

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	9
1 Grundlagen	11
1.1 Wasser kochen.....	11
1.2 Diskontinuierliches/ Kontinuierliches Eindampfen.....	12
1.3 Einstufiges/mehrstufiges Eindampfen	12
1.4 Brüdenverdichtung	14
2 Gängige Bauarten von Eindampfanlagen.....	17
2.1 Fallstromverdampfer.....	17
2.2 Steigfilmverdampfer.....	18
2.3 Umlaufverdampfer	19
2.4 Entspannungsverdampfer	19
2.5 Sonstige Bauarten.....	20
2.6 Vor- und Nachteile der verschiedenen Verdampferbauarten beim Einsatz in der Lebensmittelindustrie.....	21
2.7 Aromarückgewinnung	22
3 Auslegung	25
3.1 Kundenseitige Kriterien.....	25
3.2 Verfahrenstechnische Kriterien.....	25
3.3 Anpassung bestehender Anlagen.....	31
4 Berechnung	33
4.1 Manuelle Berechnung.....	33
4.2 Computergestützte Berechnung.....	33
5 R&I-Diagramm/Schema.....	37
6 Rohrleitungen.....	45
7 Pumpen.....	47
7.1 Produkt- und Kondensatpumpen.....	47
7.2 Konzentratpumpen	49
7.3 Vakuumpumpen.....	49
7.4 Kühlwasserpumpen	51
8 Konstruktion	53
8.1 Lebensmittelgerechte Ausführung/GMP/Standards/CIP.....	53
8.2 Materialien	54
8.3 Apparate.....	54
8.4 Bedienbarkeit/leichte Wartung.....	54
9 Mess-, Regel- und Steuerungstechnik	55
9.1 Allgemeines	55
9.2 Pneumatische MRS	56
9.3 Feldgeräte	56
10 Peripherie von Eindampfanlagen	69
10.1 Dampfkessel	69
10.2 Kühltürme.....	69
10.3 Druckluftversorgung.....	70
10.4 Eiswasseranlagen	71

11 Montage.....	73
11.1 Grobmontage	73
11.2 Rohrleitungs montage.....	74
11.3 MRS-Montage.....	75
11.4 Verkabelung und Verschlauchung.....	75
11.5 Isolierung.....	75
11.6 Dichtheitsprüfung	76
12 Dokumentation.....	79
12.1 Betriebsanleitung für die Anlage	79
12.2 Betriebsanleitungen für die Komponenten	79
13 Inbetriebnahme	81
13.1 Kontrolle der Dokumentation	81
13.2 Überprüfung der Sicherheitseinrichtungen und Einhaltung der Sicherheitsvorschriften.....	81
13.3 Überprüfung der mechanischen Montage.....	81
13.4 Überprüfung der elektrischen und pneumatischen Montage.....	82
13.5 Reinigung / Check auf Fremdkörper.....	82
13.6 Vorcheck MRS-Technik	82
13.7 Abklärung der Peripherie.....	83
13.8 Wasserfahrt Kalt	83
13.9 Wasserfahrt Warm und Check MRS-Technik	83
13.10 CIP bei Inbetriebnahme.....	84
13.11 Inbetriebnahme mit Produkt	84
13.12 Ersatzteile.....	84
14 Troubleshooting	85
14.1 Ungenügendes Vakuum oder Temperaturen zu hoch	85
14.2 Flüssigkeitsstau in den Heizkörpern.....	85
14.3 Endkonzentration zu niedrig bzw. geringe Verdampfungsleistung.....	85
14.4 Stromausfall	85
14.5 Ausfall des Kühlwassers	86
14.6 Ausfall des Sperrwassers für die Pumpen.....	86
14.7 Ausfall des Dampfes	86
14.8 Ausfall des Produkts.....	86
14.9 Ausfall der Druckluft für die Mess- und Regeltechnik	86
15 Wartung	87
16 Konzentrierung ausgewählter Lebensmittel	89
16.1 Milchprodukte	89
16.2 Zuckerhaltige Produkte	90
16.3 Sonstige Produkte (Auswahl)	91
17 Nützliche Formeln	93
18 Abschließende Bemerkungen	95
19 Beispiele für Berechnungen	97
19.1 4-stufiger Plattenverdampfer mit thermischer Brüdenverdichtung	97
19.2 4-stufiger Fallstromverdampfer mit thermischer Brüdenverdichtung	101
19.3 1-stufiger Plattenverdampfer mit mechanischer Brüdenverdichtung.....	104
19.4 1-stufiger MBV Fallstromverdampfer mit 2-stufigem Hochkonzentrator	108
Bemerkung zu den Beispielberechnungen	113
Sachwortregister.....	116