



Wärmeverkauf – individuelle Verbrauchserfassung und unterjährige Information

**Empfehlung für die nationale Umsetzung
von Artikel 9 der EED**

Was besagt der Artikel 9 der EED (RL 2018/2002) (1)

Artikel 9b, Absatz 1

(1) In Gebäuden mit mehreren Wohnungen und in Mehrzweckgebäuden, die über eine zentrale Anlage zur Wärme-/Kälteerzeugung verfügen oder über ein Fernwärme- oder Fernkältesystem versorgt werden, werden **individuelle Verbrauchszähler** installiert, um den Wärme-, Kälte- oder Trinkwarmwasserverbrauch der einzelnen Einheiten zu messen, **wenn dies im Vergleich zu den potenziellen Energieeinsparungen unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismäßigkeit technisch durchführbar und kosteneffizient ist.**



Artikel 9 der EED (RL 2018/2002) (2)

... wenn nicht technisch machbar oder kosteneffizient?

Artikel 9b, Absatz 1

(1)...., werden an den einzelnen Heizkörpern zur Messung des Wärmeenergieverbrauchs **individuelle Heizkostenverteiler** verwendet, 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 erläutert klar die allgemeinen Kriterien, Methoden und/oder Verfahren zur Feststellung, ob eine Maßnahme als „technisch nicht machbar“ oder „nicht kosteneffizient durchführbar“ anzusehen ist, und veröffentlicht diese.

Artikel 9 der EED (RL 2018/2002) (3)

... Trinkwasser

Artikel 9b, Absatz 2

In neuen Gebäuden mit mehreren Wohnungen und im Wohnbereich neuer Mehrzweckgebäude, die mit einer zentralen Anlage zur Wärmeerzeugung für Trinkwarmwasser ausgestattet sind oder über Fernwärmesysteme versorgt werden, werden **ungeachtet des Absatzes 1 Unterabsatz 1 individuelle Trinkwarmwasserzähler** bereitgestellt.



Artikel 9 der EED (RL 2018/2002) (3)

... fernauslesbar

Artikel 9c, Absatz 1 & Absatz 2

1. Für die Zwecke der Artikel 9a und 9b müssen neu installierte Zähler und Heizkostenverteiler **nach dem 25. Oktober 2020 fernablesbar** sein. Die Bedingungen der technischen Machbarkeit und der kosteneffizienten Durchführbarkeit gemäß Artikel 9b Absatz 1 gelten weiterhin.
2. Bereits installierte, nicht fernablesbare Zähler und Heizkostenverteiler müssen **bis zum 1. Januar 2027 mit dieser Funktion nachgerüstet** oder durch fernablesbare Geräte ersetzt werden, es sei denn, der betreffende Mitgliedstaat weist nach, dass dies nicht kosteneffizient ist.

Mindesthäufigkeit der Verbrauchsinformationen

- Richtlinie (EU) 2018/2002, Anhang VIIA, Pkt.2:
 - 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.
 - Wärme- und Kühlversorgung können außerhalb der Heiz-/Kühlperioden von dieser Regelung ausgenommen werden.

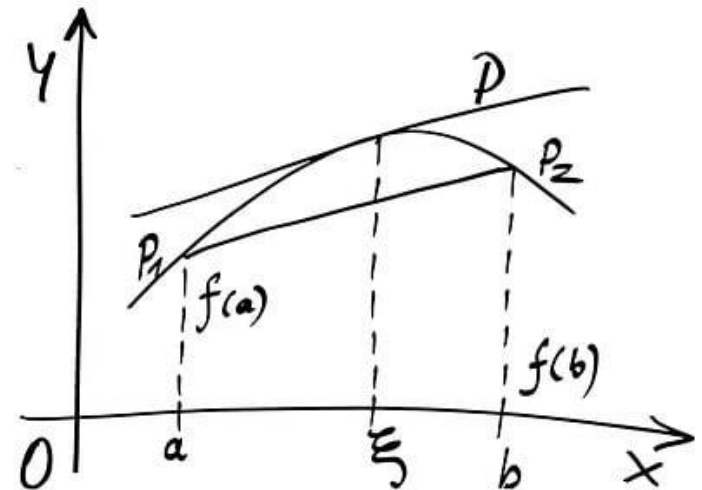
Artikel 9 der EED (RL 2018/2002) (2)

Artikel 9a Absatz 2 ... Wurzelzähler...

- Wird ein Gebäude aus einer zentralen Anlage, die mehrere Gebäude versorgt, oder über ein Fernwärme- oder Fernkältesystem mit Wärme, Kälte oder Trinkwarmwasser versorgt, wird am Wärmetauscher oder an der Übergabestelle ein Zähler installiert.

Fragestellungen

- Kosteneffizienz
 - individuelle Verbrauchszähler
 - individuelle Heizkostenverteiler
 - mit Fernauslesbarkeit



- Begrifflichkeit „technisch durchführbar“ bzw. wann sind Zähler nicht technisch durchführbar?

Kosteneffizienz

- **Kosten der Erfassung contra Einsparungen**
- **Kosten**
 - Investitionskosten
 - Kosten fürs Nachrüsten fernauslesbar
 - Laufende periodische Kosten
 - Kosten für Wartung Fernauslesbar
 - Kosten der Dienstleistung
 - Ua. Verbrauchsinformation
 - Warmwasser monatlich“
 - Heizenergie
 -



Verfahren zur Bestimmung

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]

Quellen der (Abrechnungs-)Kosten

- Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden
- Smart Metering Studie des FVGW
- Informationen des FVGW und von EVUs
- Ecofys Studie zu unterjährigen Verbrauchsinformationen
- Preisanalyse zu Nah- und Fernwärme (AK-Studie)
- Kostendaten Fa. Meßtechnik



14.10.2021

e7 energy innovation & engineering

Kostenbandbreite für IVE und UVI

Ausgangslage (Kostenansatz):

MESSKOSTEN: Zählermiete, Wartung, Überprüfung, Eichung, Ablesung, Einzelverrechnung									
	BESTEHENDE Anlagen ohne Fernablesung			NEUANLAGEN 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		



Umrüstkosten (Differenzkosten)

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	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	
Warmwasser	5	5	5	5	5	0	
UVI	15	15	15	15	15	15	
GESAMT	100	60	80	40	40	70	30

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	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	
Warmwasser	5	5	5	5	5	0	
UVI	10	10	10	10	10	10	
GESAMT	60	40	50	30	30	40	20

Erzielbare Einsparungen: Referenzstudien

Erzielbare Einsparungen durch..... individuelle Erfassung (= IVZ oder HKV):  min  max
 ... unterjährige Verbrauchsinfo:  min  max

Metastudie ¹⁾	Link	Autor (Jahr)	[%]							Regi on	Individuelle Erfassung	Unterjährige Verbrauchsinformation	Nutz- energie
			5	10	15	20	25	30	35				
Robinson et al. (2016) ["Leitlinien-Dokument"]		Robinson et al. (2016)								EU	X	X (je "moderner", desto besser)	Wärme
		Loga et al. (2003)								DE	X		Wärme
		Kuppler (1991)								DE	X		Wärme
		Kimari (1994)								FI	X		Wärme
		Aho et al. (1995)								FI	X		Wärme
		Poetter (1999)								RU	X		Wärme
		Berndtsson (2003)								SE	X		Wärme
		Ademe (2006)								FR	X		Wärme
		Gullev/Poulsen (2006)								DE	X		Wärme
		Felsmann et al. (2013)								DE	X		Wärme
		Espi (2014)								ES	X		Wärme
		Syndicat mesure (2015)								FR	X		Wärme
		Cholewa/Siuta (2015)								PL	X		Wärme
ITG (2014) ["BBSR-Studie"]		ITG (2014)								DE	X		Wärme
		ITG (2014)								DE	X (Bürogebäude)		Kälte
		ITG (2014)								DE		X	Wärme
		Oschatz et al. (2004)								DE	X (HWB-abhängig)		Wärme
Eckert et al. (2012) ["Smart Meter-Studie" des FVGW]		IWU (2011)								DE		X	Wärme
		Eckert et al. (2012)								AT		X	Wärme
		DECC (2009)								GB		X (Gas Smart Meter)	Wärme
		SenterNovem (2005)								NL		X (Gas Smart Meter)	Wärme
		Force Motrice et al. (2010)								HU		X (Gas Smart Meter)	Wärme
		Owen and Ward (2007)								GB		X (Gas Smart Meter)	Wärme
Grözinger et al. (2015) ["ECOFYS-Studie"]		AEA (2011)								EU		X (Gas Smart Meter)	Wärme
		Grözinger et al. (2015)								DE		X	Wärme
		dena (2015)								DE		X	Wärme
		Madlener et al. (2014) [METAST.]								Int.		X	Wärme
		Ea Energy Analyses (2015) [METAST.]								Int.		X	Wärme
	ITG (2014) [METAST.]								DE		X	Wärme	

Erzielbare Einsparungen

Vorschlag für nationale Umsetzung

Erzielbare Einsparungen durch..... ... individuelle Erfassung (= IVZ oder HKV):
 ... unterjährige Verbrauchsinfo:

Vorschlag für nationale Umsetzung in Anlehnung an ITG (2014)	Nutzenergie	[%]	5	10	15	20	25
Individuelle Erfassung (= IVZ oder HKV)	Wärme		[Bar chart showing ~20% savings]				
Individuelle Erfassung (= IVZ oder HKV)	Kälte		[Bar chart showing ~10% savings]				
Unterjährige Verbrauchsinformation	Wärme & Kälte		[Bar chart showing ~5% savings]				

IVZ.....individuelle Verbrauchszähler (Wärmemengenzähler)

HKV...Heizkostenverteiler

- Zusätzliche Einsparungen durch die Verwendung von individuellen Wärmemengenzählern gegenüber Heizkostenverteilern sind nicht zu erwarten¹⁾.

¹⁾ ITG (2014): Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden, Wirtschaftlichkeit von Systemen zur Erfassung und Abrechnung des Wärmeverbrauchs. Endbericht. Dresden.

Ausgangswerte für die Berechnung

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	

Kriterien für die Bewertung der Kosteneffizienz

- **Bestand oder Neubau/Sanierung**
- **„Energieverbrauch“**
 - Bestand: Durchschnittlicher Verbrauch der letzten 5 Jahre
 - Neubau / thermische Sanierung: Endenergiebedarf aus Energieausweis
- **Energiepreis**
- **Durchschnittliche Wohnungsgröße**
- **Art des Wärmeabgabesystems (Kriterien für die Anwendung von IVZ oder HKV)**

Neubau – derzeitige Situation (Referenzwohnung: 70 m²)

		Einsparung pro WHG und JAHR								Einsparung pro WHG und JAHR					
		Größe m ²	70	WÄRMEZÄHLER				Größe m ²	70	HEIZKOSTENVERTEILER					
HWB	Einsparung	Einsparung Energiekosten pro Jahr													
m ²	kWh/Whg	Euro pro kWh incl USt, Energieabgabe													
BGF	Jahr	0,07	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12	Jahr	0,07	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12	
125	2 707	189	217	244	271	298	325	2 707	189	217	244	271	298	325	
120	2 599	182	208	234	260	286	312	2 599	182	208	234	260	286	312	
115	2 490	174	199	224	249	274	299	2 490	174	199	224	249	274	299	
110	2 382	167	191	214	238	262	286	2 382	167	191	214	238	262	286	
105	2 274	159	182	205	227	250	273	2 274	159	182	205	227	250	273	
100	2 166	152	173	195	217	238	260	2 166	152	173	195	217	238	260	
95	2 057	144	165	185	206	226	247	2 057	144	165	185	206	226	247	
90	1 949	136	156	175	195	214	234	1 949	136	156	175	195	214	234	
85	1 841	129	147	166	184	202	221	1 841	129	147	166	184	202	221	
80	1 733	121	139	156	173	191	208	1 733	121	139	156	173	191	208	
75	1 624	114	130	146	162	179	195	1 624	114	130	146	162	179	195	
70	1 516	106	121	136	152	167	182	1 516	106	121	136	152	167	182	
65	1 408	99	113	127	141	155	169	1 408	99	113	127	141	155	169	
60	1 299	91	104	117	130	143	156	1 299	91	104	117	130	143	156	
55	1 191	83	95	107	119	131	143	1 191	83	95	107	119	131	143	
50	1 083	76	87	97	108	119	130	1 083	76	87	97	108	119	130	
45	975	68	78	88	97	107	117	975	68	78	88	97	107	117	
40	866	61	69	78	87	95	104	866	61	69	78	87	95	104	
35	758	53	61	68	76	83	91	758	53	61	68	76	83	91	
30	650	45	52	58	65	71	78	650	45	52	58	65	71	78	
25	541	38	43	49	54	60	65	541	38	43	49	54	60	65	
20	433	30	35	39	43	48	52	433	30	35	39	43	48	52	
15	325	23	26	29	32	36	39	325	23	26	29	32	36	39	
10	217	15	17	19	22	24	26	217	15	17	19	22	24	26	

Neubaubereich

Bestand: Nachrüsten von fernauslesbaren Zählern => Effizienzgewinn 5%

		Einsparung pro WHG und JAHR									Einsparung pro WHG und JAHR								
		Größe m2	70					WÄRMEZÄHLER				Größe m2	70					HEIZKOSTENVERTEILER	
		Einsparun	Einsparung Energiekosten pro Jahr									Einsparun	Einsparung Energiekosten pro Jahr						
"HWB"		kWh/Whguro	pro kWh incl 20% Ust, Energieabgabe									kWh/Whguro	pro kWh incl 20% Ust, Energieabgabe						
(kWh/ m2)	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	656	33	39	46	53	59	66	72		656	33	39	46	53	59	66	72		
195	640	32	38	45	51	58	64	70		640	32	38	45	51	58	64	70		
190	623	31	37	44	50	56	62	69		623	31	37	44	50	56	62	69		
185	607	30	36	42	49	55	61	67		607	30	36	42	49	55	61	67		
180	591	30	35	41	47	53	59	65		591	30	35	41	47	53	59	65		
175	574	29	34	40	46	52	57	63		574	29	34	40	46	52	57	63		
170	558	28	33	39	45	50	56	61		558	28	33	39	45	50	56	61		
165	541	27	32	38	43	49	54	60		541	27	32	38	43	49	54	60		
160	525	26	32	37	42	47	53	58		525	26	32	37	42	47	53	58		
155	509	25	31	36	41	46	51	56		509	25	31	36	41	46	51	56		
150	492	25	30	34	39	44	49	54		492	25	30	34	39	44	49	54		
145	476	24	29	33	38	43	48	52		476	24	29	33	38	43	48	52		
140	459	23	28	32	37	41	46	51		459	23	28	32	37	41	46	51		
135	443	22	27	31	35	40	44	49		443	22	27	31	35	40	44	49		
130	427	21	26	30	34	38	43	47		427	21	26	30	34	38	43	47		
125	410	21	25	29	33	37	41	45		410	21	25	29	33	37	41	45		
120	394	20	24	28	32	35	39	43		394	20	24	28	32	35	39	43		

Ergänzung durch UVI bei vorhandenen IVE (+5%)

		Einsparung pro WHG und JAHR						
Heizung + WaW:		Größe m2	70					
MESSUNG kWh	Einsparun	Einsparung Energiekosten pro Jahr						
m2	m2	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

Technisch machbar?

- **Technische Kriterien**
 - IVE nicht möglich:
 - 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
 - Ausschließlicher Einsatz
 - Flächenheizungen nur WMZ
 - Kühlkreisläufe mit geringer Temperaturspreizung: kein IVE möglich
- **Technische Durchführbarkeit**
 - Fragestellung bei Umrüsten bzw. Nachrüsten
 - Zugang zu den Leitungen
 - Empfehlung: Kostenkriterien
 - Ideitungen HKV: Heizungen mit Gebläse
- **Durchführbarkeit (Nachrüsten)**
 - Zugänglichkeit der bestehenden Leitungen (IVE)
 - Kostenfrage!
- **Sonderfall geplante thermische Sanierung**
 - Aufschiebende Wirkung

Empfehlung Neubauten

- **Vorkehrung für Zählernische für späteres einfaches und kostengünstiges Nachrüsten**

Interesse an der Studie?

- Studie im Auftrag Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
 - Juli 2020
- Wo verfügbar: <https://bit.ly/2Yr7HHs>



14.10.2021

e7 energy innovation & engineering

Und noch ein Blick auf die Gebäuderichtlinie: EPBD 2018/822, Artikel 14

- (4) Die Mitgliedstaaten legen Anforderungen fest, um sicherzustellen, dass Nichtwohngebäude mit einer Nennleistung für eine Heizungsanlage ... **von mehr als 290 kW**, sofern technisch und wirtschaftlich realisierbar, bis zum Jahr 2025 mit Systemen für die Gebäudeautomatisierung und -steuerung ausgerüstet werden. Die Systeme für die Gebäudeautomatisierung und -steuerung müssen in der Lage sein,
 - den Energieverbrauch **kontinuierlich zu überwachen, zu protokollieren, zu analysieren und dessen Anpassung zu ermöglichen**;
 - Benchmarks in Bezug auf die Energieeffizienz des Gebäudes aufzustellen, Effizienzverluste von gebäudetechnischen Systemen zu erkennen und die für die Einrichtungen oder das gebäudetechnische Management zuständige Person über mögliche Verbesserungen der Energieeffizienz zu informieren; und
 - die Kommunikation zwischen miteinander verbundenen gebäudetechnischen Systemen und anderen Anwendungen innerhalb des Gebäudes zu ermöglichen und gemeinsam mit anderen Typen gebäudetechnischer Systeme betrieben zu werden, auch bei unterschiedlichen herstellereigenen Technologien, Geräten und Herstellern.

EPBD 2018/822, Artikel 14

- Zuständigkeit in Österreich: Bundesländer
 - Stand der Umsetzung: nicht bekannt
 - Definitionen??
- Businesscase für Wärmelieferanten?
- **EPBD 2018/822, Artikel 15:**
 - Bei Wohngebäude eine KANN Bestimmung
 -

Fragen?



DI (FH) Paul Lampersberger

Paul.lampersberger@e-sieben.at

+43 1 907 80 26 - 68



DI Dr Georg Benke

georg.benke@e-sieben.at

+43 1 907 80 26 - 57

e7 energy innovation & engineering

Ingenieurbüro für Energie- und Umwelttechnik

Walcherstrasse 11/43, A-1020 Wien

Tel.: +43 1 907 80 26

www.e-sieben.at

14.10.2021

e7 energy innovation & engineering

