



PLANUNGSGRUNDLAGE SCHWIMMHALLENTFEUCHTUNGSGERÄT

GERÄTESERIE

EFG-U

KLÖTZL Vertriebs GmbH

www.kloetzl.at

9073 Klagenfurt/Viktring
Emil-Hölzel-Weg 55
t +43 463 281578-0
f +43 463 281578-26
e klima@kloetzl.at

8055 Graz/Seiersberg
Feldkirchner Straße 87
t +43 316 296830-0
f +43 316 296830-6
e graz@kloetzl.at

1230 Wien
Erlaaer Straße 39
t +43 1 6670 608-0
f +43 1 6670 608-30
e wien@kloetzl.at

4061 Linz/Pasching
Wiener Bundesstraße 40
t +43 7229 65007-0
f +43 7229 65007-7
e linz@kloetzl.at

VERSION 05.0

09.2018

1	GRUNDLAGEN	5
	<u>1.1</u> <u>Warum Schwimmbadentfeuchtungsgeräte?</u>	<u>5</u>
	1.1.1 Gerätebeschreibung	5
	1.1.2 Auslegungsdaten	5
	1.1.3 Grundlagen für die Auslegung	5
	<u>1.2</u> <u>Funktionsprinzip</u>	<u>6</u>
2	PRINZIPSHEMA	7
3	TECHNISCHE DATEN	8
	<u>3.1</u> <u>EFG-U-EC</u>	<u>8</u>
	3.1.1 Technische Daten	8
	3.1.2 Abmessungen und Gewichte	9
	<u>3.2</u> <u>EFG-U-TP</u>	<u>10</u>
	3.2.1 Technische Daten	10
	3.2.2 Abmessungen und Gewichte	11
4	GERÄTEBESCHREIBUNG	12
	<u>4.1</u> <u>Gehäuse</u>	<u>12</u>
	4.1.1 Grundrahmen	12
	4.1.2 Gerätefüße	12
	<u>4.2</u> <u>Geräteaufbau</u>	<u>12</u>
	4.2.1 Elastischer Stutzen	12
	4.2.2 Außenluftanschluss	12
	4.2.3 Abluftfilter	13
	4.2.4 Zuluftventilator	13
	4.2.5 Nachheizregister	13
	<u>4.3</u> <u>Kälteteil</u>	<u>13</u>
	4.3.1 Kühlregister	13
	4.3.2 Kondensatorregister	13
	4.3.3 Kältekreis	13
	4.3.4 Verdichter	13
	<u>4.4</u> <u>Option Wasserkondensator (entfällt bei EFG-U-TP)</u>	<u>14</u>
	4.4.1 Beständigkeitstabelle Beckenwasserkondensator	14
	4.4.2 Kondensatorpumpe	16
	<u>4.5</u> <u>Weitere Optionen</u>	<u>16</u>
	4.5.1 Manometer Kältekreis	16
	4.5.2 Bediengerät	16
	4.5.3 Zeitschaltuhr	16
	4.5.4 Touchpaneel	16
	<u>4.6</u> <u>Fortluftventilator bauseits</u>	<u>16</u>
	<u>4.7</u> <u>Schaltschrank / Regelung</u>	<u>17</u>
5	GERÄTEVORWAHL	18
	<u>5.1</u> <u>Bestimmung der Gerätegröße</u>	<u>18</u>
	5.1.1 Beispiel	18

Die in diesem Handbuch beschriebenen Geräte entsprechen folgenden Schutzrichtlinien

2006/95/EG	Elektrische Betriebsmittel (Niederspannungsrichtlinie)
2004/108 EWG	Elektromagnetische Verträglichkeit
2006/42 EG	Maschinenrichtlinie
97/23EG	Druckgeräte

Irrtum und Technische Änderungen vorbehalten.

Die Inhalte dieser Dokumentation entsprechen dem technischen Stand zum Zeitpunkt der Erstellung.
Technische Änderungen zur Produktverbesserung sind jederzeit möglich.

1 GRUNDLAGEN

1.1 Warum Schwimmbadentfeuchtungsgeräte?

Je nach Beckentyp verdunsten etwa 0,1 bis 2,0kg Wasser pro m² und Stunde.

Die eingesetzten Entfeuchtungsgeräte haben die Aufgabe, die Luftfeuchte im Schwimmbadbereich in vorgegebenen Grenzen zu halten, und mit dieser Maßnahme ein angenehmes Raumklima zu schaffen sowie die bauliche Konstruktion vor Feuchtigkeitsschäden zu schützen.

Zusätzlich hilft das Entfeuchtungsgerät Energie zu sparen, da die überschüssige Wärmeenergie, die beim Entfeuchten anfällt, unter anderem zum Heizen des Beckenwassers verwendet werden kann.

1.1.1 Gerätebeschreibung

Das Klötzl EFG-U ist ein UMLUFT Schwimmbadentfeuchtungsgerät mit fix eingestelltem Außenluftanteil. Durch die kompakte Bauform eignet sich das Gerät besonders für Privathallenbäder und Thermen- bzw. Wellnessbereiche in Hotelbetrieben. Die Geräte sind mit Volumenströmen von 1000 bis 3100 m³/h erhältlich.

Die Entfeuchtung erfolgt mit einer eingebauten Wärmepumpe wobei die anfallende Kondensationsleistung auf die Zuluft und den optional erhältlichen Wasserkondensator aufgeteilt wird.

Das Gehäuse besteht aus einer Stahlprofilkonstruktion mit doppelwandig isolierten Paneelen aus Stahlblech. Zur Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit ist das Gerät innen beschichtet (RAL7001) ausgeführt.

Als Ventilator wird ein Einbauventilator als „Freiläufer“ mit aufgebautem, elektronisch kommutiertem Außenläufermotor und integrierter Elektronik verwendet.

Durch die eingebaute Geräteregeung, wird die Anlage in Abhängigkeit der Nutzung des Bades in verschiedenen Betriebsweisen gefahren. Im BADEBETRIEB sind die Ventilatoren eingeschaltet, wobei der Kompressor im Bedarfsfall zugeschaltet wird. Im RUHEBETRIEB wird die Feuchtigkeit in der Schwimmhalle gemessen und die Anlage nur im Bedarfsfall in Betrieb genommen.

Durch diese Maßnahmen werden die laufenden Betriebskosten möglichst gering gehalten sowie einwandfreie Luftqualität sichergestellt.

Innovative Technik, modernste Fertigung und Kundenbetreuung sind ein weiterer Garant für einen sparsamen, langlebigen und störungsfreien Betrieb dieser Schwimmbadgeräte.

1.1.2 Auslegungsdaten

Die Auslegung der Schwimmbadentfeuchtungsgeräte erfolgte unter Berücksichtigung folgender Normen und Literatur:

- ❖ ÖNorm H6035 Lüftungstechnische Anlagen für Hallenbäder
- ❖ VDI 2089 Wärme-, Raumlufttechnik, Wasserver- & entsorgung in Hallen- und Freibädern
- ❖ Recknagel – Sprenger – Schramek; Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik Schlagnitweit – Wagner; Sanitär- und Klimatechnik; Heizungs- und Lüftungsinstallation
- ❖ ÖVS Empfehlungen

1.1.3 Grundlagen für die Auslegung

Um einen behaglichen Raumluftzustand zu gewährleisten ist es notwendig die Raumtemperatur sowie die relative Raumfeuchte entsprechend festzulegen.

Lt. VDI 2089 Blatt1 bzw. ÖN H6035 sind die notwendigen Raumluftzustände folgend definiert:

- Raumlufttemperatur für die Schwimmhalle bzw. für Räume welche direkt mit der Schwimmhalle in Verbindung stehen: 30 - 34°C
- Die Wassertemperatur sollte ca. 2 – 3K niedriger sein als die Lufttemperatur, damit weniger Wasser verdunstet. Je geringer der Unterschied zwischen Wassertemperatur und Raumlufttemperatur, desto größer ist die Verdunstung.
- Die relative Feuchte der Raumluft in der Schwimmhalle muss im Bereich der thermischen Behaglichkeit liegen. Zu hohe Raumfeuchte verursacht Schwüleempfinden. Die Schwülegrenze für den unbedeckten Menschen liegt bei einem Dampfdruck von 22,7 hPa entsprechend einem Wassergehalt von 14,3 g/kg trockene Luft. Ein Überschreiten dieses empirischen Wertes ist nur zulässig bei einem Wassergehalt der Außenluft größer 9 g/kg trockene Luft entsprechend einem Dampfdruck von 14,4

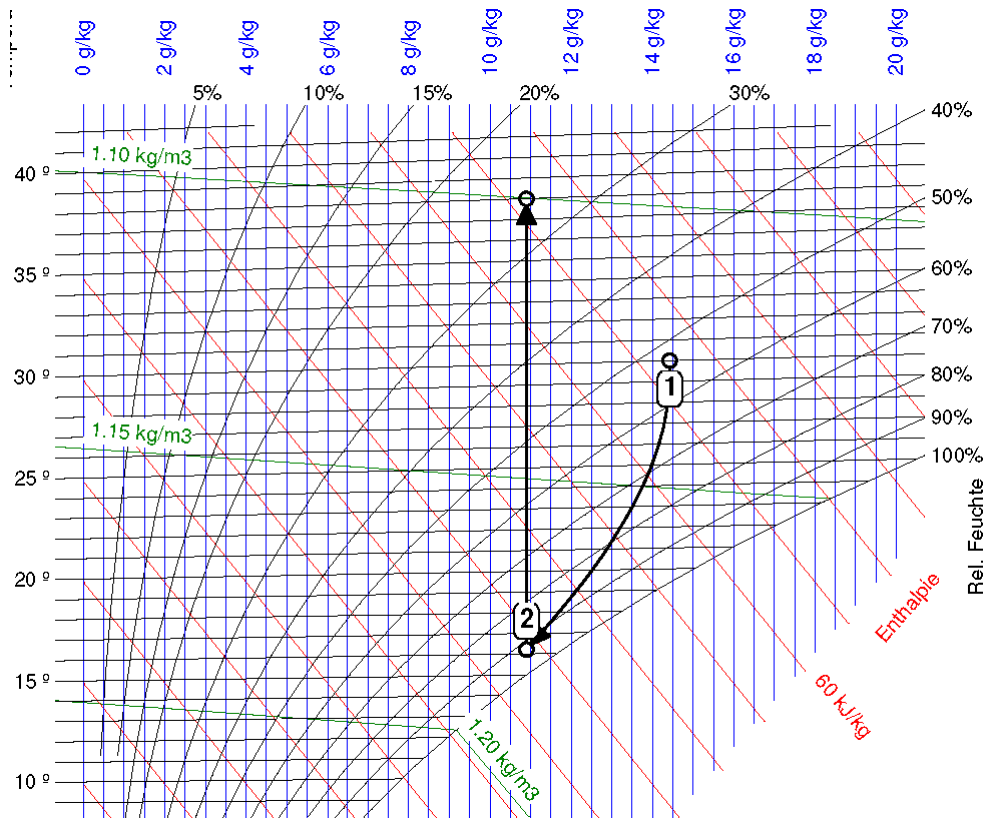
- hPa, was überwiegend in der warmen Jahreszeit auftreten kann.
- Zum vorbeugenden Schutz der Bauteile in der Schwimmhalle sollte die relative Raumfeuchte im Bereich von 40 bis 60% liegen.
- Für die sich in der Schwimmhalle aufhaltenden Personen ist lt. ÖN H6035 je Person ein Außenluftvolumenstrom von mind. 36m³/h durch die Lüftungsanlage einzubringen.

Um tote Ecken in der Schwimmhalle zu vermeiden ist je nach Querschnitt und Gebäudegrundriss 3 – 4-facher Luftwechsel anzustreben. In der Schwimmhalle ist ein leichter Unterdruck (mehr Abluft als Zuluft) zu realisieren, damit sich die Luft der Schwimmhalle nicht im restlichen Bauwerk ausbreitet.

Die Heizlast der Schwimmhalle ist durch statische Heizflächen zu decken!

1.2 Funktionsprinzip

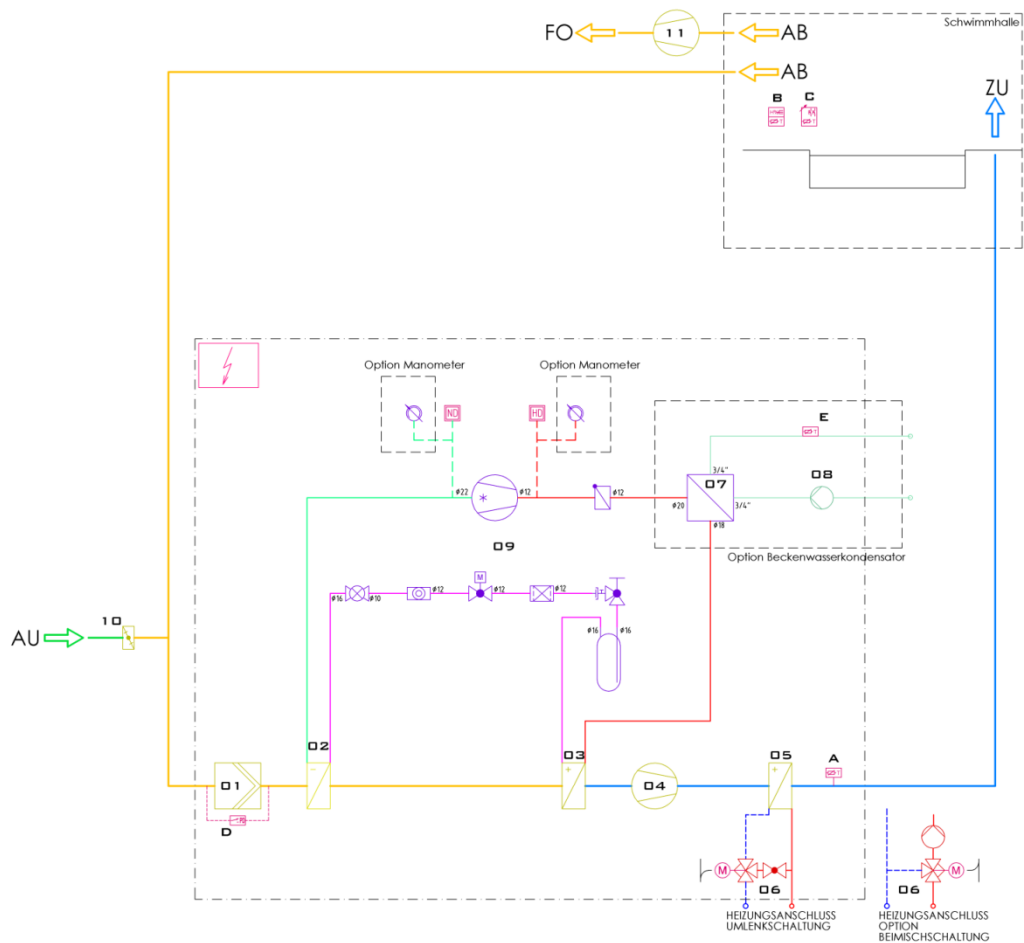
Je nach Luftzustand ändern sich auch die Punkte im hx- Diagramm.



Das abgebildete hx- Diagramm ist nur beispielhaft und dient der Erklärung!

Die feucht-warme Schwimmhallenluft wird angesaugt und gefiltert (1). Danach wird sie über ein Direktverdampfer-Register gekühlt und entfeuchtet (1 – 2). Von diesem Punkt (2) wird nun der Luftstrom durch den Kondensator der Wärmepumpe auf die Einblasetemperatur erwärmt. Die überschüssige Wärme wird dazu benutzt das Beckenwasser über einen Plattenwärmetauscher zu erwärmen.

2 PRINZIPSCHEMA



Pos Nr.	Bezeichnung	Bemerkung
1	Abluftfilter	Filterklasse M6
2	Verdampferregister	
3	Kondensatorregister	
4	Zuluftventilator	Freilaufendes Rad
5	Nachheizregister	PWW
6	Regelgruppe Heizung	Mit Kugelhahn von Umlenkschaltung auf Drosselschaltung umstellbar Bei EFG-U-TP bauseitig!
7	Wasserkondensator	Optional
8	Umwälzpumpe Kondensatorkreis	Optional
9	Kältekreis	R410A
10	Außenluftklappe	bauseitig
11	Fortluftventilator	bauseitig
Regelungseinbauten		
A	Zulufttemperaturfühler	
B	Raumlufttemperatur- und feuchtefühler	
C	Bediengerät	
D	Filterwächter	
E	Austrittstemp. Wasserkondensator	Optional

3 TECHNISCHE DATEN

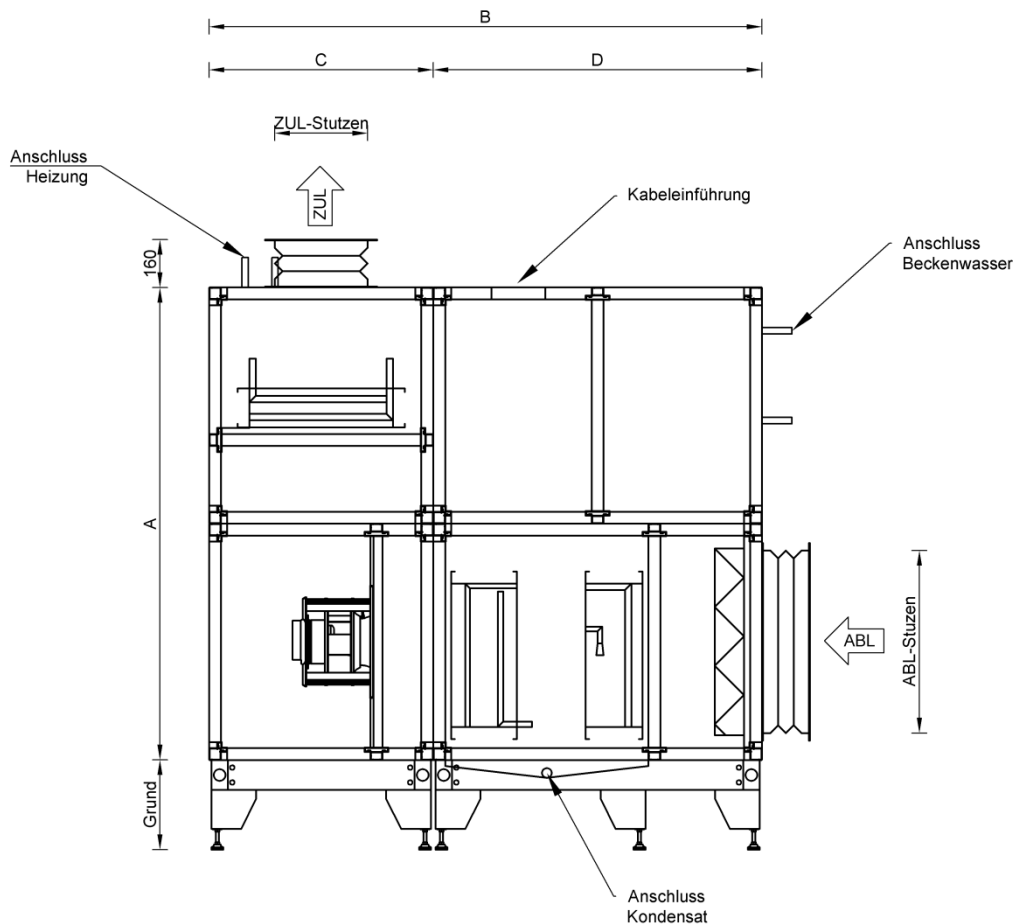
3.1 EFG-U-EC

3.1.1 Technische Daten

Gerätetype		EFG015U-06EC	EFG020U-08EC	EFG025U-12EC	EFG031U-16EC
ENTFEUCHTUNGSLEISTUNG					
bei 10% AUL ¹⁾	kg/h	6,5	8,21	12,65	15,77
Volumenstrom ²⁾	m ³ /h	1500	2000	2500	3100
externe Pressung ²⁾	Pa	200	200	200	200
Zulufttemp. Bei Entf. Betr. ohne BW-Kond.	°C			42,8	
ABL Filter				M6	
Abmessungen	mm			1 x 592x592x48	
Kältemittelinhalt R410A	kg	3,8	3,9	4,0	4,1
NACHHEIZREGISTER					
Wassertemperatur	°C			70/50	
Leistung	kW	8,08	10,78	13,47	16,70
Massenstrom	kg/s	0,10	0,13	0,16	0,20
Regelgruppe Nachheizregister Umlenkschaltung					
Druckabfall Heizung	kPa	10,0	17,7	22,5	18,6
externe Anschlüsse	AG	3/4"	3/4"	3/4"	1"
OPTION BEIMISCHSCHALTUNG					
Max. Restförderhöhe	kPa	39,0	32,0	27,0	31,0
OPTION BECKENWASSERKONDENSATOR					
Wassertemperaturen	°C			30/35	
Leistung	kW	7,60	9,20	13,5	17,6
Massenstrom Wasser bei 30/35°C	kg/s	0,36	0,44	0,65	0,84
Regelgruppe Beckenwasserkond.					
Restförderhöhe Internpumpe	kPa	33,0 (Stufe2)	22,0 (Stufe3)	12,0 (Stufe3)	17,0 (Stufe3)
externe Anschlüsse	AG	1"	1"	5/4"	5/4"
ELEKTRISCHE ANSCHLUSSDATEN					
Anschlussleistung	kW	5,00	7,00	8,00	11,00
Leistungsaufnahme im Betriebspunkt	kW	3,3	4,3	6,0	7,8
Spannung	V/50Hz	400/230	400/230	400/230	400/230
Strom	A	13,00	14,00	18,00	20,00
Max. Anlaufstrom	A	50,5	50,0	68,0	82,0
Max. Absicherung	A	16	20	25	25
Zuleitung ³⁾	mm ²	5 x 2,5mm ²	5 x 4mm ²	5 x 4mm ²	5 x 4mm ²
SCHALLDATEN					
Schalleistungspegel am Ansaugstutzen	dB(A)	68,2	69,8	69,0	72,4
Schalleistungspegel am Ausblasstutzen	dB(A)	74,9	77,7	76,7	80,3

- 1) bei AUL-Temperatur 5°C und 80% rF. und Raumluftbedingungen von 30°C und 53% rF
- 2) Geräte mit erhöhtem Volumenstrom sind auf Anfrage erhältlich (Achtung geänderte Pressung)
- 3) Die Leitungsquerschnitte beziehen sich lt. ÖVE E8001 Teil 3 auf eine max. Leitungslänge von 50,0m und eine Verlegeart B2. Die Leitungsquerschnitte müssen grundsätzlich durch das konzessionierte Elektrounternehmen geprüft und an die Gegebenheiten an der Anlage angepasst werden!

3.1.2 Abmessungen und Gewichte



DIE SENKRECHTE GERÄTETEILUNG IST STANDARDMÄßIG VORHANDEN.
EINE ZUSÄTZLICHE HORIZONTALE GERÄTETEILUNG MUSS BEI DER BESTELLUNG GESONDERT ANGEZEIGT WERDEN. IN DIESEM FALL IST ES ERFORDERLICH, DASS EIN TECHNIKER DER HERSTELLERFIRMA BEIM ZUSAMMENBAU VOR ORT IST!

Gerätetyp		EFG015U-06EC	EFG020U-08EC	EFG025U-12EC	EFG031U-16EC
Höhe A ¹⁾	[mm]	1580	1580	1580	--
Länge B	[mm]	1850	1850	1850	--
Teillänge C	[mm]	750	750	750	--
Teillänge D	[mm]	1100	1100	1100	--
Tiefe	[mm]	740	--	--	--
Höhe Grundr.	[mm]	100	100	100	100
Höhe Gerätefüße	[mm]	175-225	175-225	175-225	175-225
ABL-Stutzen (H/T)	[mm]	610 x 400	610 x 500	610 x 600	
ZUL-Stutzen (B/T)	[mm]	310 x 400	310 x 500	310 x 600	
Gewicht	[kg]	381	404	469	495

1) ohne Geräterahmen und Gerätefüße

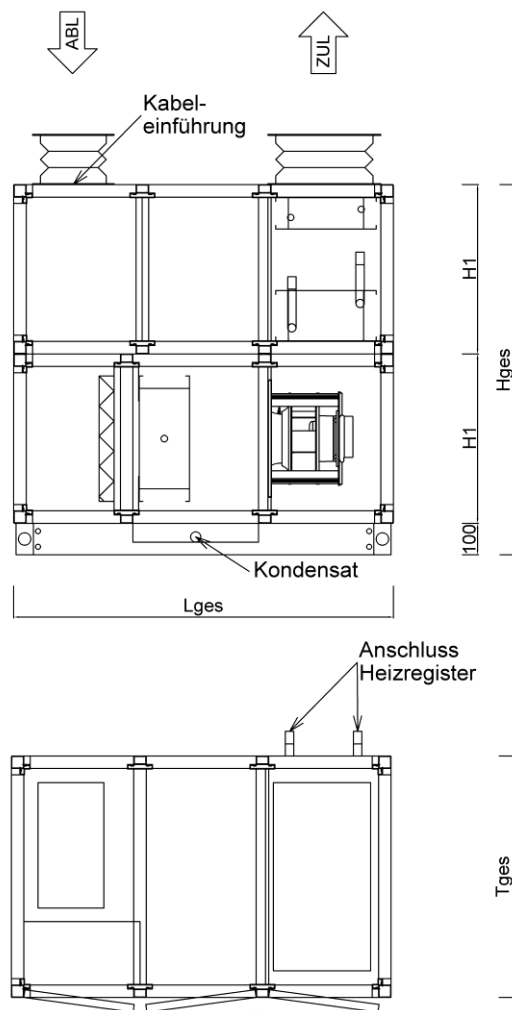
3.2 EFG-U-TP

3.2.1 Technische Daten

Gerätetype		EFG008U-04TP	EFG010U-04TP	EFG010U-05TP	EFG013U-06TP
Entfeuchtungsleistung bei 10% AUL ¹⁾	kg/h	3,59	3,56	4,71	5,83
Volumenstrom	m ³ /h	800	1000	1000	1.300
externe Pressung	Pa	200	200	200	200
Zulufttemp. bei Entf.betr	°C	41,4	38,1	41,4	40,8
Ablufffilter		M6			
Abmessungen		592 x 287 x 47		592 x 400 x 47	
Kältemittelinhalt R410A	kg	1,4	1,6	1,6	1,71
NACHHEIZREGISTER²⁾					
Wassertemperatur	°C	70/50			
Leistung	kW	3,6	4,50	4,50	5,8
Massenstrom	kg/s	0,044	0,055	0,055	0,071
Druckabfall wassers.	kPa	2,3	3,5	3,5	5,4
Zulufttemperatur	°C	38,0	38,0	38,0	38,0
Wassertemperatur	°C	50/40			
Leistung	kW		3,45	3,45	3,6
Massenstrom	kg/s		0,084	0,084	0,087
Druckabfall wassers.	kPa		7,9	7,9	6,3
Zulufttemperatur	°C		35,0	35,0	35,0
Regelventil Nachheizregister Umlenkschaltung (lose mitgeliefert)					
externe Anschlüsse	AG	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
Kvs Wert bei 70/50	m ³ /h		0,63	0,63	1,0
Druckabfall bei 70/50	kPa	6,0	10,0	10,0	6,5
Kvs Wert bei 50/40	m ³ /h		1,0	1,0	1,0
Druckabfall bei 50/40	kPa		10,0	10,0	10,0
ELEKTRISCHE ANSCHLUSSDATEN					
Anschlussleistung	kW	2,75	2,75	3,32	5,07
Spannung	V/50Hz	230	230	230	3x400/230V
Strom	A	14,5	14,5	17,3	9,8
Max. Anlaufstrom ohne Sanftanlauf	A	63,5	63,5	72,5	39,5
Max. Anlaufstrom mit Sanftanlauf	A	39,5	39,5	44,9	25,10
Max. Absicherung	A	20,0	20,0	25,0	16,0
Zuleitung ³⁾	mm ²	3 x 2,5mm ²	3 x 2,5mm ²	3 x 4,0mm ²	5 x 1,5mm ²
SCHALLLEISTUNGSPEGEL					
Am Gehäuse	dB(A)				47,0
am Ansaugstutzen	dB(A)			67,0	65,0
am Ausblasstutzen	dB(A)			73,0	61,0

- 1) bei AUL-Temperatur 5°C und 80% rF. und Raumlufbedingungen von 30°C und 53% rF - 10% Außenluft
 2) bei AUL-Temperatur -16°C und 90% rF. und Raumlufbedingungen von 30°C und 53% rF - 10% Außenluft
 3) Die Leitungsquerschnitte beziehen sich lt. ÖVE E8001 Teil 3 auf eine max. Leitungslänge von 50,0m und eine Verlegeart B2. Die Leitungsquerschnitte müssen grundsätzlich durch das konzessionierte Elekronunternehmen geprüft und an die Gegebenheiten an der Anlage angepasst werden!

3.2.2 Abmessungen und Gewichte



EINE GERÄTETEILUNG MUSS BEI DER BESTELLUNG GESONDERT ANGEGEBEN WERDEN!
NACH BESTELLUNG DES GRUNDGERÄTES IST KEINE ÄNDERUNG MEHR MÖGLICH!

Gerätetyp		EFG008U-03TP	EFG010U-04(05)TP	EFG013U-06TP
Höhe Hges ¹⁾	[mm]	1280	1280	1320
Höhe H1	[mm]	540	540	580
Höhe H2	[mm]	640	640	640
Länge Lges	[mm]	1210	1210	1310
Tiefe Tges	[mm]	770	770	940
Höhe Grundr.	[mm]	100	100	100
Höhe Gerätefüße	[mm]	175-225	175-225	175-225
ABL-Stützen	[mm]	310x440	310x440	310x500
ZUL-Stützen	[mm]	400x690	400x690	400x800
Gewicht	[kg]			299,0

1) ohne Gerätefüße und Anschlussbox

4 GERÄTEBESCHREIBUNG

4.1 Gehäuse

Das Gehäuse ist eine selbsttragende Konstruktion aus Strangpressprofilen (6060 T5 - UNI 9006/1) mit eingelassenen Schrauben zur Vermeidung von internen Verformungen.
Die Eckverbindungen sind aus mit Glasfaser verstärktem Nylon (elastisches Modul 5000N/m²). Die Dichtungen vermeiden jede Leckage des Gehäuses.

Die doppelwandigen Sandwich-Paneele aus verzinktem Stahlblech haben eine Stärke von 25 mm. Sie sind mit einer thermischen und akustischen Dämmung aus Steinwolle versehen. Die Paneele sind mit nichtrostenden selbstschneidenden Schrauben, innerhalb einer Nylon-Buchsen welche mit einer Kappe verschlossen ist, am Gehäuse fixiert.

In der Standardausführung ist das Gehäuse innen und außen beschichtetem, feuerverzinktem Stahlblech hergestellt.

Techn. Daten Gehäuse	Gemessener Wert	Resultierende Klasse
Isolierstärke	25 mm	
Thermische Isolierung	1,15 W/m ² K	T3
Wärmebrückenfaktor	0,33 W/m ² K	TB4
Mechanische Festigkeit	1,0 mm/m	D1
Dichtheit Unterdruck/Überdruck	0,1/0,37 l/sm ²	L1/L2

Schalldämmmaß		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Gehäuse	dB	9	10	13	16	14	21	30

4.1.1 Grundrahmen

Grundrahmen aus Aluminium in Standardhöhe 100 mm

4.1.2 Gerätefüße

Die Höhe der Gerätefüße kann an die Anlage angepasst werden, wobei die minimale Höhe der Füße 175mm und die maximale Höhe 225mm beträgt. Die Standardhöhe beträgt 200mm

Die Gesamthöhe inkl. Grundrahmen beträgt damit minimal 275mm und maximal 325mm .

4.2 Geräteaufbau

Das Entfeuchtungsgerät besteht in Luftrichtung gesehen aus folgenden Hauptbestandteilen:

4.2.1 Elastischer Stutzen

Für den Übergang auf das bauseitig zu errichtende Kanalnetz sind flexible Anschlussstutzen mit genormten Kanalanschlussflanschen am Lüftungsgerät montiert und mit einem Potentialausgleich entsprechend der ÖVE-Vorschriften ausgeführt.

4.2.2 Außenluftanschluss

Der Anschluss der Außenluft muss durch den Lüftungspengler hergestellt werden. Dazu muss am Kanalanschluss für die Umluft ein Abzweig für die Außenluft inkl. Drosselklappe eingebaut werden, mit welchem ein gewisser Außenluftanteil in die Schwimmhalle eingebracht werden kann. Der Außenluftanteil muss mit der Drosselklappe auf ca. 10% des Gesamtvolumenstroms eingeregelt werden.

Um ein Eindringen von Insekten etc. in das EFG zu verhindern muss der Außenluftanschluss mit einer selbsttätigen Verschlussklappe (z.B. Rückschlagklappe) ausgestattet werden.

4.2.3 Abluffilter

Als Abluffilter kommen Pliseefilterplatten der Filterklasse M6 zur Ausführung. Der Filter ist mit einem Differenzdruckschalter ausgestattet, mit dem der Filter auf Verschmutzung überwacht wird. Die Störmeldung „Filter verschmutzt“ wird an der SV Türe angezeigt.

4.2.4 Zuluftventilator

Als Ventilatoren wird ein Einbauventilator als „Freiläufer“ mit Hochleistungslaufrad und integrierter Einlaufdüse zur optimalen Laufradanströmung verwendet. Das Laufrad ist energieoptimiert für den Betrieb ohne Spiralgehäuse durch spezielle Schaufelgestaltung mit rotierendem Diffuser für hohe Wirkungsgrade und günstiges akustisches Verhalten, mit aufgebauten, elektronisch kommutierten Außenläufermotor und integrierter Elektronik.


4.2.5 Nachheizregister

Als Nachheizregister ist ein Cu/Al-beschichteter Lamellenwärmetauscher eingebaut. Dieser ist für den Betrieb mit Pumpenwarmwasser 70/50 bzw. 50/40 ausgelegt.

Beim EFG-U-TP sind die Heizregisteranschlüsse aus dem Gerät geführt.

	<p>DIE REGELGRUPPE MUSS BAUSEITIG ERRICHTET WERDEN. EIN REGELVENTIL INKL. ANTRIEB IST OPTIONAL ERHÄLTICH.</p>
---	---

Beim EFG-U-EC ist das Regelventil im Entfeuchtungsgerät integriert und in Umlenkschaltung eingebaut. Im Regelast ist ein Kugelhahn vorgesehen mit welchem dieser geschlossen und damit die Regelgruppe auf Drosselschaltung umgestellt werden kann.

	<p>Optional ist eine Regelgruppe mit Internpumpe in Beimischschaltung erhältlich.</p>
---	---

4.3 Kälteteil

Hier wird die feuchte Schwimmhallenabluft mittels Direktverdampfer gekühlt und entfeuchtet. Mit Kondensator wird die Luft beheizt. Damit nützt man die Abwärme aus dem Wärmepumpenprozess, und die Wärmepumpe arbeitet in ihrem optimalen Betriebspunkt. Daraus resultieren weiters hohe Leistungszahlen der Wärmepumpe, bei gleichzeitig geringer Stromaufnahme was wiederum die Betriebskosten senkt.

4.3.1 Kühlregister

Zur Entfeuchtung der Luft ist ein Direktverdampferregister aus CU/Al-beschichtet für den Betrieb mit dem Kältemittel R410A eingebaut. Die Tropfwannen sind großzügig dimensioniert, mit Gefälle zum Kondensatablauf gebaut, sodass die Ableitung des Kondensates problemlos gewährleistet ist. Als Werkstoff wurde Aluminium, gewählt um eventuell auftretende Korrosionsprobleme zu vermeiden.

4.3.2 Kondensatorregister

Als Kondensatorregister ist ein Cu/Al-beschichteter Lamellenwärmetauscher für den Betrieb mit Kältemittel R410A eingebaut.


4.3.3 Kältekreis

Er besteht aus einem geschlossenen Kältekreis welcher mit dem Kältemittel R410A (EFG-U-TP) betrieben wird. In diesem sind alle für die Funktion der Wärmepumpe notwendigen Einbauteile enthalten.

4.3.4 Verdichter

Als Kompressoren kommen Scrollverdichter (EFG-U-EC) bzw. Rollkolbenverdichter (EFG-U-TP) zum Einsatz.

SANFTANLAUF

	<p>Optional ist für den Verdichter ein Sanftanlauf lieferbar. Dieser senkt den Anlaufstrom um ca. 40%</p>
---	---

4.4 Option Wasserkondensator (entfällt bei EFG-U-TP)

Als Wasserkondensator ist ein kupfergelöteter Plattentaucher aus dem speziell für chloriertes Beckenwasser geeignetem Plattenmaterial 254 SMO eingebaut.

Der Plattentaucher ist mit Edelstahlrohren angeschlossen, welche an der Seite (siehe Gerätezeichnung) aus dem Gehäuse stehen. An die Gewindeanschlüsse kann das Wassersystem direkt, oder über einen zusätzlichen Plattentaucher angeschlossen werden. (bauseitig falls die Werte lt. Beständigkeitstabelle nicht eingehalten werden können)



DIE MAXIMAL BZW. MINIMALWERTE DER WASSERQUALITÄT FÜR DEN BETRIEB DES BECKENWASSERKONDENSATOR MÜSSEN UNBEDINGT EINGEHALTEN WERDEN (SIEHE NÄCHSTE SEITE)

4.4.1 Beständigkeitstabelle Beckenwasserkondensator

Chloridgehalt	Maximale Wandtemperatur			
	60 °C	80 °C	120 °C	130 °C
< 10 ppm	AISI 304	AISI 304	AISI 304	AISI 316
< 25 ppm	AISI 304	AISI 304	AISI 316	AISI 316
< 50 ppm	AISI 304	AISI 316	AISI 316	Ti / 254 SMO
< 80 ppm	AISI 316	AISI 316	AISI 316	Ti / 254 SMO
< 150 ppm	AISI 316	AISI 316	Ti / 254 SMO	Ti / 254 SMO
< 300 ppm	AISI 316	Ti / 254 SMO	Ti / 254 SMO	Ti / 254 SMO
> 300 ppm	Ti / 254 SMO	Ti / 254 SMO	Ti / 254 SMO	Ti / 254 SMO

Beständigkeitstabelle für Edelstahl AISI 316 und 254 SMO sowie die Lotmaterialien Kupfer und Nickel zur Berücksichtigung bei Wasseranalysen

Wasserinhaltsstoff	Konzentration (mg/l oder ppm)	Zeitspanne Untersuchungszeit nach Probeentnahme	AISI 316	254 SMO	Kupferlot	Nickelot
			W 1.4401	W 1.4547		
Hydrogencarbonat (HCO ₃ ⁻)	<70	innerhalb 24h	+	+	0	+
	70-300		+	+	+	+
	>300		+	+	0/+	+
Sulfate (SO ₄ ²⁻)	< 70	Kein Limit	+	+	+	+
	70-300		+	+	0/-	+
	> 300		0	0	-	+
HCO ₃ ⁻ / SO ₄ ²⁻	> 1.0	Kein Limit	+	+	+	+
	< 1.0		+	+	0/-	+
Elektrische Leitfähigkeit	< 10 µS/cm	Kein Limit	+	+	0	+
	10-500 µS/cm		+	+	+	+
	> 500 µS/cm		+	+	0	+
pH-Wert	< 6.0	innerhalb 24h	0	0	0	+
	6.0 - 7.5		0/+	+	0	+
	7.5 - 9.0		+	+	+	+
	> 9.0		+	+	0	+
Ammoniak (NH ₄ ⁺)	< 2	innerhalb 24h	+	+	+	+
	2 - 20		+	+	0	+
	> 20		+	+	-	+
Chlorid (Cl ⁻) (bis 60 °C)	< 300	Kein Limit	+	+	+	+
	Bitte Tabelle 2 beachten ! > 300		0	+	0/+	+
Freies Chlorgas (Cl ₂)	< 1	innerhalb 5h	+	+	+	+
	1 - 5		+	+	0	+
	> 5		0/+	+	0/-	+
Sulphit (SO ₃)	< 1	innerhalb 5h	+	+	+	+
	1 - 5		+	+	0	+
	> 5		0/+	+	0/-	+
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	< 0.05	Kein Limit	+	+	+	+
	> 0.05		+	+	0/-	+
Freie (aggressive) Kohlensäure (CO ₂)	< 5 5 - 20 >20	Kein Limit	+	+	+	+
			+	+	0	+
			+	+	-	+
Gesamthärte (°dH)	4.0 - 8.5	Kein Limit	+	+	+	+
Nitrate (NO ₃)	< 100	Kein Limit	+	+	+	+
	> 100		+	+	0	+
Eisen (Fe)	< 0.2	Kein Limit	+	+	+	+
	> 0.2		+	+	0	+
Aluminium (Al)	< 0.2	Kein Limit	+	+	+	+
	> 0.2		+	+	0	+
Mangan (Mn)	< 0.1	Kein Limit	+	+	+	+
	> 0.1		+	+	0	+

- + unter normalen Umständen eine gute Beständigkeit
 0 korrosionsgefährdet, besonders wenn mehrere Stoffe mit "0" vorliegen
 - nicht geeignet, hohe Korrosionsgefahr

i Die oben aufgeführten Beständigkeitstabellen geben einen Überblick über die Korrosionsbeständigkeit der verwendeten Materialien. Beim EFG-U kommen die Materialien Edelstahl W 1.4547 (254 SMO) als Plattenmaterial, sowie reines Kupfer (99,9%) als Lotmaterial zum Einsatz. Diese Beständigkeitstabelle gibt einen Anhaltswert für eine Anzahl der wichtigsten chemischen Bestandteile. Eine eventuell auftretende Korrosion ist ein sehr komplexer Prozess und wird von verschiedenen Inhaltsstoffen, häufig auch in Kombination, ausgelöst. Diese Beständigkeitstabelle ist nicht vollständig und dient lediglich als Orientierungshilfe.



DER PLATTENTAUSSCHER UND DIE VERROHRUNG DES BECKENWASSERS SIND NICHT FÜR DEN BETRIEB MIT SALZWASSER (SOLEBECKEN) GEEIGNET!

4.4.2 Kondensatorpumpe

In die Kühlwasserleitung ist eine Umwälzpumpe aus Edelstahl eingebaut welche bei Kompressorbetrieb je nach Betriebszustand betrieben wird. Beim hydraulischen Anschluss der Kühlwasserleitung ist unbedingt darauf zu achten das die Pumpe nicht trocken laufen kann! (siehe Montageanleitung)

4.5 Weitere Optionen

Um die Bedienung der Gerätes zu ermöglichen bzw. zu erleichtern ist folgendes Zubehör lieferbar

4.5.1 Manometer Kältekreis

Einbau eines Hoch- bzw. Niederdruckmanometers in den Kälteteil des EFG-U

4.5.2 Bediengerät

Bediengerät für das EFG-U lose geliefert.

4.5.3 Zeitschaltuhr

Einbau einer Zeitschaltuhr in die SV-Türe des EFG

4.5.4 Touchpaneel

Lieferung eines Touchpanels zur Bedienung des EFG Gerätes



ES IST IMMER EINE BETDIENUNG ZU BESTELLEN. OHNE BETDIENUNG IST DAS GERÄT NUR ÜBER EINE ÜBERGEORDNETE LEITZENTRALE BETDIENBAR!

4.6 Fortluftventilator bauseits

Um einen Überdruck in der Schwimmhalle, und damit ein Ausbreiten der feuchten Hallenluft in andere Bereiche des Gebäudes zu vermeiden, muss die Halle über einen Fortluftventilator zusätzlich entlüftet werden. Dieser Ventilator ist so zu dimensionieren, dass in der Schwimmhalle ein leichter Unterdruck herrscht (siehe auch Außenluftanschluss).

Die Ansteuerung dieses Ventilators ist im EFG – Schaltschrank vorgesehen.

4.7 Schaltschrank / Regelung

Im ENTFEUCHTUNGSGERÄT ist ein verschließbarer Elektroschaltschrank eingebaut. In diesem sind alle für den vollautomatischen Betrieb erforderlichen Komponenten wie Sicherungsgruppen, Schaltschütze, Überstromauslöser, etc. eingebaut. Die Verdrahtung der Bauteile ist Kabelkanäle und auf Klemmleisten zum Anschluss an das Stromnetz, sowie an die extern angeordneten Fühler, Thermostate usw. geführt. Es ist ein von außen zugänglicher Hauptschalter eingebaut, der allpolig alle im ENTFEUCHTUNGSGERÄT eingebauten Geräte abschaltet.

Die zum Zeitpunkt der Produktion des Gerätes geltenden Vorschriften und Normen bezüglich der elektrischen Ausführung (ÖVE EN60204-1) und Funkentstörung wurden eingehalten.

Das ENTFEUCHTUNGSGERÄT ist durch eine eigene bauseits hergestellte Niederspannungsanspeisung zu versorgen, wobei sämtliche elektrischen Einbauteile für eine Toleranz der Versorgungsspannung von +10% / - 10% der Nennspannung von 230V / 400V ausgelegt sind. Die Kabeleinführung in den Schaltschrank erfolgt von oben.

Als Schutzmaßnahme ist NULLUNG vorgesehen, welche bauseitig hergestellt werden muss!

Die vollautomatische Regelung des EFG-U erfolgt über die Kompakt-Automationsstation - in weiterer Folge als DDC bezeichnet - eingebaut im Elektroschaltschrank.

Eine leichte Austauschbarkeit aller Einbauteile ist gewährleistet. Der Schaltplan ist in einer innen montierten stabilen Tasche untergebracht.


Das ENTFEUCHTUNGSGERÄT ist betriebsfertig verdrahtet und Probe gelaufen.

Für die Verdrahtung werden folgende Farben verwendet:

➤ Schutzleiter	grüngelb
➤ Hauptstrom	schwarz
➤ Steuerspannung 230V AC	violett
➤ Mittelpunktleiter 230V AC	blau
➤ Steuerspannung 24V AC	braun
➤ Mittelpunktleiter 24V AC	orange
➤ Gleichspannung +24V DC LED	gelb
➤ Gleichspannung -24V DC LED	grün
➤ Gleichspannung +24V DC allg.	rot
➤ Gleichspannung - 24V DC allg.	grün
➤ DDC Meldungen u. GND	grau
➤ 0-10V Regelsignale	braun

5 GERÄTEVORAUSSWAHL

5.1 Bestimmung der Gerätegröße

	<p>DIE GENAUE BERECHNUNG DER VERDUNSTUNG IST MIT VIELEN UNSICHEREN FAKTOREN BEHAFTET. DIE UNTEN DARGESTELLTE BERECHNUNG IST FÜR EINE VORAUSSWAHL DER GERÄTE GEEIGNET. VOR ALLEM BEI MEHREREN VERSCHIEDENEN BECKEN BZW. BEI ABWEICHENDEN RAUMKONDITIONEN IST EINE GENAUE BERECHNUNG DURCH DEN FACHMANN UNERLÄSSLICH!</p>
---	---

Die Auswahl der entsprechenden Gerätegröße des EFG erfolgt nach der Wasseroberfläche aller in der Schwimmhalle vorhandenen Becken. Zu berücksichtigen ist auch die Art der verschiedenen Becken (siehe Tabelle).

Beckenart (Bewegung der Wasseroberfläche)	Verdunstung [kg/m ² h]
ruhige Wasseroberfläche	0,08 ¹⁾
mäßig bewegte Wasseroberfläche (Wohnhausbad)	0,23 ¹⁾
stark bewegte Wasseroberfläche Wassertiefe >1,35m (öffentliches Hallenbad)	0,31 ¹⁾
stark bewegte Wasseroberfläche Wassertiefe <1,35m (öffentliches Hallenbad)	0,44 ¹⁾
Whirlpool (ohne Gebläse)	0,80 ²⁾
Whirlpool (mit Gebläse)	2,00 ²⁾

1) Wassertemperatur 28°C, Raumluff 30°C/53% rF. (Schwülegrenze lt. VDI2089)

2) Wassertemperatur 37°C, Raum 25°C – 60% rel. Feuchte

Die einzusetzende Fläche ist die netto Beckenwasserfläche plus einen Bereich um das Becken der andauernd feucht ist. Wenn keine anderen Angaben vorliegen ist nach ÖN H6035 dies ein Bereich von 1m Breite rund um den Umfang des Beckens.

5.1.1 Beispiel

1 Becken 50 m² Fläche (A) – privates Hallenbad

Faktor:

Mäßig bewegte Oberfläche: 0,23 kg/m²h (W)

Berechnung:

$$E = A \times W$$

$$E = 50 \times 0,23$$

$$E = 11,5 \text{ kg/h}$$

Nach Berechnung der benötigten Entfeuchtungsleistung erfolgt die Auswahl des Gerätes. Für dieses Beispiel ergibt sich, entsprechend den technischen Daten, demnach das Gerät:

EFG025U-12EC