	128	154	179	205	230	256	
95	2 431	122	146	170	195	219	243	2 431	122	146	170	195	219	243	
90	2 303	115	138	161	184	207	230	2 303	115	138	161	184	207	230	
85	2 175	109	131	152	174	196	218	2 175	109	131	152	174	196	218	
80	2 048	102	123	143	164	184	205	2 048	102	123	143	164	184	205	
75	1 920	96	115	134	154	173	192	1 920	96	115	134	154	173	192	
70	1 792	90	107	125	143	161	179	1 792	90	107	125	143	161	179	
65	1 664	83	100	116	133	150	166	1 664	83	100	116	133	150	166	
60	1 536	77	92	107	123	138	154	1 536	77	92	107	123	138	154	
55	1 408	70	84	99	113	127	141	1 408	70	84	99	113	127	141	
50	1 280	64	77	90	102	115	128	1 280	64	77	90	102	115	128	
45	1 152	58	69	81	92	104	115	1 152	58	69	81	92	104	115	
40	1 024	51	61	72	82	92	102	1 024	51	61	72	82	92	102	
35	896	45	54	63	72	81	90	896	45	54	63	72	81	90	
30	768	38	46	54	61	69	77	768	38	46	54	61	69	77	
25	640	32	38	45	51	58	64	640	32	38	45	51	58	64	
20	512	26	31	36	41	46	51	512	26	31	36	41	46	51	
15	384	19	23	27	31	35	38	384	19	23	27	31	35	38	
10	256	13	15	18	20	23	26	256	13	15	18	20	23	26	

Tabelle 20: Kosteneffizienz von IVE und UVI bei umfassender Sanierung (wenn vor der Sanierung KEINE individuelle Verbrauchserfassung bestanden hat) in Abhängigkeit vom HWB (e7)

11 Berechnungstool

Das Berechnungstool soll zur technisch-wirtschaftlichen Beurteilung von Ausnahmetatbeständen im konkreten Einzelfall herangezogen werden können.

Insbesondere enthält das Berechnungstool folgende Optionen zur detaillierten Eingabe und ermöglicht somit eine Betrachtung der Kosteneffizienz mit den konkreten Werten für das jeweilige Objekt:

- Eingabe der HEB Daten aus dem Energieausweis (für Neubau und bei umfassender Sanierung)
- Eingabe der Heiz-Energieverbrauchswerte der letzten 3 Jahre für das konkrete Objekt
- Eingabe der durchschnittlichen Wohnungsgröße (m²/WE)
- Wahl des Energieträgers (wobei für den jeweiligen Energieträger ein Defaultwert für die Energiekosten hinterlegt werden kann) bzw.
- Alternativ: Bandbreite an Energietarifen, die im Tool hinterlegt mit Auswahlmöglichkeit des konkreten Energiepreises für das jeweilige Objekt
- Eingabemöglichkeit für die Kosten der IVE und UVI (in Euro/Wohneinheit und Jahr)
- Eingabemöglichkeit für die einmaligen „baulichen Zusatzkosten“ bei der Nachrüstung bzw. Umrüstung von IVE auf Basis konkreter Angebote für das jeweilige Objekt

Für alle Werte, die nicht spezifisch in das Berechnungstool eingegeben werden, werden Default-Werte hinterlegt.

Darüber hinaus unterstützt das Tool den periodischen Abgleich genereller Ausnahmen im Neubau, insbesondere in Abhängigkeit von veränderten Baustandards (OIB RL 2019 „Werte für 2021“) oder für den Fall, dass die Energiepreisentwicklung wesentlich von der Entwicklung der Messkosten abweichen sollte.

12 Zusammenfassung und Empfehlungen

Im Rahmen dieser Studie wurden einheitliche und nachvollziehbare Kriterien und Methoden für die Umsetzung von Art. 9b Abs. 1 der EED 2018 erarbeitet.

Kriterien und Einflussparameter für Kosteneffizienz

Auf der Kostenseite stellen die mit der individuellen Verbrauchserfassung (IVE) und unterjährigen Information (UVI) verbundenen Kosten die Eingangsparameter dar. Dabei werden folgende Positionen berücksichtigt:

Grundsätzlich ist nach drei Typen von Kosten zu differenzieren, die bei der Ermittlung der Kosteneffizienz zu berücksichtigen sind:

- **Investitionskosten** für die Messeinrichtung, vielfach abgegolten durch ein laufendes Entgelt für die Beistellung der Messeinrichtung (Miete)
- **Laufende periodische Kosten für Betrieb**, Überprüfung und Wartung der Messeinrichtungen incl. Eichung (Gerätetausch)
- **Kosten der Dienstleistung für Ablesung, Kostenzurechnung und Verrechnung**, plus – neu hinzukommend – Fernablesung und unterjährige Verbrauchsinformation.

Zu den **Energieeinsparungen** gibt es eine Vielzahl von Studien, auf deren Basis die Größenordnungen für die zu erwartenden Energieeinsparungen angenommen werden können: aufgrund der individuellen Verbrauchsermittlung sind Energieeinsparungen im Ausmaß von 20% zu erwarten, durch die unterjährige Verbrauchsinformation können darüber hinaus Energieeinsparungen in der Höhe von 5% lukriert werden.

Um die zu erwartenden Energieeinsparungen den Kosten gegenüberstellen zu können, müssen aus den Energieeinsparungen die Kosteneinsparungen berechnet werden. Im Neubau wird dazu der erwartete Energieverbrauch aus dem **Heizenergiebedarf lt. Energieausweis** abgeleitet, bei bestehenden Gebäuden kann auf die **gemessenen Energieverbrauchswerte** zurückgegriffen werden. Die jeweiligen **Energietarife** spielen eine entscheidende Rolle, ob eine Maßnahme kosteneffizient ist oder nicht. Dafür wird in den Berechnungen eine Bandbreite von 5 bis 10 ct/kWh angenommen. Bei der Nachrüstung von individuellen Zählern oder Heizkostenverteilern in bestehenden Gebäuden fallen in der Regel darüber bauliche Zusatzkosten an, die je nach baulichen Gegebenheiten eine sehr große Bandbreite aufweisen.

Technische und organisatorische Kriterien

Aufgrund technischer Gegebenheiten kann die individuelle Verbrauchserfassung bei einer Reihe von neuen oder bestehenden Energiesystemen nicht oder nicht zielführend angewendet

werden (z.B. Heizung und Kühlung über Bauteilaktivierung oder über eine zentrale Lüftungsanlage oder Versorgungskreise, die mehr als eine Wohnung versorgen). In diesen Fällen ergeben sich **Ausschlusskriterien für die IVE** aus technischer Sicht.

In Zusammenhang mit der **Nachrüstung** von IVE bei bestehenden Gebäuden wird aufgrund der Vielfalt der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen empfohlen, das Kriterium der „technischen Durchführbarkeit“ nicht von der technischen Seite normativ zu erfassen, sondern die **technische Durchführbarkeit über das Kriterium der Kosteneffizienz abzubilden**.

Sollte für ein konkretes Gebäude, das nach rechtlicher Lage einer Nachrüstverpflichtung für IVE und/oder UVI unterliegt, eine **thermische Sanierung oder eine Erneuerung des Heizungssystems** konkret bevorstehen, dann sollte dieser Umstand **aufschiebende Wirkung** auf die Umsetzung der Nachrüstverpflichtung haben.

Generelle Ausnahme Neubau

Aufgrund der hohen Energieeffizienz **im Neubau (Basis OIB-RL 2019) ist die individuelle Verbrauchserfassung verbunden mit unterjährigen Verbrauchsinformationen überwiegend nicht kosteneffizient**. Dies gilt generell für die Ausstattung mit Wärmemengenzählern und überwiegend für die Variante Heizkostenverteiler. Lediglich die Ausstattung von neuen Gebäuden mit fernablesbaren **Heizkostenverteilern** liegt bei einer angenommenen „unteren Kostengrenze“ und im Fall hoher Energietarife bei weniger kompakten Gebäuden **allenfalls im Grenzbereich** der Kosteneffizienz.

Nach der Anpassung der HWB-Grenzwerte **ab 1. Jänner 2021 (10er-Linie)** ist die **individuelle Verbrauchserfassung in Verbindung mit unterjährigen Verbrauchsinformationen generell nicht kosteneffizient**, d.h. weder eine Ausstattung mit Wärmemengenzählern noch die günstigere Variante mit Heizkostenverteilern.

Auf Basis dieser Ergebnisse erscheint eine **generelle Ausnahme** für IVE und UVI für alle Gebäude, die zumindest den Standard der OIB-RL 2019 erfüllen gerechtfertigt.

Bedingungen für generelle Ausnahmen im Neubau

Gebäude, die aufgrund mangelnder Kosteneffizienz nicht mit IVE ausgestattet werden und wo den Nutzern keine unterjährigen Verbrauchsinformationen zur Verfügung gestellt werden, sollten dennoch so geplant und ausgeführt werden, dass eine spätere Nachrüstung von IVE technisch ohne baulichen Zusatzaufwand durchführbar ist. Dies betrifft insbesondere die **Vorkehrungen für Zählernischen** und sowie die Ausstattung der Verteilnetze mit **Passtück**, so dass eine **spätere Nachrüstung einfach und kostengünstig** erfolgen kann.

Anlässe für eine spätere Nachrüstung von IVE könnte ein anhaltend hoher Heizenergieverbrauch für das gesamte Gebäude sein, der vom berechneten Heizenergiebedarf wesentlich abweicht und auch durch umgesetzte Optimierungsmaßnahmen nicht auf die erwartete Größenordnung reduziert werden konnte. Ein weiterer Anlass könnten anhaltend hohe Energiepreissteigerungen sein, die eine nachträgliche individuelle Verbrauchserfassung kosteneffizient machen könnten.

Eine zweite wesentliche Bedingung für die Inanspruchnahme der Ausnahmebedingungen ist die **Einrichtung eines dauerhaften Energiemonitorings auf Gebäudeebene**, um zu gewährleisten, dass das Gebäude insgesamt bzw. die einzelnen Anlagenteile hinsichtlich des Energieverbrauchs den Planwerten entsprechen, dass Abweichungen zeitnah erkannt werden und **wirksame Optimierungsmaßnahmen** gesetzt werden können. Dies entspricht der Grundintention der EU-Energieeffizienzrichtlinie und wird in der EED 2018 noch einmal verstärkt. Dazu sind für alle relevanten Energieflüsse zentrale Zähler einzubauen und es ist vom Gebäudeeigentümer oder vom Gebäudebetreiber sicherzustellen, dass die Daten aus dem Energiemonitoring **zumindest quartalsweise ausgewertet werden und zumindest einmal pro Jahr die Nutzer über die relevanten Energieverbräuche im Gebäude informiert** werden. Zusammen mit dem Monitoringkonzept ist vom Gebäudeeigentümer bzw. Gebäudebetreiber eine **genaue Prozessbeschreibung** vorzulegen, aus der hervorgeht, wie relevante Abweichungen bei den Energieverbräuchen dokumentiert und ausgewertet werden sollen, wer für die Identifikation von Optimierungsmaßnahmen zuständig ist, wer darüber entscheidet, wie sicher gestellt wird, dass die Maßnahmen auch umgesetzt werden und wie die Effekte der umgesetzten Optimierungsmaßnahmen erkannt werden. Dazu ist auch nachzuweisen, dass für diese Aufgaben entsprechend **qualifiziertes Personal** eingesetzt wird.⁷

Bestandsgebäude

Hinsichtlich der Nachrüstung von bestehenden Gebäuden mit individueller Verbrauchserfassung bzw. Umrüstung von bereits bestehender IVE auf fernablesbare Geräte, so dass zukünftig auch unterjährig Verbrauchsinformationen angeboten werden können, ergibt sich eine große Vielfalt an technischen Varianten, für die die (Mehr)Kosten im Detail erhoben wurden und in diesem Bericht dokumentiert sind.

Sofern im Gebäude schon eine IVE stattfindet, können zusätzliche Einsparungen nur durch die unterjährig Verbrauchsinformation generiert werden. Das heißt umgekehrt, dass eine allfällige Umstellung von Heizkostenverteilern auf Wärmemengenzähler in keinem Fall kosteneffizient ist, da durch diese Maßnahme keine zusätzlichen Einsparungen entstehen.

⁷ Der Prozess entspricht im Wesentlichen der 3. Deklarationsstufe von klimaaktiv (Verbrauchsprognose, SOLL-IST-Vergleich), laufende Optimierungsmaßnahmen. Für Gebäude mit einer vollständigen klimaaktiv-Deklaration könnte z.B. der Nachweis auf diese Weise als erfüllt gelten.

Erst in Verbindung mit fernablesbaren Geräten als Basis für unterjährige Verbrauchsinformationen können zusätzliche Einsparungen erwartet werden und ist eine Prüfung auf Kosteneffizienz angezeigt.

Die Berechnungen im Rahmen dieses Projekts lassen erkennen, dass wenn schon eine individuelle Verbrauchserfassung besteht, der Spielraum für eine kosteneffiziente Umrüstung auf fernablesbare Messeinrichtungen samt unterjähriger Verbrauchsinformation gering ist, da den entstehenden Mehrkosten nur ein zusätzliches Einsparpotential von 5% gegenübersteht.

Berechnungstool

Da die Kosten für Nachrüstung und Umrüstung bei bestehenden Gebäuden im Übrigen sehr stark von den baulichen Gegebenheiten abhängen, können die Berechnungen im Rahmen dieses Projekts nur als Orientierung dienen, wobei jeweils sehr konservative Annahmen getroffen wurde. Für die Beurteilung der Kosteneffizienz von Nachrüstung oder Umrüstung von IVE und UVI wurde daher ein einheitliches Berechnungsverfahren entwickelt, das mittels Berechnungstool einfach und rasch umzusetzen ist und mit den konkreten Daten für das jeweilige Objekt zu verlässlichen Aussagen führt.

Das Berechnungstool kann im Übrigen auch für den Neubau eingesetzt werden, wenn z.B. die durchschnittliche Wohnungsgröße in einem Gebäude erheblich von der durchschnittlichen Wohnungsgröße abweicht, die der Berechnung für die generellen Ausnahmen (70 m²) zugrunde gelegt wurde.

Das Berechnungstool bietet darüber hinaus die Möglichkeit, dass die laufende Entwicklung der Energiepreise periodisch hinterlegt werden sowie die Messkosten einer periodischen Überprüfung unterzogen werden, so dass auf dieser Basis und im zeitlichen Abstand von z.B. 3 bis 5 Jahren eine Evaluierung der generellen Ausnahmen möglich ist.

Rechtliche Umsetzung

Für die rechtliche Umsetzung der Ausnahmebestimmungen stellen sich eine Reihe von Verfahrensfragen, die z.T. auch im Projektbeirat erörtert wurden. Insbesondere bedarf es folgender Klärungen:

- In welcher Rechtsmaterie sollen die Ausnahmebestimmungen angesiedelt werden? Neben dem Energieeffizienz-G gibt es einen starken Konnex zum HeizKG sowie zu den BauO der Länder.
- Damit in Zusammenhang ist zu klären, welche Behörde für die Einhaltung der Ausnahmebestimmungen und damit in Zusammenhang stehenden Bedingungen zuständig sein soll und ggfs. als Ansprechpartner für Bauträger zur Verfügung steht.
- Von welcher Behörde wird ggfs. das Monitoring-Konzept geprüft, das als Bedingung für eine Ausnahme von der individuellen Verbrauchserfassung zu erstellen ist?

- Soll es eine stichprobenartige Überprüfung der Dokumentation der Monitoringdaten geben bzw. ob die Nutzer jährlich eine Information über den Gesamtenergieverbrauch bekommen?
- Wer ist der Normadressat für die Inanspruchnahme für Ausnahmebestimmungen? Neben dem Gebäudeeigentümer kommen auch die Gebäudebetreiber bzw. Energieversorger oder Abrechnungsfirmen als Normadressaten in Frage.
- Wie schaut das konkrete Verfahren aus, wenn im Neubau oder für ein bestehendes Gebäude eine Ausnahme abseits der generell statuierten Ausnahme in Anspruch genommen werden soll?
- Zuständigkeit und konkrete Ausgestaltung in Zusammenhang mit bevorstehenden umfassenden Sanierungen, denen „aufschiebende Wirkung“ bei der Nachrüstung von IVE und UVI zukommt.
- Wer stellt das Berechnungstool zur Verfügung und kümmert sich um die Wartung des Tools, insbesondere die periodische Aktualisierung der hinterlegten Default-Werte?

13 Projektbeirat

Herzlichen Dank an folgende Personen, die an den Projektbeiratssitzungen teilgenommen haben und Informationen und Daten zur Verfügung gestellt haben:

Werner Blüher	Energie AG, Leiter Abrechnung
Christian Gradischnik	Fa. Messtechnik GmbH
Helmut Gradischnik	Fa. Messtechnik GmbH
Peter Jurik	Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen
Ursula Pernica	Fachverband Immobilien- u. Vermögenstreuhänder WKO
Thomas Prawits	EVN Wärme GmbH
Alexander Wallisch	Wien Energie, Bereichssprecher Fernwärme im FVGW
Tatjana Weiler	Verband gemeinnütziger Bauvereinigungen - gbv

(Namen in alphabetischer Reihenfolge, ohne Titel)

14 Literaturverzeichnis

Ademe (2006): Maîtrise de la demande d'énergie par les services d'individualisation du chauffage.

AEA (2001): Austrian Energy Agency, Einsparungen durch Feedback aus Smart Metering für Erdgas.

Aho, T., Rantamäki, J. & Sormunen, T. (1995): Huoneistokohtaisen mittauksen ja laskutuksen vaikutus energian ja veden kulutukseen. VTT Tiedotteita 1644.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (o.J.): Energieaufwandszahlen für die Raumheizung. <https://www.bbsr-energieeinsparung.de/EnEVPortal/DE/Wirtschaftlichkeit/Tabellen/Tabellen-node.html>

Berger A. et al. (2019): Energieverbrauch und Energiebedarf im mehrgeschossigen Wohnbau, Amt der Oö. Landesregierung, Mai 2019, Linz.

Berndtsson, L. (2003) Individuell Värmemätning i Svenska.

DECC (2009): Impact assessment of a GB-wide smart meter roll out for the domestic sector.

dena (2015): Deutsche Energie-Agentur, Ergebnisse der zweiten Auswertungsperiode im Modellvorhaben „Bewusst heizen, Kosten sparen“. Berlin.

Ea Energy Analyses (2015): Impact of Feedback about energy consumption, E. Zvingilaite M., Togeby, Ea Energy Analyses, Copenhagen.

Eckert et al. (2012): Flächendeckende Einführung von Smart Metering für FW und Gas in Österreich, Studie: Kosten Nutzen Analyse: Fernwärme, im Auftrag des Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen, 25.07.2012, Wien.

Empfehlung (EU) 2019/1660: Empfehlung (EU) 2019/1660 der Kommission vom 25. September 2019 zur Umsetzung der neuen Bestimmungen der Energieeffizienzrichtlinie 2012/27/EU für die Verbrauchserfassung und Abrechnung, L275.

Empfehlung (EU) 2019/6631: Empfehlung (EU) 2019/6631 der Kommission vom vom 25.9.2019 zur Umsetzung der neuen Bestimmungen der Energieeffizienzrichtlinie 2012/27/EU für die Verbrauchserfassung und Abrechnung (inkl. Anhang).

Espí, P. (2014): Estudio de la Implantación de Sistemas Repartidores de Coste de Calefacción en Edificios.

Felsmann, C., Schmidt, J. (2013): Technische Universität Dresden, Auswirkungen der verbrauchsabhängigen Abrechnung in Abhängigkeit von der energetischen Gebäudequalität.

Force Motrice et al. (2010): Assessment of smart metering models: the case of Hungary.

Gradischnik, Helmut und Christian (2020): Mündliche Informationen per Telefonkonferenz zur Erhebung von Kostendaten und alternativen Erfassungsmethoden, 29.04.2020 sowie schriftliche Stellungnahme vom .

Grözinger et al. (2015): Die Rolle von Submetering im Kontext von Energieeffizienz und Smart Meter Rollout, Studie im Auftrag der ista Deutschland GmbH, Köln.

Gullev, L. & Poulsen, M. (2006): "The installation of meters leads to permanent changes in consumer behaviour", News from DBDH 3/2006.

Hüttler, W., Rammerstorfer, J. und Bachner, D. (2015): Innovation & Kosteneffizienz: Kostenoptimale Gebäudestandards für großvolumige Wohngebäude, Inno-Cost. Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 14/2015. Wien.

ITG (2014): Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden, Wirtschaftlichkeit von Systemen zur Erfassung und Abrechnung des Wärmeverbrauchs. Endbericht, Jänner 2014, Dresden.

IWU (2011): Institut Wohnen und Umwelt GmbH: Wirkungs- und Akzeptanzanalyse von EDMpremium, Kurzbericht zur Analyse des Aachener Feldversuches der ista Deutschland GmbH, Februar 2011.

Jurik et al. (2020): Schriftliche Stellungnahme zur EED Art 9b, Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen, 02.04.2020, Wien.

Kimari, KTM (1994): Huoneistokohtainen lämmitysenergian mittaus ja laskutus. Kauppa- ja teollisuusministeriö. Energiaosasto. Tutkimuksia D:202. 1994.

Kreutzer Fischer (2016): Nah- und Fernwärme – Preisanalyse, Analyse des Angebots aus Konsumentenperspektive in Wien, Niederösterreich und der Steiermark, Juli 2016, Wien.

Kuppler, F. (1991): Erste Heizkostenabrechnung nach Verbrauch in Chemnitz, in: Heizungsjournal, 3.NT-Sonderausgabe1991.

Loga et al. (2003): Der Einfluss des Gebäudestandards und des Nutzerverhaltens auf die Heizkosten – Konsequenzen für die verbrauchsabhängige Abrechnung, Institut für Wohnen und Umwelt, Darmstadt.

Madlener et al. (2014): Subannual Billing Information for Heating and Water Costs. FCN Project Study. Edited by E.ON Energy Research Center - Institute for Future Energy Consumer

Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB): OIB Richtlinie 6. Energieeinsparung und Wärmeschutz. OIB-330.6-026/19, OIB, Wien 2019.

Oschatz et al. (2004): Heizkostenerfassung im Niedrigenergiehaus, Forschungen, Heft 118, Hrsg.: BMVBS/BBR, Bonn 2004.

Owen and Ward (2007): Smart Meters in Great Britain: the Next Steps

Poetter, K.; Pahl, M.H. (1999): Wasser- und Wärmeeinsparung in russischen Wohnhäusern - Ergebnisse des Dubna Projekts, Euroheat&Power - Fernwärme International.

Richtlinie (EU) 2018/2002: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Änderung der Richtlinie 2012/27/EU zur Energieeffizienz, L 328.

Robinson et al. (2016): Leitlinien zu bewährten Verfahren der kostenwirksamen Kostenzurechnung und Abrechnung von individuellem Heizungs-, Kühlungs- und Warmwasserverbrauch in Mehrfamilienhäusern und Mehrzweckgebäuden, Unterstützung bei der Anwendung der Artikel 9 bis 11 der Energieeffizienz-Richtlinie 2012/27/EU hinsichtlich thermischer Energie aus zentralen Anlagen, empirica GmbH - Communication and Technology Research.

SenterNovem (2005): Implementing smart metering infrastructure at small-scale customers.

Staff Working Document SWD(2013) 448 final, Brüssel, 6.11.2013; COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Guidance note on Directive 2012/27/EU on energy efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EC, and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC Articles 9 - 11: Metering; billing information; cost of access to metering and billing information.

Syndicat de la mesure (2015): L'individualisation des frais de chauffage à l'épreuve des faits; Étude de l'impact des systems sur les consommations d'énergie en résidentiel collectif. Rapport final 12/2015.

Tomasz Cholewa & Alicja Siuta-Olcha (2015): Long term experimental evaluation of the influence of heat cost allocators on energy consumption in a multifamily building. ENERGY AND BUILDINGS 104 (2015) 122&8211;130.

15 Anhang

Vorbehaltlich der weiteren Entscheidungen, auf welche Weise und in welchen Gesetzesmaterien etwaige Ausnahmebestimmungen konkret normiert werden, können die folgenden Textbausteine als Anhaltspunkte herangezogen werden. Die technischen Erläuterungen finden sich in den jeweiligen Kapiteln im Projektbericht.

15.1 Textbaustein „Technische Ausnahmen“

Ausgenommen von der Verpflichtung für die individuelle Verbrauchserfassung sind haustechnische Systeme, bei denen die individuelle Verbrauchserfassung **technisch nicht möglich** ist **oder** Systeme, bei denen der **Verbrauch nicht überwiegend vom einzelnen Nutzer beeinflussbar** ist, insbesondere betrifft das die folgenden Systeme:

- Heizung und Kühlung über Bauteilaktivierung
- Heizung und Kühlung über eine zentrale Lüftungsanlage
- Dampfheizsysteme
- Flächenheizsysteme (Fußboden-, Wand- od. Deckenheizung) deren Versorgungskreise mehr als eine Wohneinheit versorgen
- Kühlkreise, die mehr als eine Wohneinheit versorgen
- Kälte bei „Change-Over“-Heiz- und Kühlsystemen

15.2 Textbausteine „Neubau“

15.2.1 Generelle Ausnahme Neubau

Für Gebäude, die die Anforderungswerte der OIB-Richtlinie 2019 für den Neubau erfüllen, ist kein gesonderter technisch-wirtschaftlicher Nachweis für die Ausnahme von der individuellen Verbrauchserfassung erforderlich.

15.2.2 Generelle Ausnahme Neubau – Bedingung 1

Neue Gebäude, die aus wirtschaftlichen Gründen nicht mit den erforderlichen Messeinrichtungen für die individuelle Verbrauchserfassung ausgestattet werden, sind so zu

planen und auszuführen, dass Vorkehrungen für Zählernischen getroffen werden und die Verteilnetze mit Passstücken ausgestattet werden, so dass eine spätere Nachrüstung von Messeinrichtungen einfach und kostengünstig erfolgen kann.

15.2.3 Generelle Ausnahme Neubau – Bedingung 2

Gebäude, die aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht mit den erforderlichen Messeinrichtungen für die individuelle Verbrauchserfassung ausgestattet werden, sind so auszuführen und zu betreiben, dass ein dauerhaftes Energiemonitoring der relevanten Energieflüsse durch Wurzelzähler sichergestellt ist.

Das dauerhafte Energiemonitoring ist so einzurichten, so dass für alle relevanten Energieflüsse zentrale Zähler eingebaut werden (insbes. für Raumwärme, Warmwasser, Allgemeinstrom, Haustechnikstrom, ggfs. Lüftungsanlage, ggfs. Ertrag einer Solar- oder PV-Anlage, ggfs. E-Ladeinfrastruktur).

Darüber hinaus ist vom Gebäudeeigentümer oder vom Gebäudebetreiber sicherzustellen, dass die Daten aus dem Energiemonitoring zumindest quartalsweise ausgewertet werden und zumindest einmal pro Jahr die Nutzer über die relevanten Energieverbräuche im Gebäude informiert werden. Zusammen mit dem Monitoringkonzept ist vom Gebäudeeigentümer bzw. Gebäudebetreiber eine genaue Prozessbeschreibung vorzulegen, aus der hervorgeht, wie relevante Abweichungen bei den Energieverbräuchen dokumentiert und ausgewertet werden sollen, wer für die Identifikation von Optimierungsmaßnahmen zuständig ist, wer darüber entscheidet, wie sicher gestellt wird, dass die Maßnahmen auch umgesetzt werden und wie die Effekte der umgesetzten Optimierungsmaßnahmen erkannt werden. Dazu ist auch nachzuweisen, dass für diese Aufgaben entsprechend qualifiziertes Personal eingesetzt wird.

15.3 Textbaustein „Umfassende Sanierung“

In bestehenden Gebäuden, die der Verpflichtung für die Nachrüstung zur individuellen Verbrauchserfassung unterliegen und für die eine umfassende thermische Sanierung innerhalb der nächsten drei Jahre geplant ist, muss keine Messinfrastruktur nachgerüstet werden, sofern absehbar ist, dass nach Umsetzung der thermischen Sanierung eine individuelle Verbrauchserfassung nicht kosteneffizient wäre. Die Beurteilung der Kosteneffizienz erfolgt auf Basis des Energieausweises für den Gebäudezustand nach Sanierung.

15.4 Textbaustein „Bestehende Gebäude“

Für bestehende Gebäude erfolgt die Beurteilung der Kosteneffizienz einer etwaigen Nachrüstung oder Umrüstung von Messinfrastruktur für die individuelle Verbrauchserfassung auf Basis des tatsächlichen Energieverbrauchs, wobei der Durchschnitt der Abrechnungen der letzten drei Jahre herangezogen wird.

Die Beurteilung der Kosteneffizienz erfolgt mittels der vom BMK vorgegebenen Methode. Für die der Berechnung zugrundeliegenden Kostendaten können Defaultwerte herangezogen werden oder tatsächliche Werte auf Basis von Angeboten für das konkrete Objekt. Als Hilfestellung für die Ermittlung der Kosteneffizienz wird vom BMK ein Berechnungstool zur Verfügung gestellt, in dem die wichtigsten Größen als Defaultwerte hinterlegt sind.

15.5 Berechnungstool

Auf den nachfolgenden Seiten finden sich die Screenshots des vorläufigen Berechnungstools zur Beurteilung der Kosteneffizienz von IVE und UVI. Das Berechnungstool enthält die Formeln und Berechnungen, die der Studie zugrunde liegen und liefert die Ergebnisse, die sich in den Beispieltabellen in Kapitel 10 finden.

Das Berechnungstool bildet folgende Fälle mit den jeweiligen Annahmen und Berechnungsgängen lt. Beschreibung im Projektbericht ab:

- Neubau
- Umfassende Sanierung
- Bestehende Gebäude: Messinfrastruktur vorhanden
- Bestehende Gebäude: keine Messinfrastruktur vorhanden

EED Art 9b: Berechnungstool für individuelle Eingaben				
NEUBAU				
Eingabefeld mit Defaultwert, Eingabe objektspezifisch möglich				
Eingabe objektspezifisch erforderlich				
drop down Menü				
Fixwert				
Gebäudedaten	Einheit			Kommentar
Durchschnittliche Wohnungsgröße	Nutzfläche in m ²	70	Defaultwert=70	kann objektspezifisch eingegeben werden
Umrechnung WNFI -> BGF		0,8	Defaultwert=0,8	kann objektspezifisch eingegeben werden
Energiebedarf				
Heizwärmebedarf HWB	kWh/m ² .a	25		muss objektspezifisch eingegeben werden
Faktor Beeinflussbarkeit		0,75	Fixwert	Anteil der Heizenergie, die vom Mieter beeinflusst werden kann
Energieaufwandszahl e_{AWZ}		1,2	Defaultwert=1,2	
Anpassung an realen Energieverbrauch		1,1	Defaultwert=1,1	
Verbrauchsreduktion				
durch individuelle Erfassung	%	20%	Fixwert	Fixwert
durch unterjährige Verbrauchsinformation	%	5%	Fixwert	Fixwert
Summe Verbrauchsreduktion	%	25%		
Energietarif				
	ct/kWh	8	Defaultwerte von 5 bis 10 ct/kWh	
Heizenergiebedarf pro Wohnung und Jahr	kWh/a	2 166		
Verbrauchsreduktion pro Wohnung und Jahr	kWh/a	541		
Einsparung pro Wohnung und Jahr	Euro/a	43		
Messkosten				
Auswahl WMZ oder HKV	Option	HKV-e, fa	drop down	
Kosten für IVE (WMZ oder HKV)	Euro/a	40	lt. Auswahl	WMZ 60 / HKV 40 (jeweils elektronisch, fernablesbar)
Kosten für UVI		10		UVI 10
Einmalige Kosten für Umbau		0	Defaultwert=0 (im Neubau keine Umbaukosten)	
Messkosten gesamt	Euro/a	50		
Gegenüberstellung Einsparung-Messkosten	Euro/a	- 7		

Tabelle 21: Screenshot Berechnungstool „Neubau“ mit Beispielwerten HWB 25, Energietarif 8ct/kWh, Ausstattung mit HKV-e, fa (e7)

EED Art 9b: Berechnungstool für individuelle Eingaben				
UMFASSENDE SANIERUNG		Eingabefeld mit Defaultwert, Eingabe objektspezifisch möglich		
		Eingabe objektspezifisch erforderlich		
		drop down Menü		
		Fixwert		
Gebäudedaten	Einheit			Kommentar
Durchschnittliche Wohnungsgröße	Nutzfläche in m ²	70	Defaultwert=70	kann objektspezifisch eingegeben werden
Umrechnung WNFI -> BGF		0,8	Defaultwert=0,8	kann objektspezifisch eingegeben werden
Energiebedarf				
Heizwärmebedarf HWB	kWh/m ² .a	35		muss objektspezifisch eingegeben werden
Faktor Beeinflussbarkeit		0,75	Fixwert	Anteil der Heizenergie, die vom Mieter beeinflusst werden kann
Energieaufwandszahl e_{AWZ}		1,2	Defaultwert=1,2	
Anpassung an realen Energieverbrauch		1,3	Defaultwert=1,3	Fixwert (sh. Bericht)
Verbrauchsreduktion				
durch individuelle Erfassung	%	20%	Fixwert	Fixwert (sh. Bericht)
durch unterjährige Verbrauchsinformation	%	5%	Fixwert	Fixwert (sh. Bericht)
Summe Verbrauchsreduktion	%	25%		
Energietarif				
	ct/kWh	8	Defaultwerte von 5 bis 10 ct/kWh (sh. Bericht)	
Heizenergiebedarf pro Wohnung und Jahr	kWh/a	3 583		
Verbrauchsreduktion pro Wohnung und Jahr	kWh/a	896		
Einsparung pro Wohnung und Jahr	Euro/a	72		
Messkosten				
Auswahl WMZ oder HKV	Option	WMZ-e, fa	drop down	
Kosten für IVE (WMZ oder HKV)	Euro/a	60	lt. Auswahl	WMZ 60 / HKV 40 (jeweils elektronisch, fernablesbar)
Kosten für UVI		10		UVI 10
Einmalige Kosten für Umbau		0	Defaultwert=0 (im Neubau keine Umbaukosten)	
Messkosten gesamt	Euro/a	70		
Gegenüberstellung Einsparung-Messkosten	Euro/a	2		

Tabelle 22: Screenshot Berechnungstool „Umfassende Sanierung“ mit Beispielwerten HWB 35 kWh/m².a (nach Sanierung), Energietarif 8ct/kWh, Ausstattung mit WMZ-e, fa (e7)

BESTAND UMRÜSTUNG		Eingabefeld mit Defaultwert, Eingabe objektspezifisch möglich	
Messinfrastruktur vorhanden		Eingabe objektspezifisch erforderlich	
drop down Menü			
Fixwert			
Gebäudedaten	Einheit		Kommentar
Durchschnittliche Wohnungsgröße	Nutzfläche in m ²	70	Defaultwert=70 kann objektspezifisch eingegeben werden
Umrechnung WNFI -> BGF		0,8	Defaultwert=0,8 kann objektspezifisch eingegeben werden
Heizenergieverbrauch lt. Abrechnung			
Heizenergieverbrauch inkl. Warmwasser gesamt	kWh/a	300000	muss objektspezifisch eingegeben werden, lt. Abrechnung
Nutzfläche	m ²	2000	muss objektspezifisch eingegeben werden
Heizenergieverbrauch spezifisch	kWh/m ² .a	150	berechneter Wert
Anteil Warmwasser	kWh/m ² .a	32	12,8=WWWB lt. ÖN; Z=e _{AWZ,WW} ; Umrechnung BGF->NFL
Anteil Warmwasser beeinflussbar	kWh/m ² .a	24	berechneter Wert
Anteil Raumwärme	kWh/m ² .a	118	berechneter Wert
Anteil Raumwärme beeinflussbar	kWh/m ² .a	89	berechneter Wert
Faktor Beeinflussbarkeit		0,75	Fixwert Anteil der Heizenergie, die vom Mieter beeinflusst werden kann
Energieaufwandszahl e _{AWZ}		1,25	Defaultwert=1,25 Energieaufwandszahl e _{AWZ}
Fiktiver HWB (bezogen auf BGF)		76	berechneter Wert, als Vergleichswert für Einstufung im "HWB-Regime"
Verbrauchsreduktion			
durch individuelle Erfassung	%	0%	Fixwert Fixwert (keine zusätzlichen Einsparungen erzielbar)
durch unterjährige Verbrauchsinformation	%	5%	Fixwert Fixwert
Summe Verbrauchsreduktion	%	5%	
Energietarif			
	ct/kWh	8	Defaultwerte von 5 bis 10 ct/kWh
Heizenergieverbrauch Warmwasser pro Wohnung	kWh/a	1 680	
Heizenergieverbrauch Raumwärme pro Wohnung	kWh/a	6 195	
Verbrauchsreduktion Warmwasser	kWh/a	84	
Verbrauchsreduktion Raumwärme	kWh/a	310	
Summe Verbrauchsreduktion	kWh/a	394	
Einsparung pro Wohnung und Jahr	Euro/a	32	
Messkosten			
Auswahl Umrüstungsvariante		20	lt. Auswahl Variante Umstieg von XX auf YY (drop down Menü) von HKV-v -> auf HKV-e, fa
Zusatzkosten für UVI (Heizung)		10	
Zusatzkosten für UVI (WW)		10	UVI 10
Einmalige Kosten für Umbau		11	100 Defaultwert=100 (Minimalwert pro Wohnung)
Messkosten gesamt	Euro/a	51	
Gegenüberstellung Einsparung-Messkosten	Euro/a	- 19	

Tabelle 23: Screenshot Berechnungstool „Bestehende Gebäude – Messinfrastruktur vorhanden“ mit Beispielwerten
Energieverbrauch lt. Abrechnung 150 kWh/m².a, Energietarif 8ct/kWh, Umrüstung von HKV-v auf WMZ-e, fa (e7)

Messinfrastruktur noch nicht vorhanden		Eingabe objektspezifisch erforderlich		
		drop down Menü		
		Fixwert		
Gebäudedaten	Einheit			Kommentar
Durchschnittliche Wohnungsgröße	Nutzfläche in m ²	70	Defaultwert=70	kann objektspezifisch eingegeben werden
Umrechnung WNFI -> BGF		0,8	Defaultwert=0,8	kann objektspezifisch eingegeben werden
Heizenergieverbrauch lt. Abrechnung				
Heizenergieverbrauch inkl. Warmwasser gesamt	kWh/a	300000		muss objektspezifisch eingegeben werden, lt. Abrechnung
Nutzfläche	m ²	2000		muss objektspezifisch eingegeben werden
Heizenergieverbrauch spezifisch	kWh/m ² .a	150		berechneter Wert
Anteil Warmwasser	kWh/m ² .a	32		12,8=WWWB lt. ÖN; 2=e _{AWZ,WW} ; Umrechnung BGF->NFL
Anteil Warmwasser beeinflussbar	kWh/m ² .a	24		berechneter Wert
Anteil Raumwärme	kWh/m ² .a	118		berechneter Wert
Anteil Raumwärme beeinflussbar	kWh/m ² .a	89		berechneter Wert
Faktor Beeinflussbarkeit		0,75	Fixwert	Anteil der Heizenergie, die vom Mieter beeinflusst werden kann
Energieaufwandszahl e _{AWZ}		1,25	Defaultwert=1,25	Energieaufwandszahl e _{AWZ}
Fiktiver HWB (bezogen auf BGF)		76		berechneter Wert, als Vergleichswert für Einstufung im "HWB-Regime"
Verbrauchsreduktion				
durch individuelle Erfassung	%	20%	Fixwert	Fixwert
durch unterjährige Verbrauchsinformation	%	5%	Fixwert	Fixwert
Summe Verbrauchsreduktion	%	25%		
Energietarif				
	ct/kWh	8	Defaultwerte von 5 bis 10 ct/kWh	
Heizenergieverbrauch Warmwasser pro Wohnung	kWh/a	1 680		
Heizenergieverbrauch Raumwärme pro Wohnung	kWh/a	6 195		
Verbrauchsreduktion Warmwasser	kWh/a	420		
Verbrauchsreduktion Raumwärme	kWh/a	1 549		
Summe Verbrauchsreduktion	kWh/a	1 969		
Einsparung pro Wohnung und Jahr	Euro/a	158		
Messkosten				
Auswahl Umrüstungsvariante sh. E39		80	lt. Auswahl	Variante Nachrüstung (drop down Menü)
Zusatzkosten für UVI (Heizung)		10		WMZ-e, fa
Zusatzkosten für UVI (WW)		10		UVI 10
Einmalige Kosten für Umbau		16	150	Defaultwert=150 (Minimalwert pro Wohnung)
Messkosten gesamt	Euro/a	116		
Gegenüberstellung Einsparung-Messkosten	Euro/a	42		

Tabelle 24: Screenshot Berechnungstool „Bestehende Gebäude – Messinfrastruktur nicht vorhanden“ mit Beispielwerten Energieverbrauch lt. Abrechnung 150 kWh/m².a, Energietarif 8ct/kWh, Nachrüstung von WMZ-e, fa (e7)