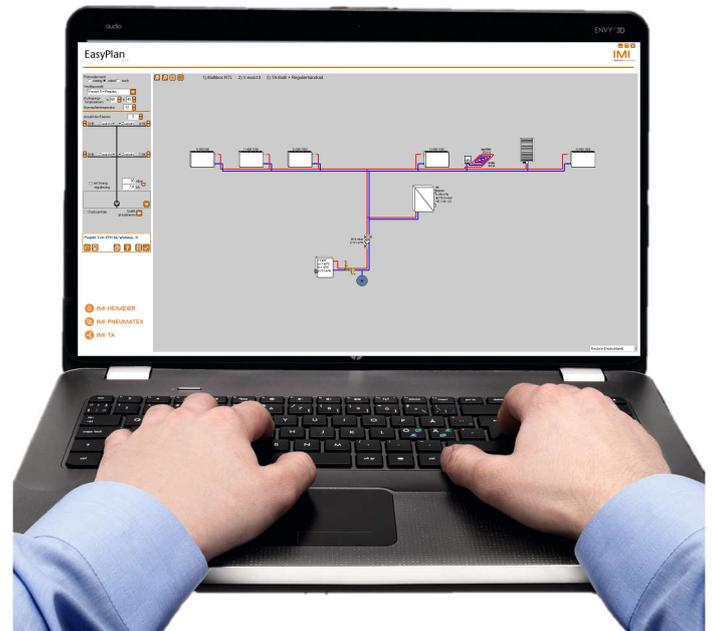


Hydraulischer Abgleich mit der IMI-Heimeier Software EasyPlan

Referent

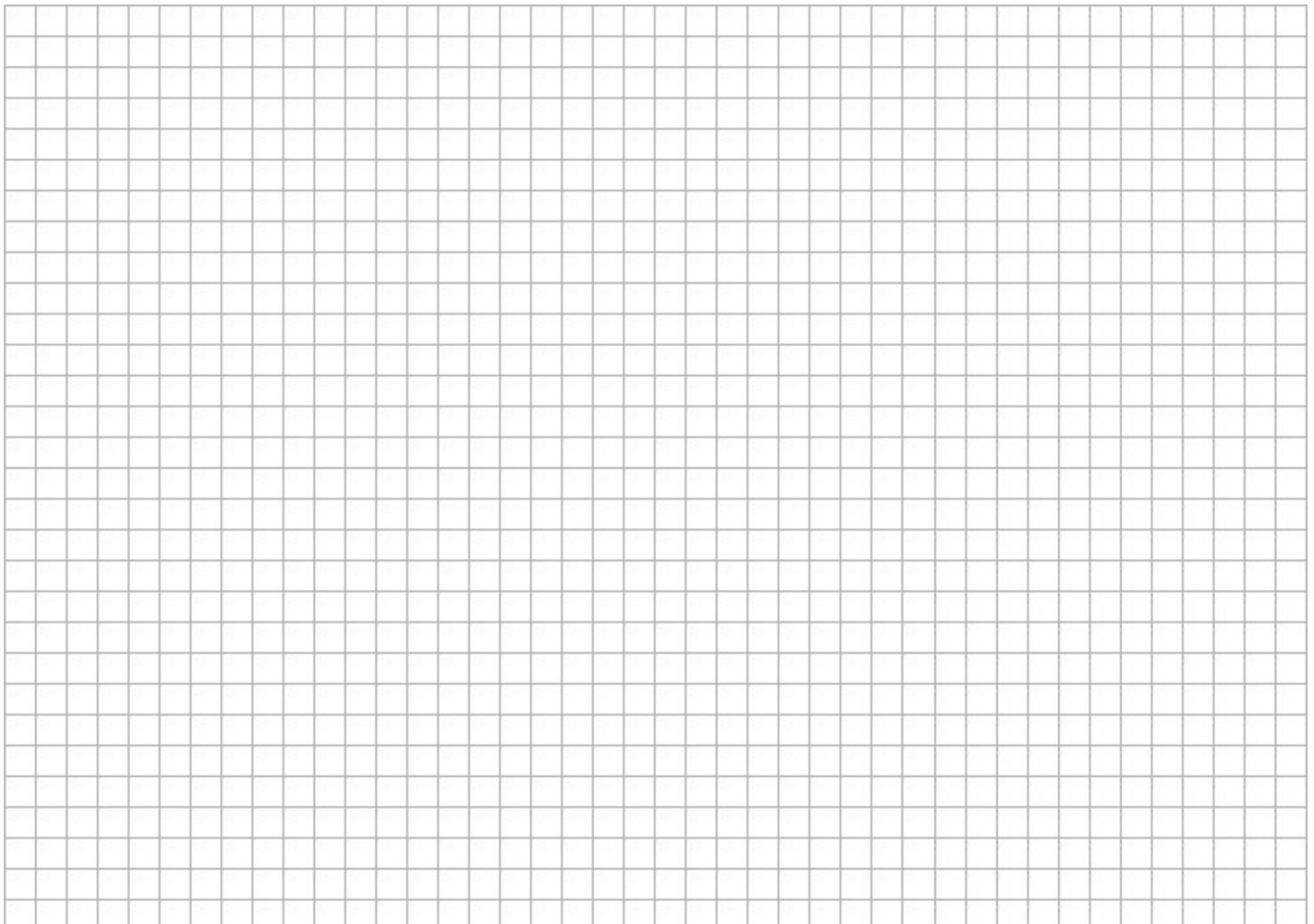
Rüdiger Werthschulte

ruediger.werthschulte@imi-hydronic.com



Armaturen-Dimensionierung mit EasyPlan

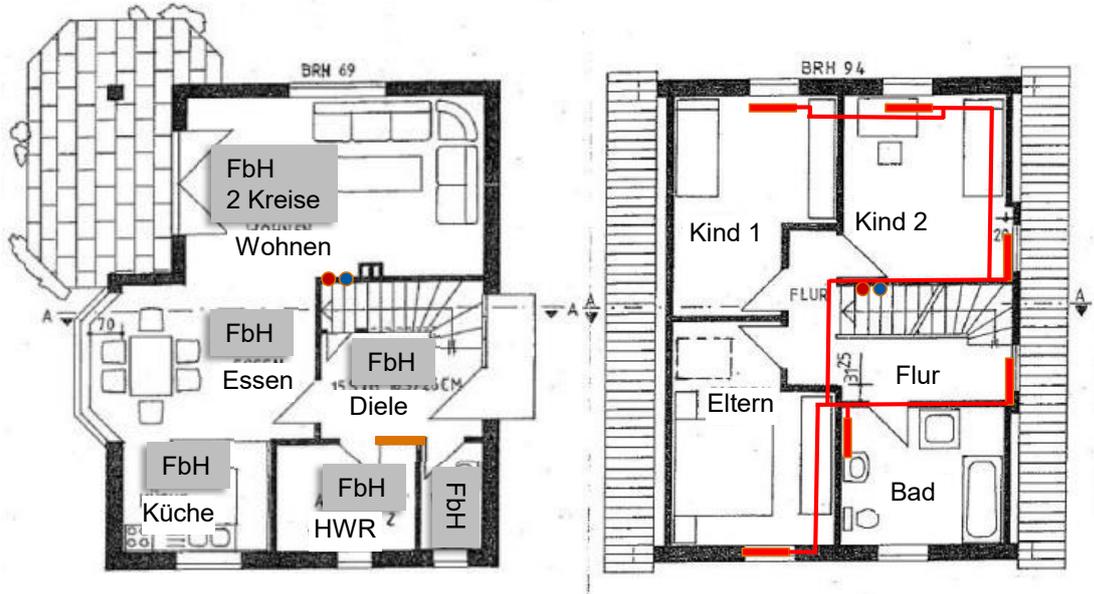
- Einfamilienhaus mit Flächenheizung
- Einfamilienhaus mit Profil-Heizkörpern
- Integration des ersten Projekts (Flächenheizkörper) in das zweite Projekt (Profil-Heizkörper)



Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus, Baujahr 1982

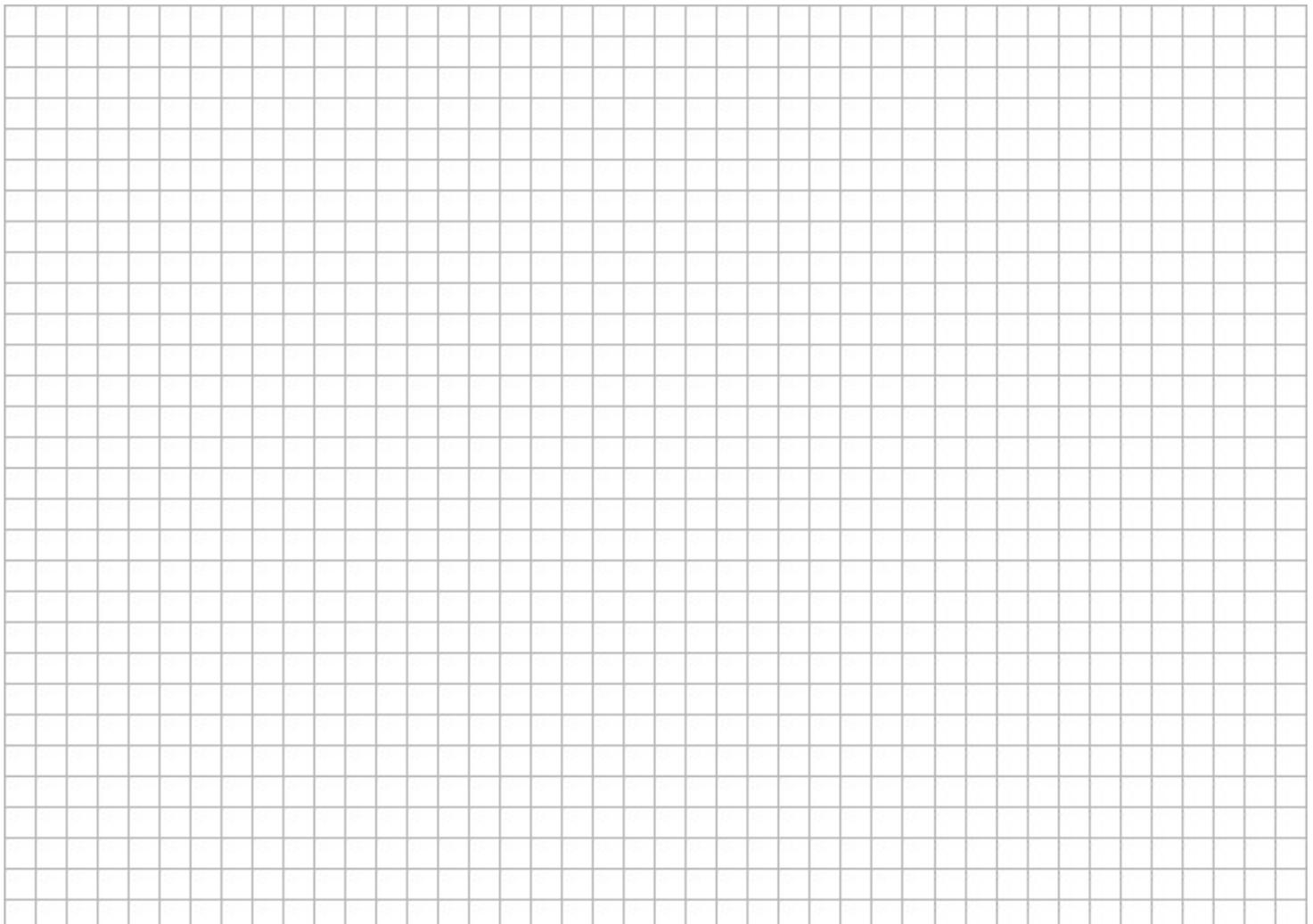
Grundrisspläne

- Erdgeschoß mit Flächenheizung
- Obergeschoss Profil-HK, im Bad zusätzlich Flächenheizung



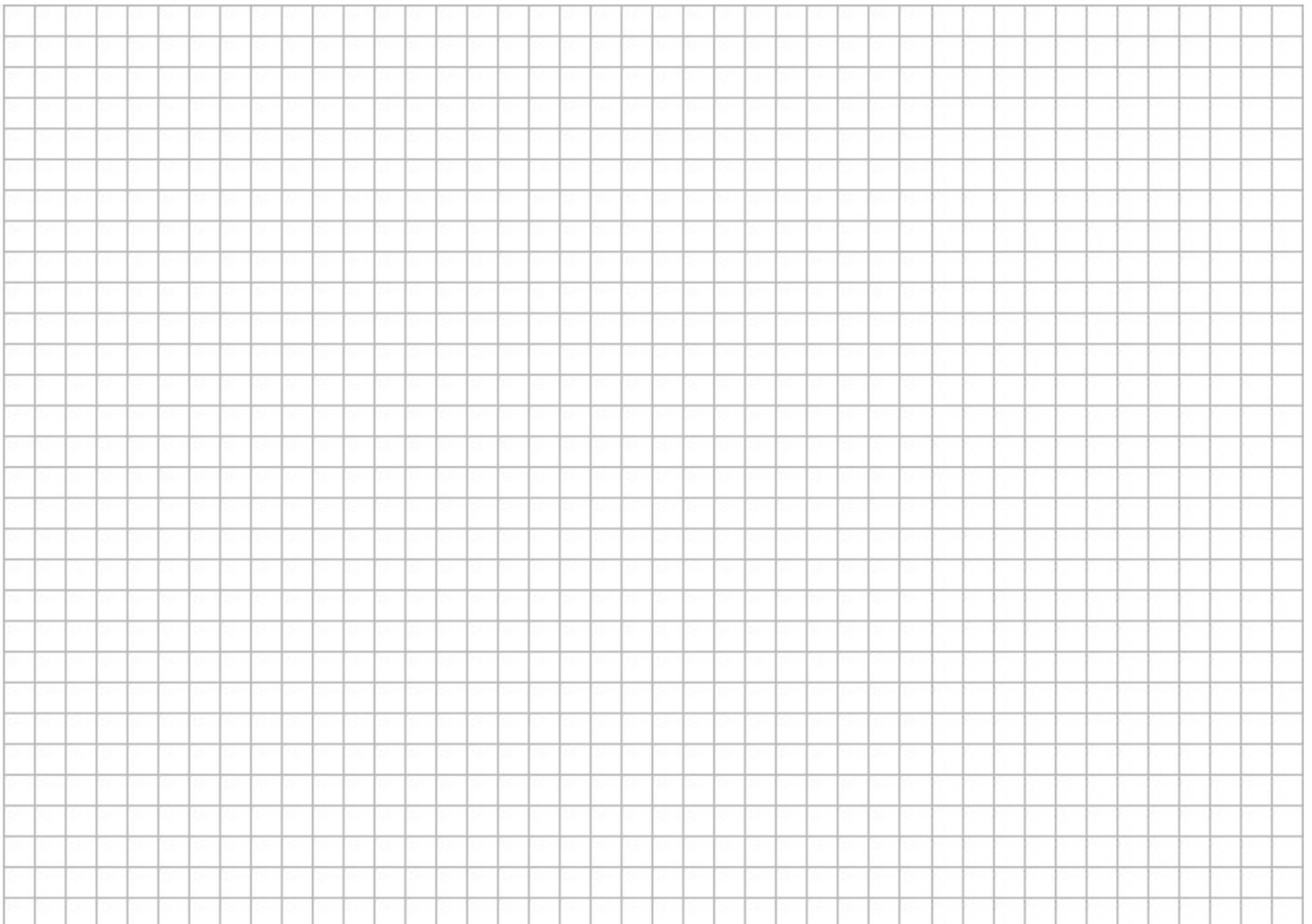
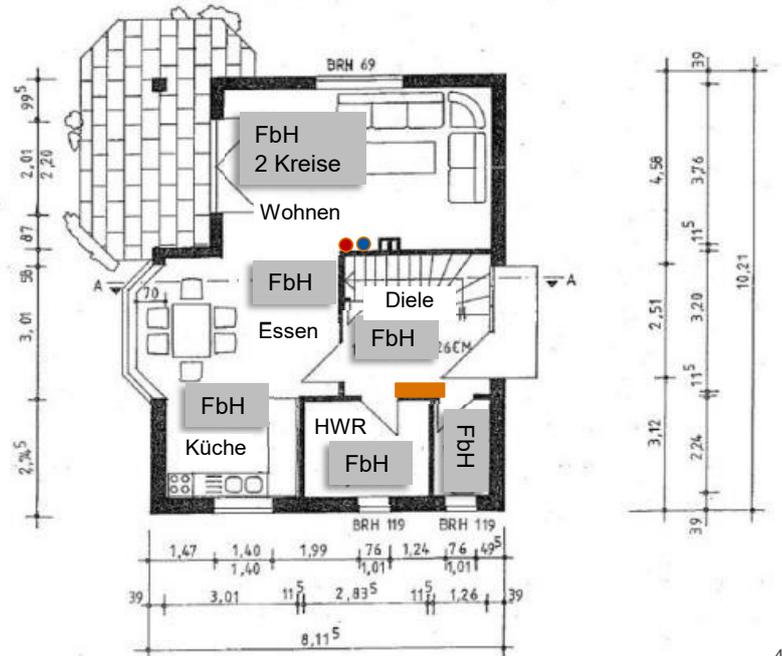
Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

- 3 -



Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus

- Grundrisszeichnung EG
- Fußbodenheizung



Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus

Aufnahme des Gebäudes

- Bestandsaufnahme Flächenheizung

Einstellprotokoll Fußbodenheizung

Name / Antragsteller Max Mustermann Datum: 19.06.2023

PLZ, Ort, Straße 12345 Nirgendwo, Am Großen Wasser

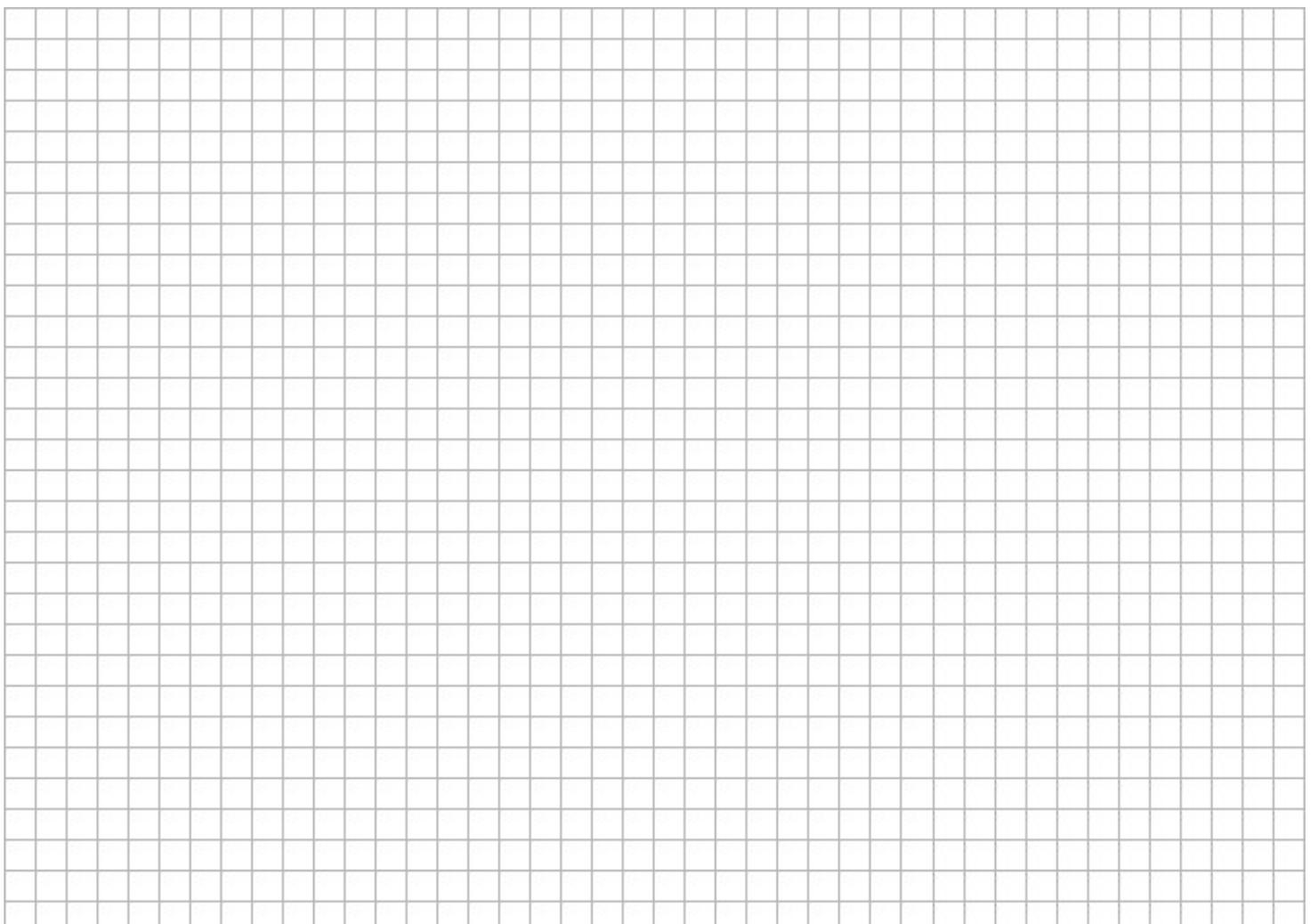
Baujahr 1982 zus. Dämmung: 8 cm

Fenster Kunststoff, Isolier-Verglasung

Blatt: _____

Ebene	Raum		Raum				Grundfläche	Außenwandlänge	Fensterfläche	Heizlast		Systemspreizung	Massenstrom = Einstellwert Dynacon Eclipse / Multibox Eclipse
			oberhalb beheizt		unterhalb beheizt					spezifisch	gesamt		
	Nr.	Bezeichnung	ja	nein	ja	nein	m ²	m	m ²	W/m ²	W	K	
EG	1	Wohnen	X			X	22,86	13,60	7,43	86,7	988	44/36	
EG	1a		X			X				86,7	988	44/36	
EG	2	Diele	X			X	11,06	3,20	5,05	87,5	968	44/36	
EG	3	WC	X			X	2,82	3,50	0,77	103	291	44/36	
EG	4	HWR	X			X	6,34	2,84	0,77	63,9	405	44/36	
EG	5	Küche	X			X	6,74	5,25	1,96	89,8	605	44/36	
EG	6	Essen	X			X	14,30	3,41	3,65	68,7	982	44/36	

5227 W



Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus

Heizlastabschätzung

Fußbodenkreis:

Bezeichnung: Wohnen

Heizlast: 22,9 m²x 86 W/m² = 1975 Watt

Rohrlänge: 60,0 Meter

Spreizung: 8 °C

Projekt Musterhaus A. Irgendwo

Schätzung der Heizlast

Baujahr: 1982, ti: 20 °C

über dem Raum: unbeheizt beheizt

Zusatzdämmung: Außenwand: 8 cm, Decke: 0 cm

Raumfläche: 22,86 m²

Außenwandlänge: 13,6 m

Verglasung: Holzfenster einfach, Holzfenster, zweifach, Kunststofffenster isoliert, Alu- oder Stahlfenster isoliert

Fensterfläche: 7,43 m²

unter dem Raum: unbeheizt beheizt

Heizlast: 1975 Watt, 86,4 W/m²

U-Werte		
Fußboden: 0,8	Außenwand: 0,33	Innenwand: 2
Außenfenster: 3	Decke: 0,5	

Projekt: Musterhaus A, Irgendwo
Datum: 18.07.2023
Seite: 1

Heizlastabschätzung

Normaußenemperatur ta = -12 °C

ti 20 °C

Diele		
Raumfläche	11,06 m ²	oben beheizt
Außenwandlänge	3,2 m	
Verglasung	Kunststoff	
Fensterfläche	5,05 m ²	unten unbeheizt

U-Werte

Fußboden: 0,8	Außenwand: 0,33	Außenfenster: 3
Decke: 0,5	Innenwand: 2	

Heizlast: 968 Watt 87,6 W/m²

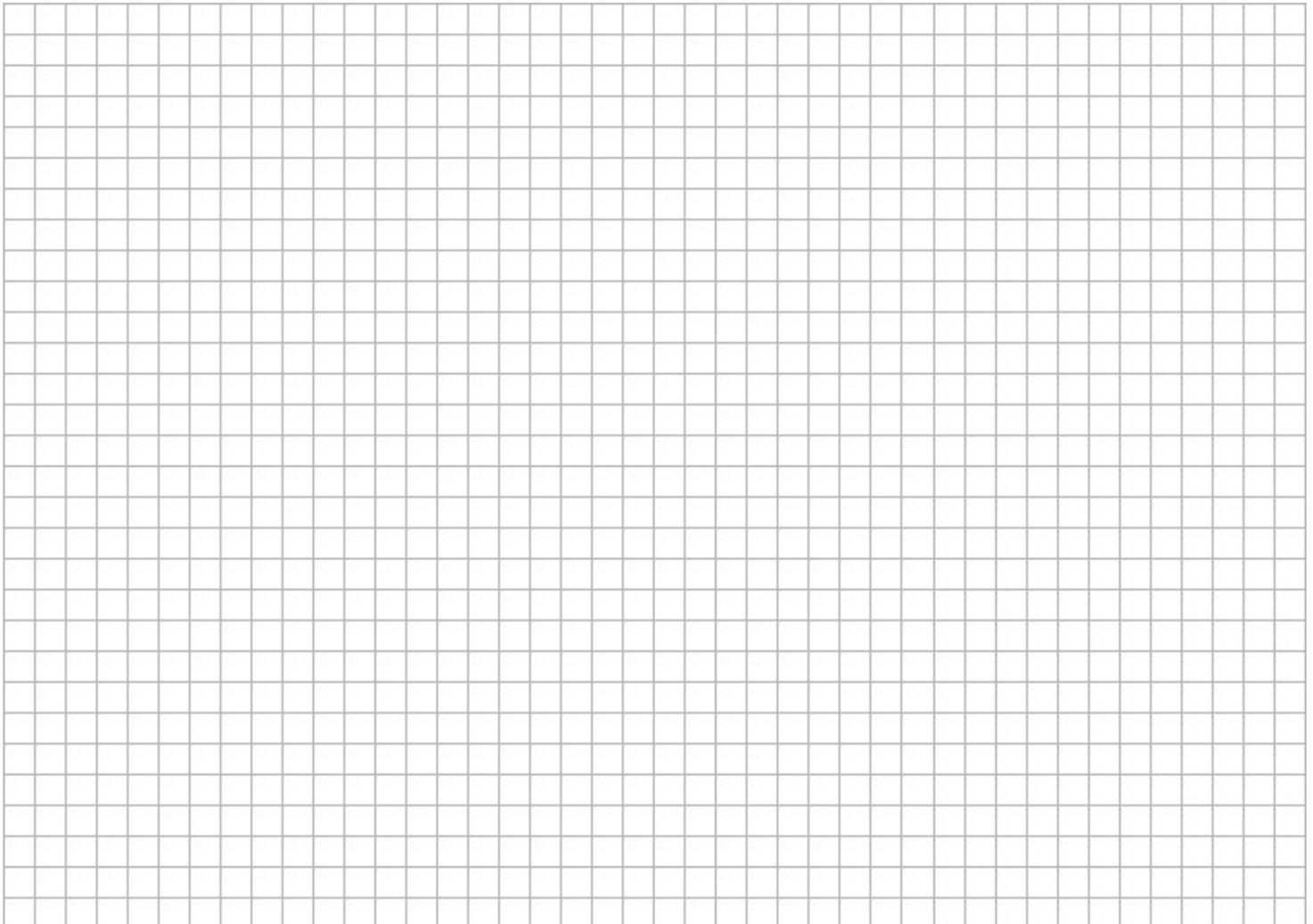
ti 20 °C

Wohnen		
Raumfläche	22,86 m ²	oben beheizt
Außenwandlänge	13,6 m	
Verglasung	Kunststoff	
Fensterfläche	7,43 m ²	unten unbeheizt

U-Werte

Fußboden: 0,8	Außenwand: 0,33	Außenfenster: 3
Decke: 0,5	Innenwand: 2	

Heizlast: 1975 Watt 86,4 W/m²

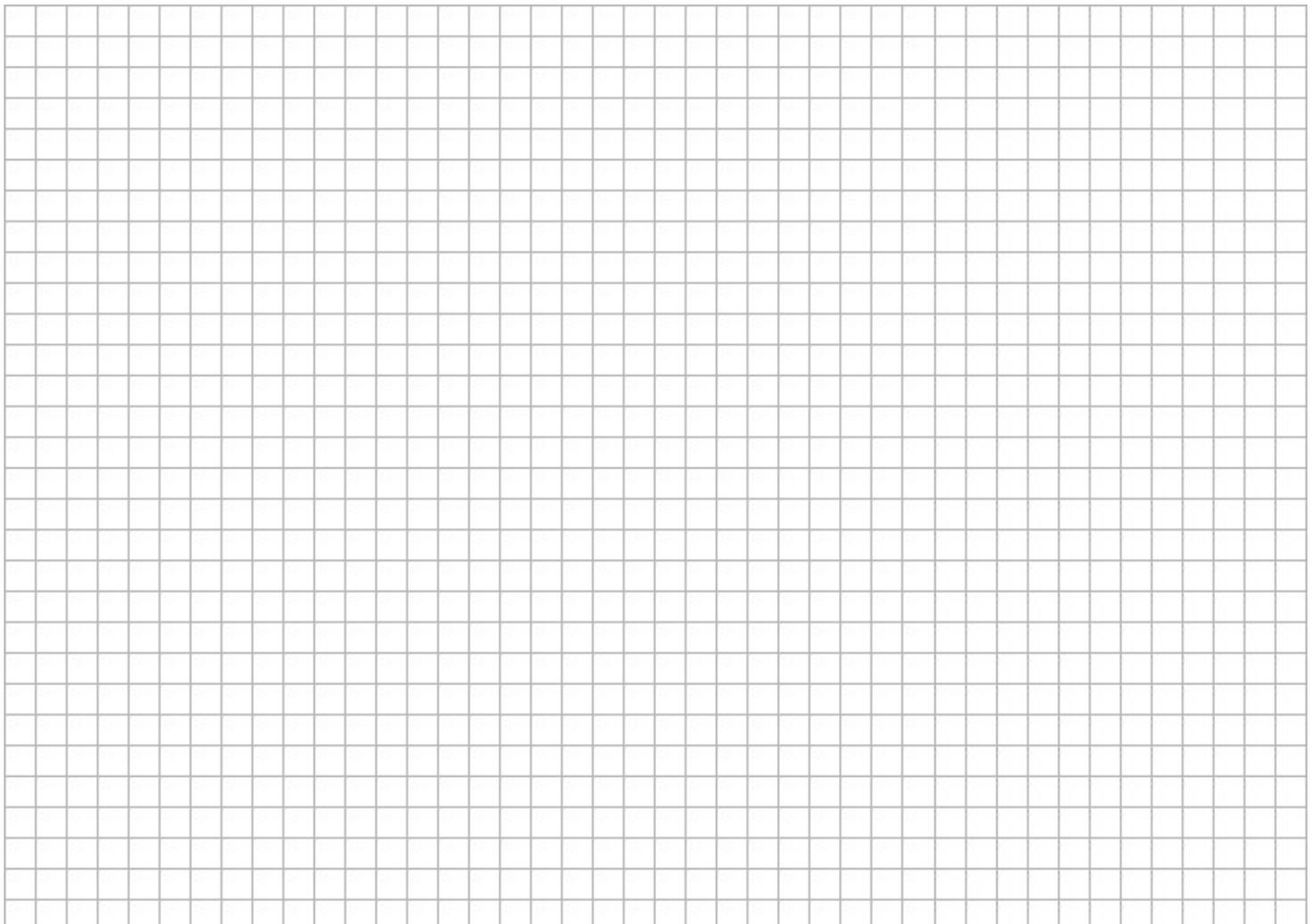


Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus mit Fußbodenheizung

Erdgeschoss mit Flächenheizung und Dynacon-Eclipse – Verteiler

- Dank der AFC-Technik werden die jeweiligen Massenströme ohne Angabe der Heizkreislänge ermittelt.
- Lediglich im Kreis mit der größten Belastung wird für die Ermittlung der Pumpenförderhöhe eine realistische Heizkreislänge z. B. 100 m angegeben.

Einsatzliste der Ventile						
Bezeichnung	Watt	Normwatt	Einst.	xp	lv/tr	Ventilbezeichnung
Einsatzliste Pumpen/Zubehör						
Pumpe		vp [m³/h]			dp [mbar]	
Pumpe #1		0.567			382.0	
Bezeichnung		DN				
zeparo ZUV + ZUM		20				
Ausdehnungsgefäß						
Anzahl	Artikelnummer	Bezeichnung			Volumen	
1	710 1001	SD 12			9 l	
Fußbodenheizungen						
Nummer	Raum	Volumenstrom			Watt	
Kreis 1	Essen	107 l/h			982 W	
Kreis 2	Küche	66 l/h			605 W	
Kreis 3	HWR	44 l/h			405 W	
Kreis 4	WC	32 l/h			291 W	
Kreis 5	Diele	105 l/h			968 W	
Kreis 6	Wohnen	107 l/h			988 W	
Kreis 7	Wohnen	107 l/h			988 W	



Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus mit Fußbodenheizung

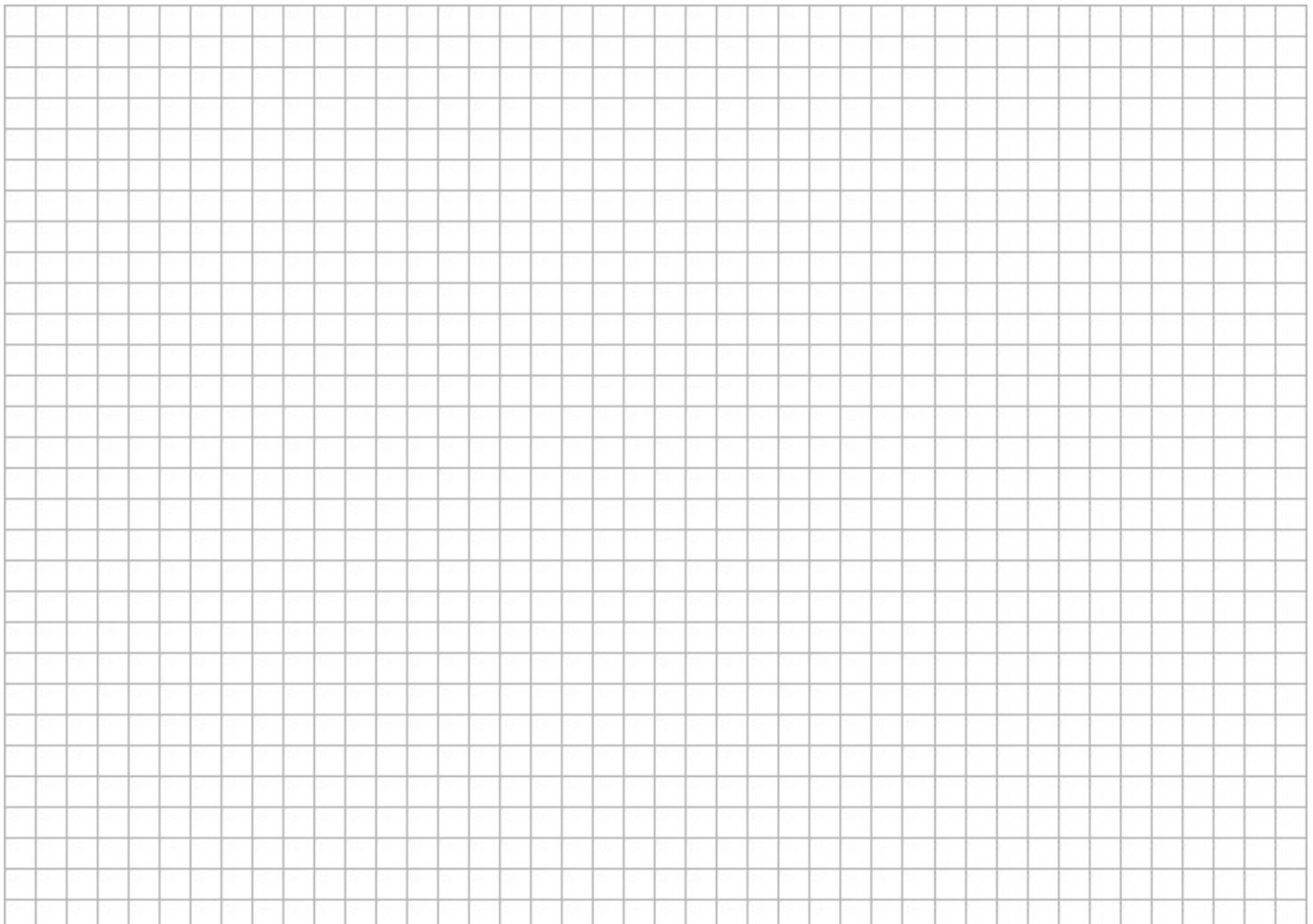
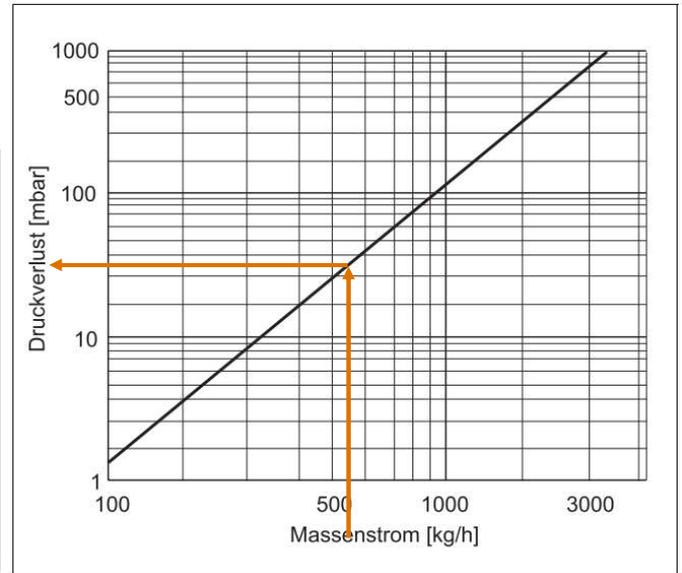
Plattenwärmetauscher

- Ermitteln des Druckverlustes auf der Sekundärseite
- In der Berechnung ist ein Massenstrom von 567 l/h ermittelt.
- Aus dem Druckverlustdiagramm des Plattenwärmetauschers wird dazu ein Druckverlust von 35 mbar entnommen und berücksichtigt.

Heizkörper
Auslegungstemperaturen:
N 44 t₂ 36

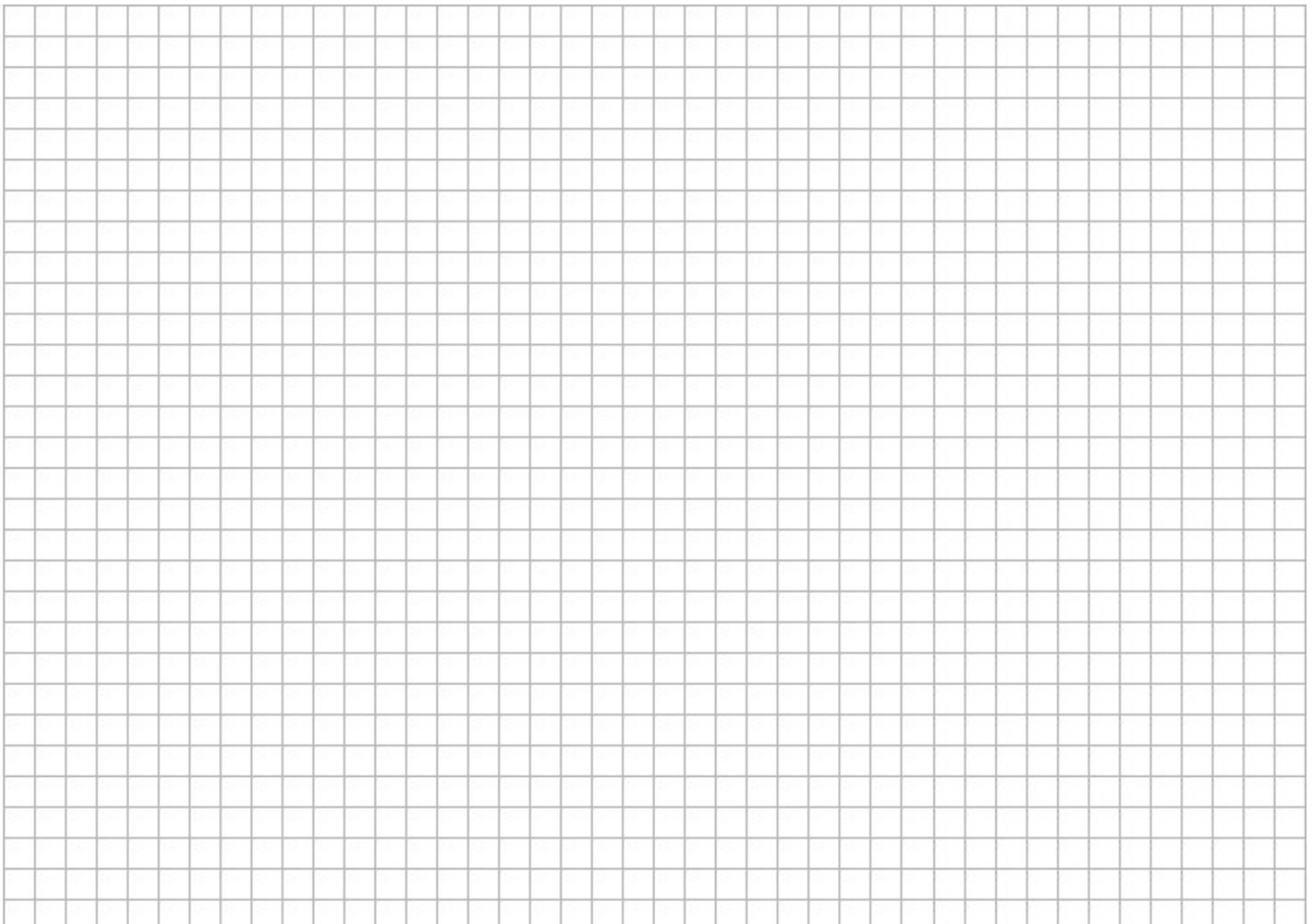
Kessel
 Therme
 Wärmetauscher
 Wärmepumpe
 Verteilerkreis
 Zeparo Schlammabscheider

Kessel
Betriebsstemperaturen:
Vorlauftemperatur 44
Rücklauftemperatur 36.0
Differenzdruck 35.0 mbar



Armaturen-Dimensionierung mit EasyPlan

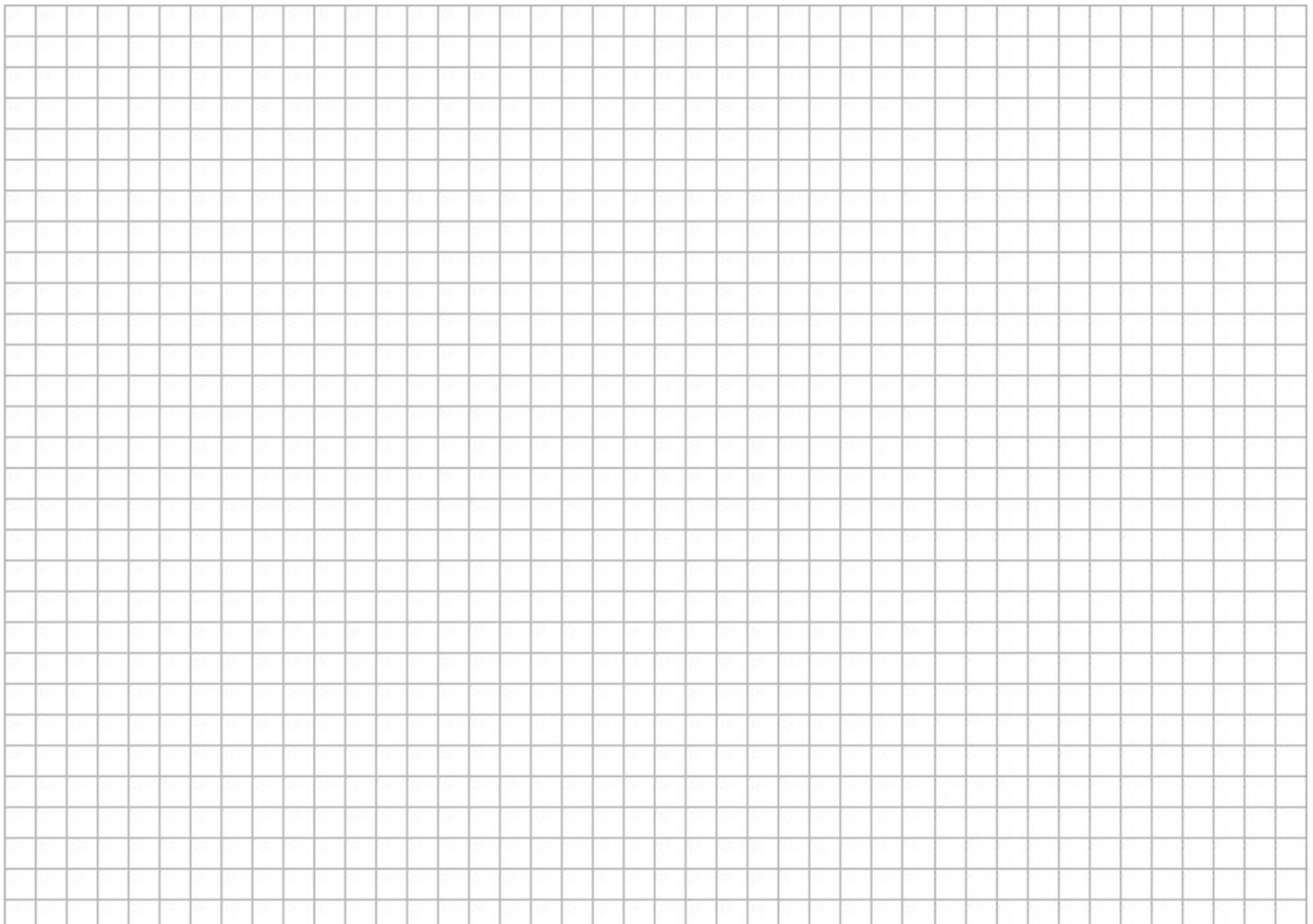
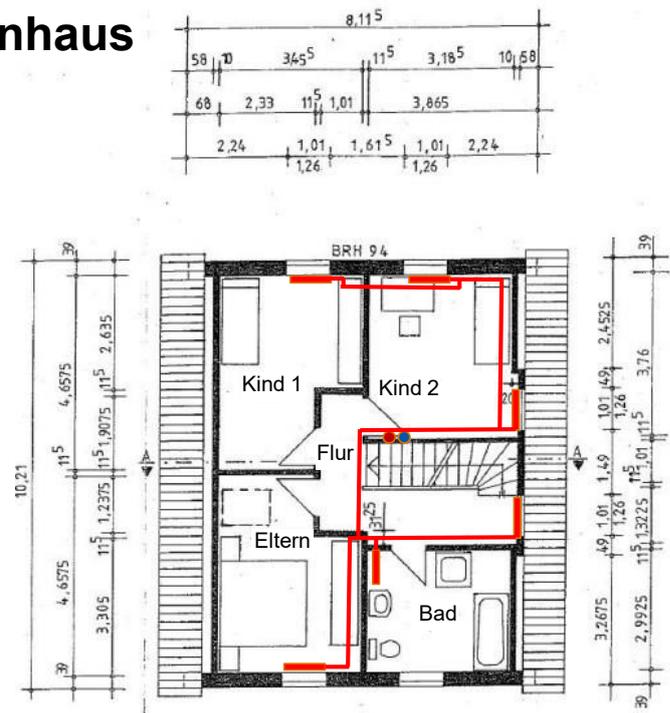
- Einfamilienhaus mit Flächenheizung
- Einfamilienhaus mit Profil-Heizkörpern
- Integration des ersten Projekts (Flächenheizkörper) in das zweite Projekt (Profil-Heizkörper)



Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus

Grundrisszeichnung DG,

- Profil-HK,
- Kunststoffenster, isoliert
- Im Badezimmer Badheizkörper und zusätzlich FbH



Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus

Bestandsaufnahme, Profil-HK

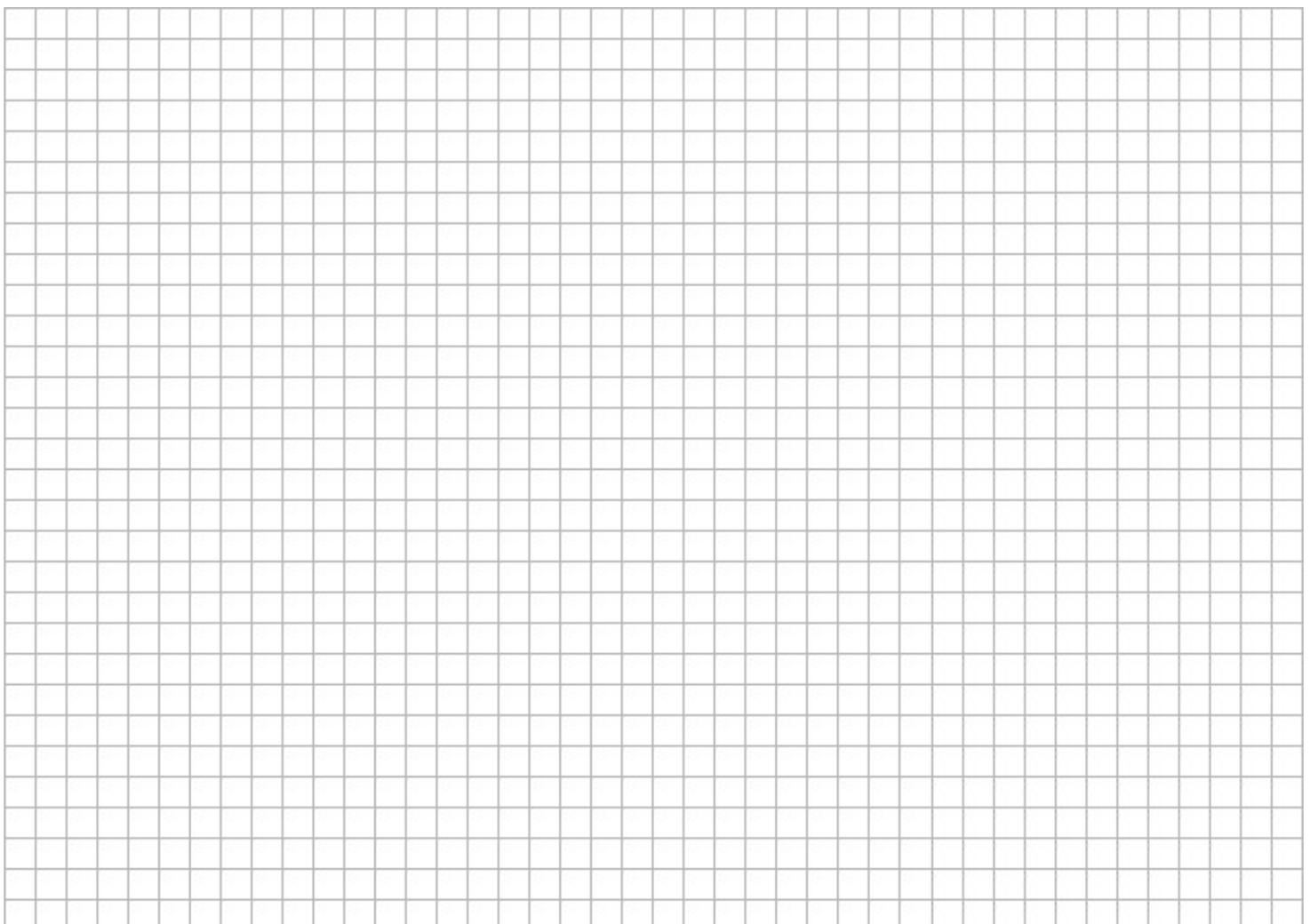
Kunde/Projekt: Musterhaus Anschrift: Am Großen Wasser, 12345 Nirgendw Gebäude, Baujahr: 1982
 Gebäudehöhe: 8 m

Etage	Raum		Raum				Grundfläche m ²	Außenwandlänge m	Fensterfläche m ²	Heizkörper			Thermostatventil				
			oberhalb beheizt		unterhalb beheizt					Typ	Höhe mm	Länge mm	V-exakt II	V-exakt	F-exakt	Standard	Einstellung Ventil o. Regulux
			ja	nein	ja	nein											
OG	1	Kind 1		X	X		16,00	8,10	1,27	22	600	1000					
OG	2	Kind 2, HK 1		X	X		12,03	7,00	2,55	11	600	1000					
OG	2a	Kind 2, HK 2		X	X					11	600	800					
OG	3	Flur		X	X		15,78	2,50	1,27	22	600	1000					
OG	4	Bad, Fbh		X	X		nutzbare Fläche: 8 m ² , Verlegeabstand: 0,20 m --> 40 m Heizrohr, 680 W										
OG	4a	Bad		X	X		11,57	8,20	1,27	Bad-HK, Qnorm = 980 W							
OG	5	Schlafen		X	X		16,00	6,20	1,27	22	600	1000					

Heizkreis Nr.: 1, Profil-HK zus. Dämmung: Aussenwand 8 cm Fenster: Kunststoff, isoliert

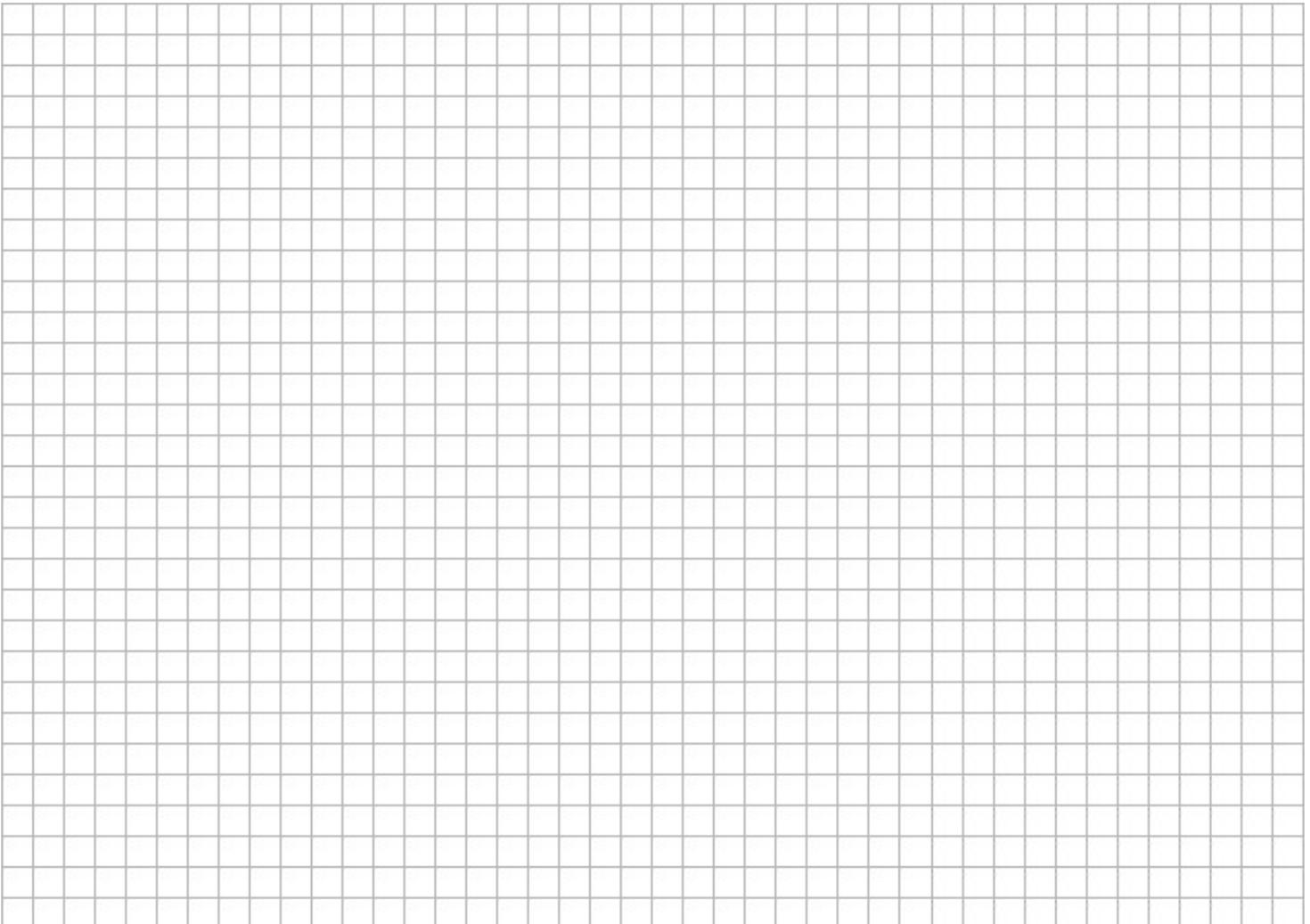
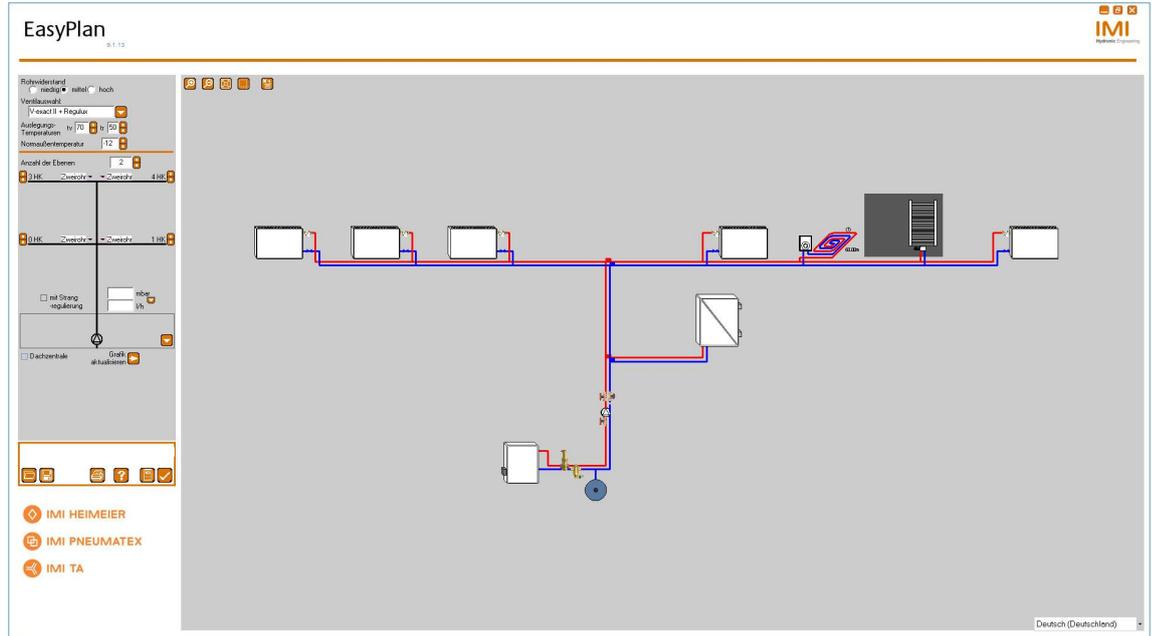
Temperaturen Vorlauf / Rücklauf: _____ °C

Pumpentyp, -Einstellung Ausdehnungsgefäß
 Hersteller, Typ: _____ / _____ Typ / Inhalt: _____ / _____ l
 Drehzahlstufe / Förderhöhe: _____ / _____ m Vordruck p₀: _____ bar



Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus

Skizze mit Heizkörpern



Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus

Aufteilen der Heizlast im Raum Kind 2

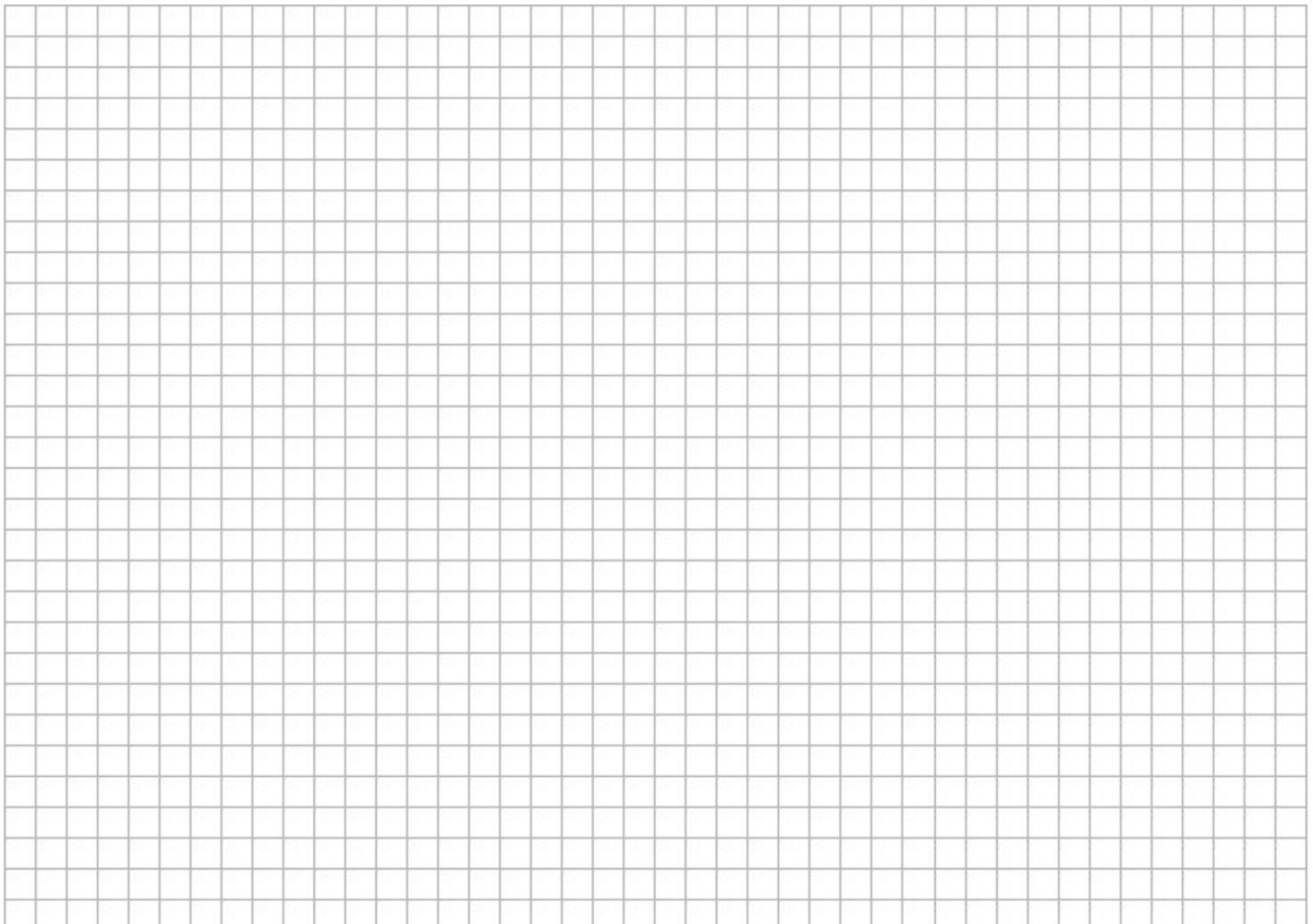
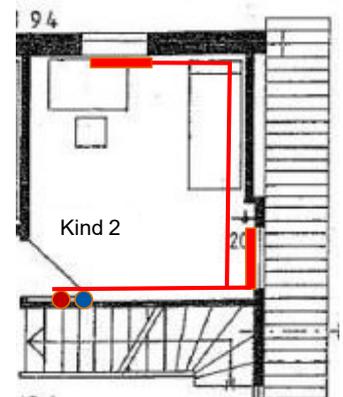
- Grundfläche 12,03 m²
- 2 HK, Type 11, BH 600: BL 1000 und BL 800

Berechnen der anteilig beheizten Grundfläche

$$12,03 \text{ m}^2 \rightarrow 1000 + 800 = 1800 \text{ mm} = 1,8 \text{ m HK-Länge}$$

$$1 \text{ m} / 1,8 \text{ m} = 0,56 \times 12,03 \text{ m}^2 = 6,68 \text{ m}^2$$

$$0,8 \text{ m} / 1,8 \text{ m} = 0,44 \times 12,03 \text{ m}^2 = 5,35 \text{ m}^2$$



Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus

Abschätzen der Heizlast

- Beispiel: Raum Kind 1

Heizkörperdaten:

Eclipse + Regulux

Bezeichnung: Kind 1 Raumtemperatur: 20 °C

Vorgabe: Heizlast Heizkörper Heizkörper-Normleistung

Heizlast: 16,0 m² x 60 W/m² = 961 Watt

Heizkörper-Normleistung: (nach EN442 bei 75/65/20°) Watt

Schätzung der Heizlast

Baualter: 1982 Raumtemperatur: 20 °C

über dem Raum: unbeheizt beheizt

Zusatzdämmung: Außenwand: 8 cm Decke: 0 cm

Reumfläche: 16,00 m²

Außenwandlänge: 8,1 m

Verglasung: Holzfenster einfach Holzfenster, zweifach Kunststofffenster isoliert Alu- oder Stahlfenster isoliert

Fensterfläche: 1,27 m²

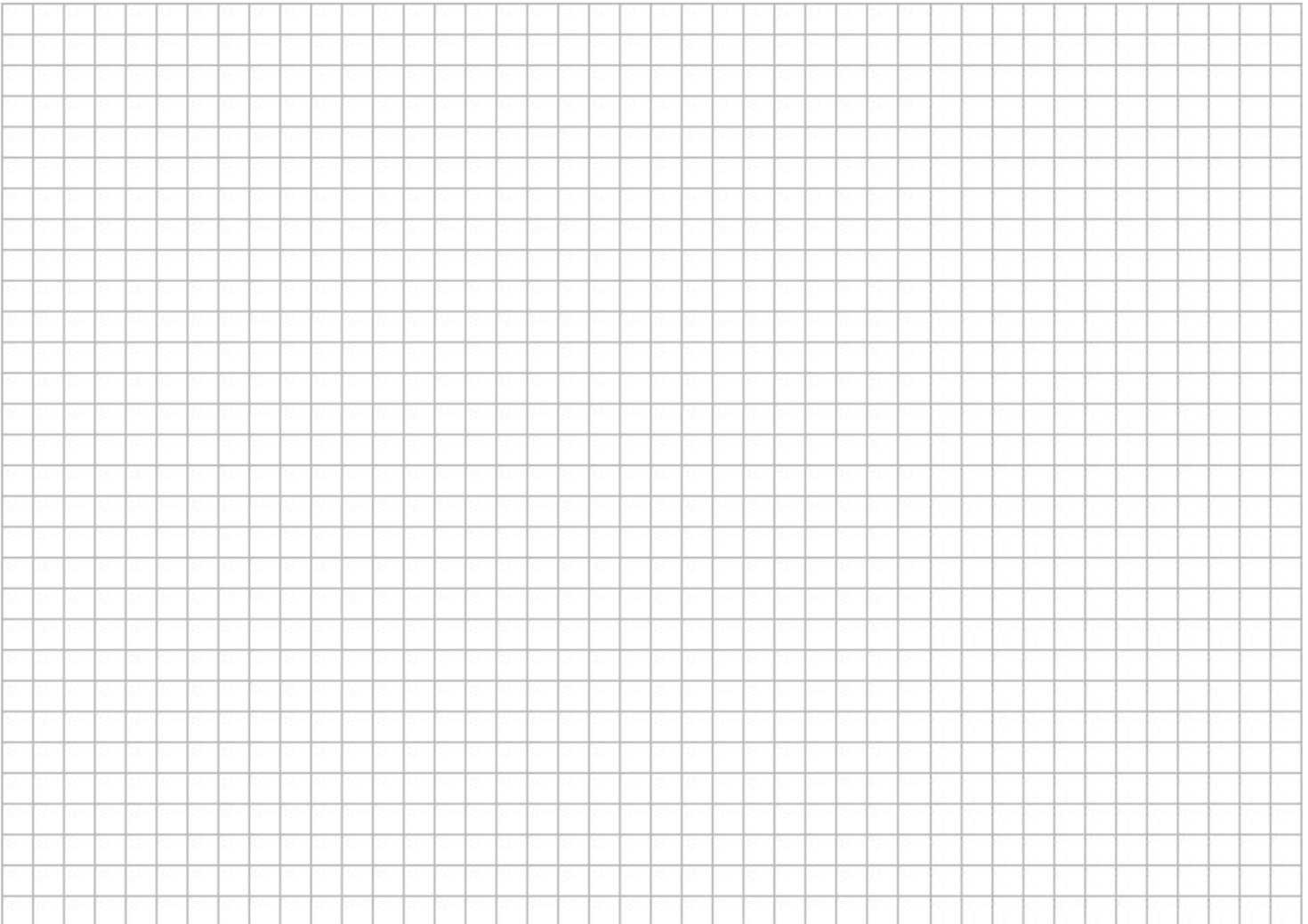
unter dem Raum: unbeheizt beheizt

Heizlast: 961 Watt

60,1 W/m²

U-Werte		
Fußboden:	Außenwand:	Innenwand:
0,8	0,33	2
Außenfenster:	Decke:	
3	0,5	

Projekt Webinar 2a, HK, m. Dämmung



Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus

Zuordnung der Heizkörper

- Beispiel: Raum Kind 1

EasyPlan 9.1.13

1) Multibox Eclipse RTL 2) Eclipse 3) M

Heizkörperdaten:

Eclipse + Regulus

Bezeichnung: Kind 1 Raumtemperatur: 20 °C

Vorgabe: berechnet wird:

Heizlast

Heizkörper

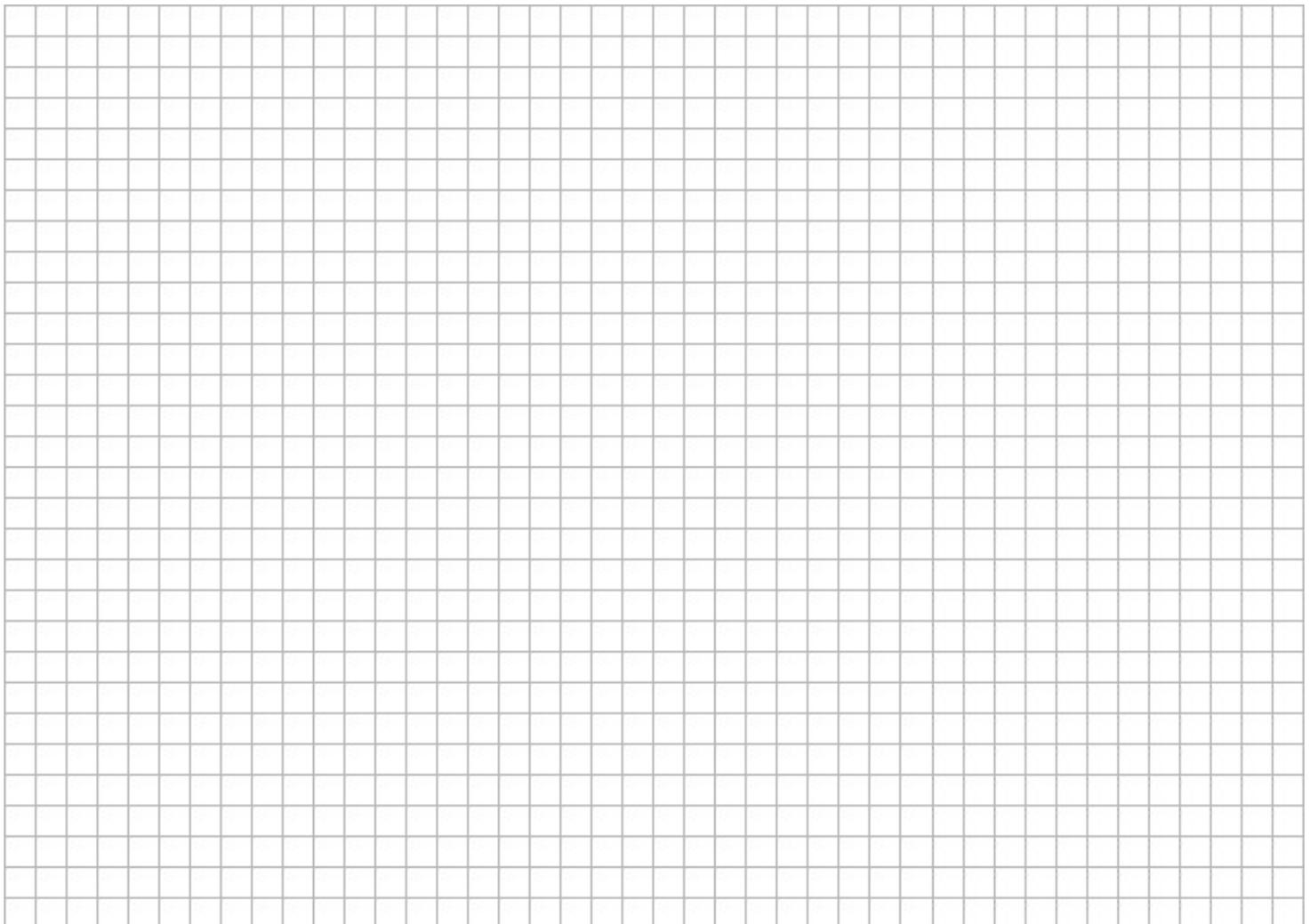
Heizkörper-Normleistung

Heizlast: 16,0 m² x 60 W/m² = 960 Watt

Heizkörper: 1314 Watt (nach EN442 bei 75/65/20°)

Profil-Heizkörper

Typ	BH	BL	BT	QHKnorm <tr< th=""> </tr<>
22	400	1800	100	2173
22	400	2000	100	2414
22	400	2300	100	2776
22	400	2600	100	3138
22	400	3000	100	3621
22	500	700	100	1009
22	500	800	100	1153
22	500	900	100	1297
22	500	1000	100	1441
22	500	1100	100	1583
22	500	1200	100	1729
22	500	1300	100	1871
22	500	1400	100	2017
22	500	1600	100	2306
22	500	1800	100	2594
22	500	2000	100	2882
22	500	2300	100	3314
22	500	2600	100	3747
22	500	3000	100	4323
22	600	600	100	1000
22	600	700	100	1166
22	600	800	100	1333
22	600	900	100	1499
22	600	1000	100	1666
22	600	1100	100	1832
22	600	1200	100	1999
22	600	1300	100	2165
22	600	1400	100	2332
22	600	1600	100	2666
22	600	1800	100	2999

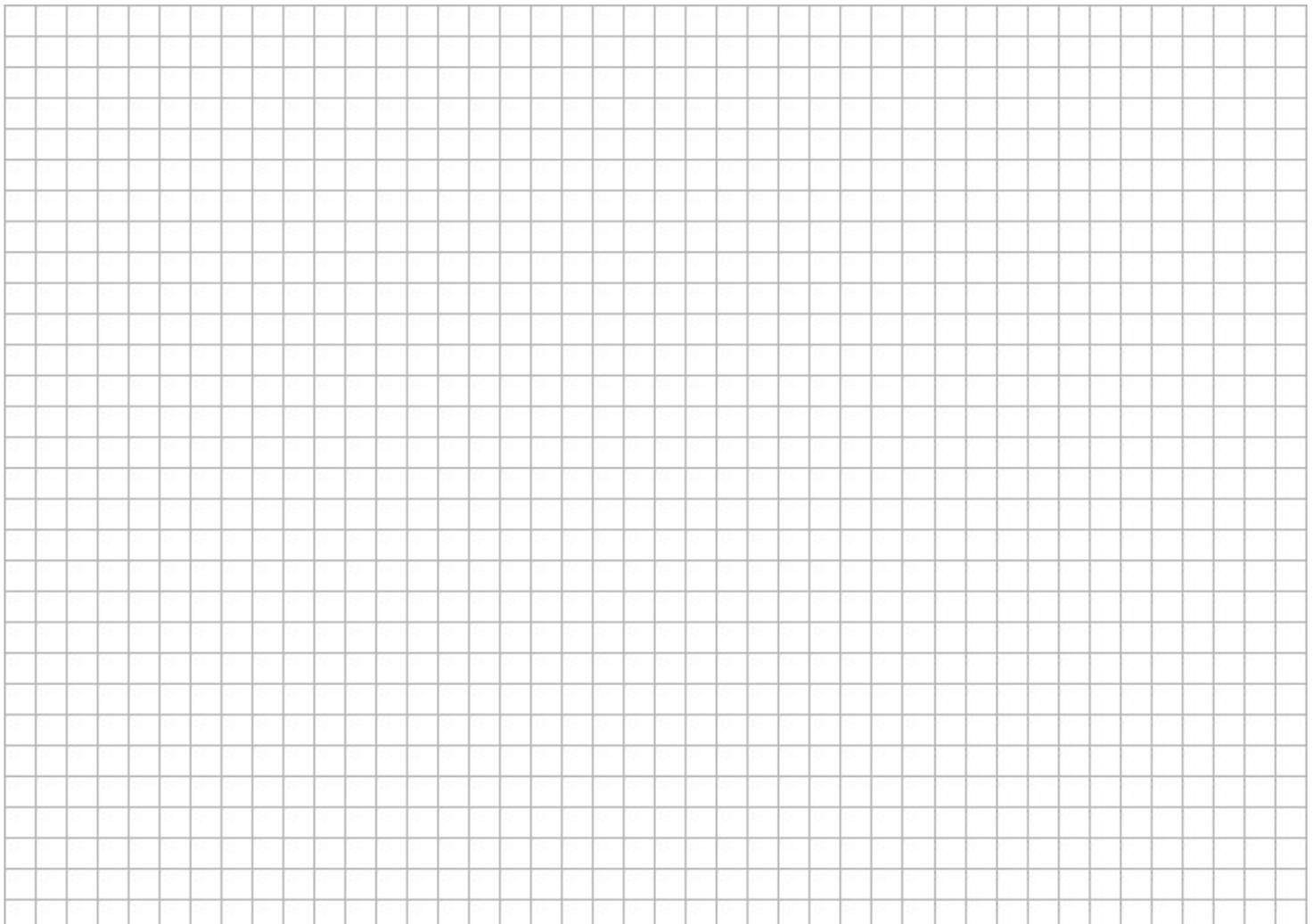


Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus

Ergebnistabelle Obergeschoss mit Profil-HK

- Alle Heizkörper weisen Reserven aus, sind überdimensioniert.
- Daher ist zur Leistungsanpassung eine deutlich niedrigere Rücklauftemperatur ermittelt.
- Zur System-Optimierung kann die Vorlauftemperatur gesenkt und damit der Massenstrom erhöht werden.

Projekt:	Webinar 3, Kompakt-HK					
Datum:	19.09.2023					
Seite:	1					
Einsatzliste der Ventile						
Bezeichnung	Watt	Normwatt	Einst.	xp	tv/tr	Ventilbezeichnung
Wt	5227	9329	1.00		60/45	TA-Multi, Strangreguliertventil, mit Voreinstell- und Absperrhandrad, DN20
Kind-1 22-600-1000	961	1666	7.00 offen	2.00 2.00	60/46	Eclipse Regulux Heizkörper-Rücklaufverschraubung
Kind 2 11-600-1000	496	979	3.00 offen	2.00 2.00	60/41	Eclipse Regulux Heizkörper-Rücklaufverschraubung
Kind 2, Hk2 11-600-800	400	783	2.00 offen	2.00 2.00	60/42	Eclipse Regulux Heizkörper-Rücklaufverschraubung
Schlafen 22-600-1000	899	1666	5.00 offen	2.00 2.00	60/44	Eclipse Regulux Heizkörper-Rücklaufverschraubung
Bad	225	980	1.00	2.00	60/29	Multilux 4-Eclipse-Set
Bad	680		12.00	3.00	60/45	MultiBox Eclipse RTL
Flur 22-600-1000	769	1666	4.00 offen	2.00 2.00	60/38	Eclipse Regulux Heizkörper-Rücklaufverschraubung

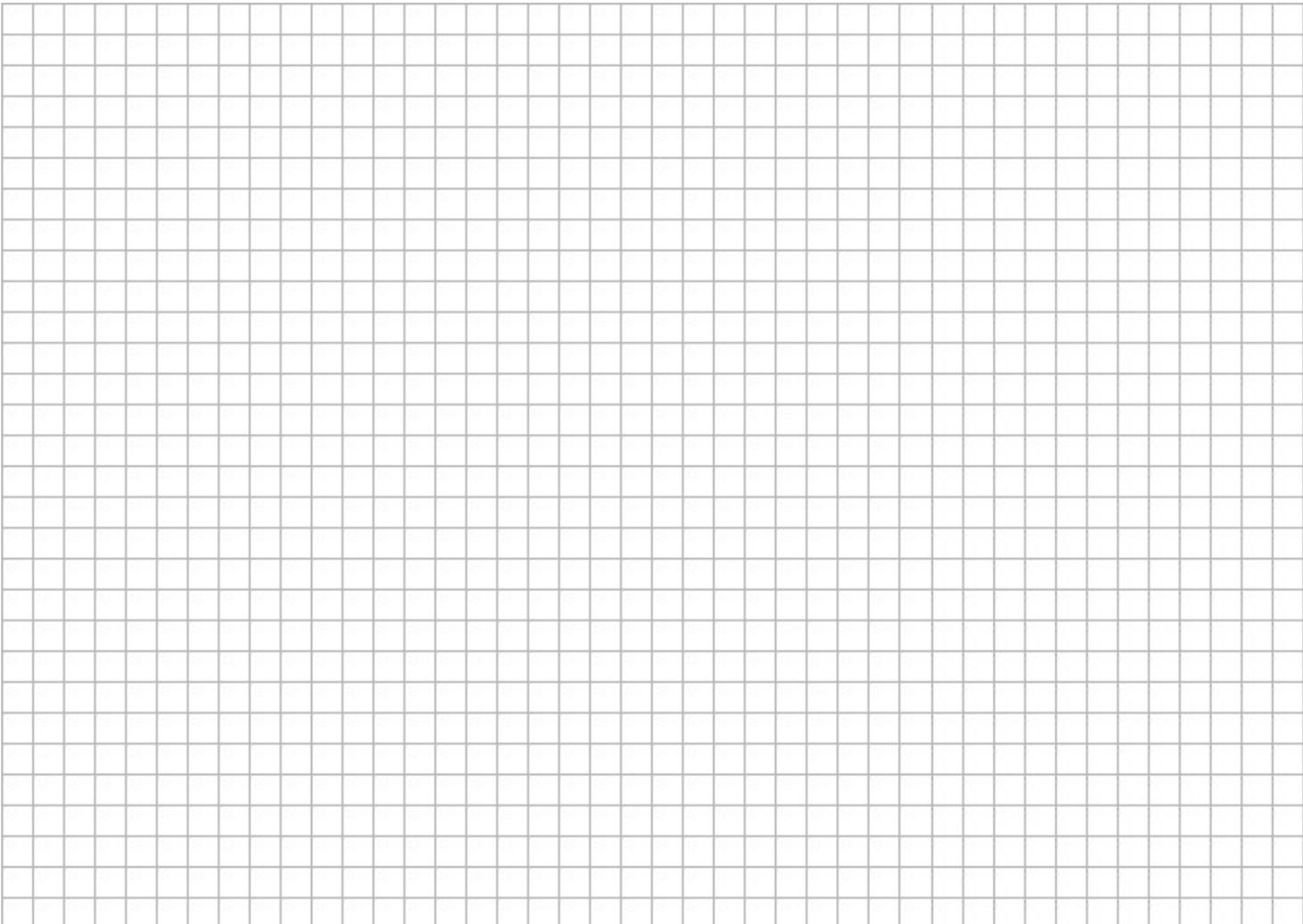


Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus

Ergebnistabelle: Variante mit optimierter Systemtemperatur.

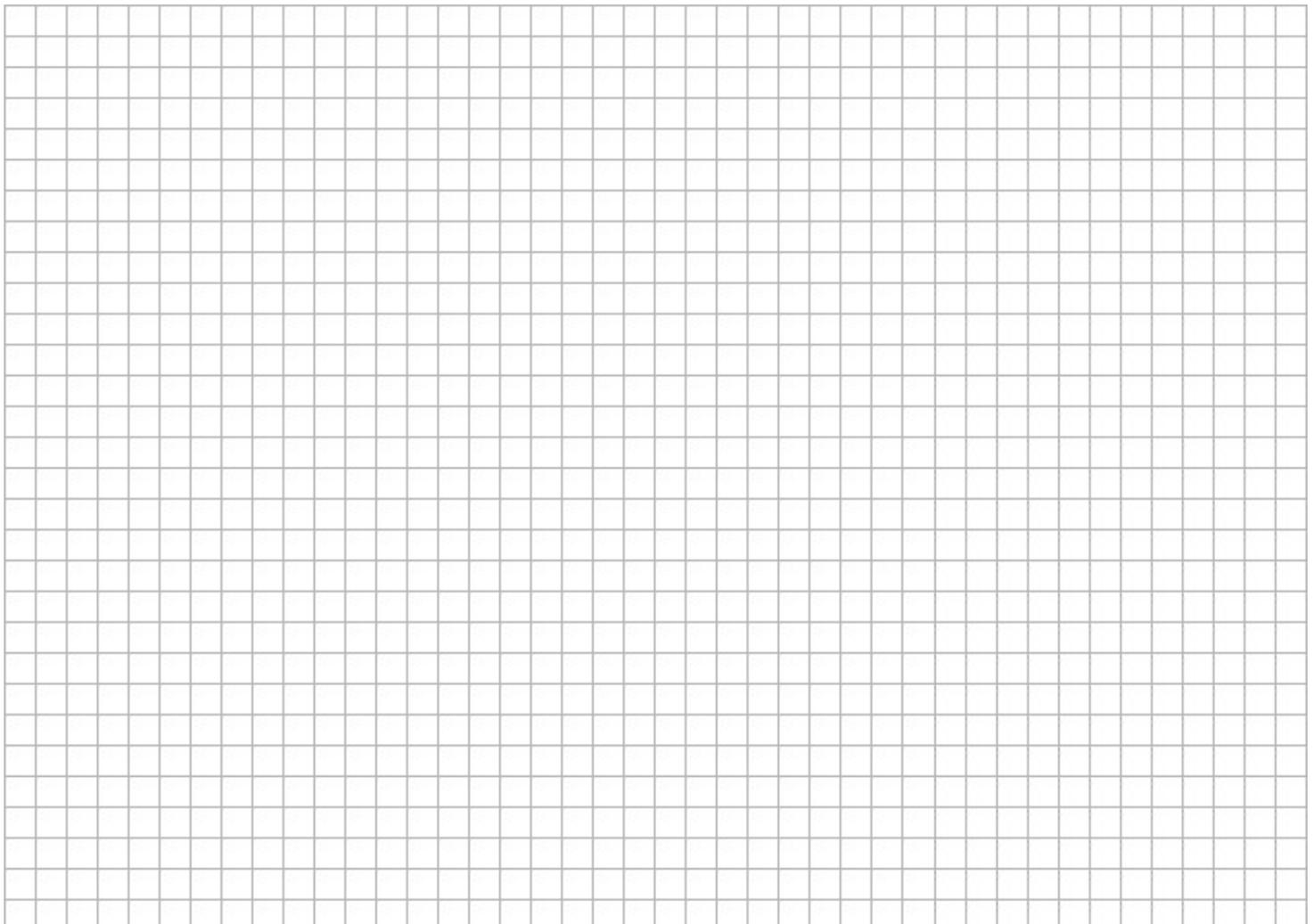
- Die Vorlauftemperatur ist hier auf $t_{VL}=55\text{ °C}$ gesetzt.
- Im Raum Kind 1 musste dazu das Thermostat-Ventilunterteil Eclipse 300 gewählt werden.
- Eine für ganzjährigen Brennwertbetrieb erforderliche Rücklauftemperatur am Wärmeerzeuger wird eingehalten.

Einsatzliste der Ventile						
Bezeichnung	Watt	Normwatt	Einst.	xp	tv/tr	Ventilbezeichnung
Wt	5227	10234	1.00		55/45	TA-Multi, Strangreguliertventil, mit Voreinstell- und Absperrhandrad, DN25
Kind-1 22-600-1000	961	1666	20.00 offen	2.00 2.00	55/51	Eclipse 300 Regulux
Kind 2 11-600-1000	496	979	5.00 offen	2.00 2.00	55/45	Heizkörper-Rücklaufverschraubung Eclipse Regulux
Kind 2, Hk2 11-600-800	400	783	4.00 offen	2.00 2.00	55/45	Heizkörper-Rücklaufverschraubung Eclipse Regulux
Schlafen 22-600-1000	899	1666	11.00 offen	2.00 2.00	55/47	Heizkörper-Rücklaufverschraubung Eclipse Regulux
Bad	225	980	1.00	2.00	55/31	Heizkörper-Rücklaufverschraubung Multibox 4-Eclipse-Set
Bad	680		14.00	3.00	55/45	Multibox Eclipse RTL
Flur 22-600-1000	769	1666	5.00 offen	2.00 2.00	55/41	Eclipse Regulux Heizkörper-Rücklaufverschraubung



Armaturen-Dimensionierung mit EasyPlan

- Einfamilienhaus mit Profilheizkörpern und Flächenheizung
- Einfamilienhaus mit Profil-Heizkörpern
- Integration des ersten Projekts (Flächenheizkörper) in das zweite Projekt (Profil-Heizkörper)



EasyPlan Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus

Skizze

- mit Einstellwerten der Thermostatventile und Einbindung des FbH-Wärmetauschers

