

DIN EN 17443

ICS 13.030.40

Einsprüche bis 2020-01-29

Entwurf

**Winterdienstausrüstung –
Soleerzeugungsanlagen –
Anforderungen und Prüfmethoden;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17443:2019**

Winter service equipment –
Brine production systems –
Requirements and test methods;
German and English version prEN 17443:2019

Matériels de viabilité hivernal –
Unités de fabrication de saumures –
Exigences et méthodes d'essais;
Version allemande et anglaise prEN 17443:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-11-29 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nkt@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Kommunale Technik (NKT), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 44 Seiten

DIN-Normenausschuss Kommunale Technik (NKT)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17443:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 337 „Produkte für den Straßenbetriebs- und Winterdienst“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 051-04-01 AA „Maschinen für den Winterdienst“ im DIN-Normenausschuss Kommunale Technik (NKT).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Winterdienstausrüstung — Soleerzeugungsanlagen — Anforderungen und Prüfmethoden

Matériels de viabilité hivernal — Unités de fabrication de saumures — Exigences et méthodes d'essais

Winter service equipment — Brine production systems — Requirements and test methods

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Werkstoffe	7
4.1 Chloride	7
4.2 Wasser	7
5 Anforderungen.....	8
5.1 Soleerzeugungskapazität.....	8
5.2 Solekonzentration.....	8
5.3 Reinheitsgrad der Sole	9
5.3.1 Allgemeines.....	9
5.3.2 Gehalt an wasserunlöslichen Stoffen	9
5.3.3 Größe der Schwebeteilchen.....	9
5.4 Weitere Anforderungen	9
5.4.1 Zusätzliche Komponenten.....	9
5.4.2 Pumpsystem.....	10
5.4.3 Mischsysteme	10
5.4.4 Schutz der Umwelt	11
6 Probenahme.....	11
7 Prüfverfahren.....	11
7.1 Allgemeines.....	11
7.2 Soleerzeugungskapazität.....	11
7.2.1 Direktes Verfahren	11
7.2.2 Indirektes Verfahren	11
7.3 Solekonzentration.....	12
7.4 Reinheitsgrad der Sole	12
7.4.1 Gehalt an wasserunlöslichen Stoffen.....	12
7.4.2 Gehalt an wasserunlöslichen Stoffen.....	12
7.4.3 Größe der Schwebeteilchen.....	13
8 Sicherheit.....	13
Anhang A (informativ) Anlagen zur kontinuierlichen und chargenweisen Soleerzeugung (Beispiele, schematische Zeichnungen).....	14
A.1 Wasserfluss durch stationäre Schüttgutsalze (NaCl, CaCl ₂ , MgCl ₂).....	14
A.1.1 Wasserdurchfluss nach oben	14
A.1.2 Wasserdurchfluss nach unten.....	15
A.2 Zwangsumlaufauslegung (Chargen-Betrieb)	15
A.3 Mischsysteme	16
A.3.1 Verdünnung konzentrierter Sole.....	16
A.3.2 Mischen von NaCl-Sole mit anderen Solen (CaCl ₂ , MgCl ₂) und Zusatzstoffen.....	16
Anhang B (normativ) Probenahme	17

B.1	Probenahme der Sole	17
B.2	Kennzeichnung und Verteilung der Proben	17
B.3	Probenahmebericht.....	17
Anhang C (normative) Umwandlungsfaktoren: Verbrauchte Wassermenge/produzierte Solemenge.....		19
C.1	Auflösung von trockenem Natriumchlorid	19
C.2	Auflösung von Calciumchlorid, 77 % (Flocken)	19
C.3	Auflösung von Calciumchlorid, wasserfrei, 96 % (Sprühkristalle).....	20
C.4	Auflösung von Magnesiumchlorid, Hexahydrat, 47 % (Flocken, Pellets)	20
Literaturhinweise		21

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17443:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 337 „Produkte für den Straßenbetriebs- und Winterdienst“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Enteisungsmittel in fester und flüssiger Form sind wichtig für den Winterdienst auf Straßen. Sie können rutschige Fahrbahnverhältnisse verhindern bzw. beseitigen. Solen werden als Vereisungsschutz (vorbeugender Winterdienst) und zum Enteisen (bekämpfender Winterdienst) als reines Mittel oder als Mischung mit festem Natriumchlorid als Feuchtsalz verwendet.

Das Dokument beschreibt die Anforderungen an Soleerzeugungsanlagen und deren Prüfverfahren.

Ziel dieses Dokuments ist eine einfache Beschreibung der Produktspezifikationen für Ausschreibungen und andere Kaufvorgänge.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die grundlegenden Anforderungen an stationäre Soleerzeugungsanlagen für den Winterdienst fest und enthält Prüfverfahren zu diesen Anforderungen. Anlagengrenze: Chlorid- und Wassereinlass in den Sättiger, Soleauslass in die Streumaschine. Unter den Anwendungsbereich fallen auch Solelager- und Solelade-/Entladegeräte.

Die folgenden Punkte werden in diesem Dokument nicht behandelt:

- System- und Konstruktionsanforderungen;
- Anforderungen nach nationaler und europäischer Gesetzgebung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 15144, *Winterdiensttausrüstung — Terminologie — Begriffe zum Winterdienst*

EN 16811-1, *Winterdiensttausrüstung — Enteisungsmittel — Teil 1: Natriumchlorid — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 16811-2, *Winterdiensttausrüstung — Enteisungsmittel — Teil 2: Calcium- und Magnesiumchlorid — Anforderungen und Prüfverfahren*

ISO 2479, *Sodium chloride for industrial use — Determination of matter insoluble in water or in acid and preparation of principal solutions for other determinations*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 15144, EN 16811-1, EN 16811-2 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Sole

Lösung von Chloriden (Natriumchlorid, NaCl; Calciumchlorid, CaCl₂; Magnesiumchlorid, MgCl₂) oder Kombinationen dieser Chloride in Wasser

Anmerkung 1 zum Begriff: Natriumchlorid kann Steinsalz, Meersalz oder Siedesalz sein. Ein weiteres Ausgangsmaterial kann Natriumchlorid als Nebenprodukt sein.

3.2

Soleerzeugungsanlage

Anlage zum Lösen von Chloriden in Wasser (Sättiger), einschließlich Verdünnung der Sole auf die Konzentration zur Anwendung im Winterdienst und Solelagerung sowie Pumpsystem (Laden/Entladen), Mess-, Prüf- und Steuerungstechnik und Mischsystem (siehe Anhang A)

3.3

Soleerzeugungskapazität

stündlich produzierte Liter Sole mit der gewünschten Konzentration

4 Werkstoffe

4.1 Chloride

Die Qualität der Chloride (NaCl , CaCl_2 , MgCl_2) muss EN 16811-1 und EN 16811-2 entsprechen.

Natriumchlorid (NaCl) hat unterschiedliche Korngrößen und Reinheitsgrade, abhängig von der Produktionsart (Steinsalz, Meersalz, Siedesalz) oder von der Produktionsstätte (Bergwerk usw.). Die unterschiedlichen Korngrößen beeinflussen die Auflösungseigenschaften. Verunreinigungen wie wasserunlösliche Stoffe (Silikate) und schlecht wasser- und solelösliches Calciumsulfat in Salzen verursachen einen zusätzlichen Aufwand für deren Entfernung aus der Soleerzeugungsanlage. Der NaCl - und Sulfatgehalt von Natriumchlorid kann vom Käufer in Abhängigkeit von seinen individuellen Bedürfnissen innerhalb der Grenzwerte aus EN 16811-1 festgelegt werden. Dies kann auch innerhalb dieses Grenzwerts auf nationaler Ebene festgelegt werden (nationale Anhänge zu dieser Europäischen Norm).

Die Eigenschaften des gelieferten Chlorids muss vom Käufer gewährleistet und überprüft werden. Eine Produktinformation nach EN 16811-1: 2016, A.1 und EN 16811-2: 2016, A.1/A.2, die vom Salzlieferanten bereitgestellt wird, muss verfügbar sein. Der Käufer teilt dem Hersteller mit dem Produktinformationsblatt mit, welche Chloridqualitäten verfügbar sind.

4.2 Wasser

Für Soleerzeugungsanlagen sind grundsätzlich Trinkwasser (Leitungswasser), Wasser aus Flüssen, Seen, Teichen, Brunnenwasser, gesammeltes Wasser aus Straßenmeistereien usw. geeignet.

Wasser, das bei der Soleerzeugung aus NaCl , CaCl_2 und MgCl_2 oder verdünnten Sole zu verwenden ist, sollte von einer Qualität sein, die die Soleerzeugung innerhalb der zulässigen Werte für Schwermetalle, Arsen und Kohlenwasserstoffe (NaCl -Sole nach EN 16811-1:2016, Tabelle 6; CaCl_2 und MgCl_2 -Solen nach EN 16811-2:2016, Tabelle 8) ermöglicht. Wasser zum Lösen kann Chloride enthalten. Wasser zum Verdünnen sollte besser keine Chloride enthalten.

Das in den Normen EN 16811-1 und EN 16811-2 als SO_4 beschriebene Sulfat ist unterschiedlich spezifiziert (diese Werte gelten für NaCl -Solen mit weniger als 0,6 % in einer 10 %igen Sole, für CaCl_2 -Solen mit weniger als 0,5 %, berechnet für das wasserfreie Produkt und für MgCl_2 -Solen mit weniger als 1,0 % in einer 10 %igen Sole). In dem zu verwendenden Wasser sollte das Sulfat weniger als 1 g SO_4 je Liter betragen, und die daraus entstandene Sole sollte den Solespezifikationen aus den Normen EN 16811-1 und EN 16811-2 entsprechen.

Der Gehalt an wasserunlöslichen Stoffen und die Größe der im Wasser schwebenden Partikel müssen insgesamt den Anforderungen an wasserunlösliche Stoffe in Solen (5.3.1, Tabelle 1 und 5.3.2) entsprechen.

Der Anlagenlieferant sollte die Spezifikation des vorgesehenen Wassers erhalten und die Übereinstimmung der Werte mit den Anforderungen überprüfen. Gegebenenfalls muss eine vorherige Wasseraufbereitung oder eine Anpassung der Soleerzeugungsanlage durchgeführt werden.

ANMERKUNG 1 Hartes Wasser kann bei der Soleerzeugung mit Calciumchlorid und Steinsalzen zur Ausfällung von Calciumcarbonat führen.

ANMERKUNG 2 Eisenchlorid in Wasser wirkt als Flockungsmittel und verursacht Probleme in Solefiltern in Streumaschinen.

Der Chloridgehalt des Wassers, das zum Verdünnen der Sole verwendet wird, muss die gewünschte Solekonzentration gewährleisten.

5 Anforderungen

5.1 Soleerzeugungskapazität

Die nominelle Soleerzeugungskapazität hängt von folgenden Bedingungen ab:

- Ausreichende Chlorid- und Wasserversorgung;
- Chloridqualität;
- Wassertemperatur;
- Lufttemperatur;
- Windgeschwindigkeit;
- Schneller Temperaturabfall;
- Produktionsunterbrechung von mehreren Tagen.

Unter diesen Bedingungen ist eine Toleranz von max. –5 % der nominalen Soleerzeugungskapazität (l Sole/h) akzeptabel. Die Reinigungszeit muss in den Produktionskapazitäten berücksichtigt werden.

5.2 Solekonzentration

Gleichbleibende Qualität: Die gewünschte Solekonzentration wird über den Produktionszeitraum konstant erzeugt. Das Konzentrationsniveau der produzierten Sole wird kontinuierlich hinter dem Mischsystem bzw. dem Umlaufsystem überwacht, um sicherzustellen, dass die Sole den Spezifikationen entspricht. Solen, die nicht den Spezifikationen entsprechen, müssen verworfen und verdünnt, wenn die Konzentration zu hoch ist, oder erneut in den Sättiger eingeführt werden, wenn die gewünschte Konzentration noch nicht erreicht wurde. Diese Spezifikation gilt für alle Soleerzeugungsanlagen mit Ausnahme der Soleerzeugung in Chargen (A.2).

Toleranz: Eine Toleranz von nicht mehr als $\pm 1,0$ % Massenanteil der gewünschten Solekonzentration ist akzeptabel.

ANMERKUNG Die gewünschte Solekonzentration wird vom Käufer angegeben.

Soleerzeugungsanlagen müssen sicherstellen, dass reine und verdünnte Sole keine Probleme durch Kristallbildung in Ventilen, Pumpen und Düsen verursacht. Insbesondere Natriumchlorid-Sole sollte nicht konzentrierter als 22 % Massenanteil sein (Toleranz $\pm 1,0$ % Massenanteil).

5.3 Reinheitsgrad der Sole

5.3.1 Allgemeines

Die Anforderungen gelten für Solen, die in das Streufahrzeug gelangen (direkt vom Solehersteller oder aus einem separaten Soletank). Die Anforderungen stimmen mit den Anforderungen für Lösungen von Chloriden aus EN 16811-1 und EN 16811-2 überein.

5.3.2 Gehalt an wasserunlöslichen Stoffen

Der Gesamtgehalt an wasserunlöslichen Stoffen in der hergestellten Sole muss den Anforderungen aus Tabelle 1 entsprechen.

Tabelle 1 — Gesamtgehalt an wasserunlöslichen Stoffen in Sole

Sole	Grenzwert (% Massenanteil)
Natriumchlorid (NaCl)	max. 0,03
Calciumchlorid (CaCl ₂)	max. 0,2
Magnesiumchlorid (MgCl ₂)	max. 0,1

Die Grenzwerte für den Gesamtgehalt an wasserunlöslichen Stoffen in Sole beziehen sich auf den Konzentrationsbereich von 17,5 % Massenanteil bis 22 % Massenanteil.

ANMERKUNG Wasserunlösliche Stoffe (Silikate), Calciumsulfat (Anhydrit, Gips), Calciumcarbonat und festes Natriumchlorid können in Sole suspendiert werden.

5.3.3 Größe der Schwebeteilchen

Die Größe der Schwebeteilchen darf 0,5 mm nicht überschreiten.

5.4 Weitere Anforderungen

5.4.1 Zusätzliche Komponenten

Die Soleerzeugungsanlage muss über folgende Komponenten verfügen:

- Rückflussschutz, falls die Anlage an das Trinkwassersystem angeschlossen ist;
- Solestandkontrolle (z. B. Drucksensor): min./max. oder kontinuierlich (entspricht dem Soleüberlaufschutz);
- Entladeoption, die das Entladen der Sole von Lastkraftwagen ermöglicht, wenn nicht die gesamte Sole zu verwenden ist;
- Überwachung der Soleleckage mit automatischem Stopp der Soleerzeugung bei Leckage;
- Trockenlaufschutz für die Solepumpe;
- Notunterbrechungssystem (Abreißkupplung) zusammen mit tropfsicheren Rohrkupplungen;

- Ausrüstung zum manuellen oder automatischen Spülen von ungelösten Feststoffen, wenn unreine Chloride verwendet werden. Die erforderlichen Reinigungszyklen, einschließlich des Zeitbedarfs, müssen in Abhängigkeit vom Reinheitsgrad der Chloride angegeben werden. Die von der Spülung abgetrennte Sole muss wieder in den Auflösungsprozess eingeführt werden. Der Prozentsatz des gespülten Materials muss angegeben werden. Optional: Gerät zur Behandlung von ungelösten Stoffen mit Frischwasser zur Entfernung von Chlorid je nach Entsorgungsverfahren;
- Gegebenenfalls Reinigung der Sole, z. B. mit Filter oder Hydrozyklon; Filter sollten für die gewünschte Durchflussrate dimensioniert sein (siehe 5.4.2);
- Frostschutz von Wasserleitungen, Wasserdurchflussmessern usw. durch Isolierung und Heizkissen oder Heizkabel mit einer Mindesttemperatur von +3°C;
- Optional: Füllstandsanzeige für Schüttgut (Chloride), z. B. rotierende Paddel;
- Optional: Drehzahlgesteuerte Solepumpen mit Sanftanlasser (nur für große Pumpen erforderlich, Beispiel: Beladen von Streumaschinen mit einem Gesamttankvolumen von mehr als 4 000 l).

5.4.2 Pumpsystem

5.4.2.1 Be- und Entladen von Sole

Die Spezifikationen der Pumpe müssen den Anforderungen für das Be- und Entladen von Sole entsprechen (abhängig von der Entfernung der Pumpe zum Fahrzeug usw.).

Notwendige Angaben des Käufers:

- Für die Solebeladung von Streufahrzeugen: Druckverlust des Soletanks des Fahrzeugs einschließlich aller montierten Bauteile (Kupplung). Maximales Volumen je Minute, das in die Soletanks des Fahrzeugs gepumpt werden kann.
- Zum Entladen der Sole von Streufahrzeugen: Maximales Volumen je Minute, das aus den Tanks des Fahrzeugs zurück gepumpt werden kann.

5.4.2.2 Füllleistung

Die Pumpe zum Befüllen der Soletanks von Streufahrzeugen muss über eine Leistung von mindestens 500 l/min bei einem Gesamttankvolumen von max. 4 000 l und mindestens 1 200 l/min bei einem Gesamttankvolumen von mehr als 4 000 l (siehe EN 15597-1) verfügen. Die Anforderungen an die Füllleistung sind die Gleichen, entweder wird die produzierte Sole direkt in die auf den Streufahrzeugen montierten Tanks gepumpt oder aus den separaten Speicherbehältern.

Der Käufer muss die Grenzwerte für den Druckverlust nach der Installation der Anlage angeben.

5.4.3 Mischsysteme

Mischsysteme werden verwendet, um konzentrierte Solen mit Wasser auf die gewünschte Konzentration für die Anwendung auf der Straße zu verdünnen (siehe A.3.1).

Bei anderen Volumenverhältnis-Mischsystemen werden kundenspezifische Solemischungen (Chloridgemische) hergestellt, indem NaCl-Solen mit anderen Solen (CaCl_2 , MgCl_2) und Zusatzstoffen gemischt werden (siehe A.3.2).

Mischsysteme müssen die gleichen Anforderungen erfüllen wie Sättiger. Darüber hinaus gelten die Anforderungen von EN 16811-2:2016 (6.2.3) für Chloridgemische.

5.4.4 Schutz der Umwelt

Abhängig von nationalen oder europäischen Bestimmungen bzw. Anforderungen des Käufers müssen weitere Maßnahmen zum Schutz der Umwelt getroffen werden.

6 Probenahme

Die Probenahme von festem Natriumchlorid, Calciumchlorid und Magnesiumchlorid muss nach den in EN 16811-1 und EN 16811-2 beschriebenen Verfahren erfolgen.

Die Probenahme von Sole muss nach den in Anhang B beschriebenen Verfahren erfolgen.

7 Prüfverfahren

7.1 Allgemeines

Die Prüfungen (z. B. Abnahmeprüfung nach Lieferung) zur Einhaltung der Anforderungen müssen nach den folgenden Verfahren oder in Übereinstimmung mit validierten Methoden durchgeführt werden.

Prüftemperatur: Die Betriebstemperatur im Auflösungsbereich eines NaCl-Lösers liegt je nach Jahreszeit und Wassertemperatur zwischen -5°C und $+25^{\circ}\text{C}$. Der gleiche Temperaturbereich gilt für die Prüfung von Mischsystemen. Die Auflösung von Calciumchlorid und Magnesiumchlorid führt aufgrund der exothermen Reaktion zu höheren Betriebstemperaturen. Die Wasser- und Lufttemperatur muss im Prüfbericht enthalten sein.

7.2 Soleerzeugungskapazität

7.2.1 Direktes Verfahren

Messung des Soledurchflusses (l/h) mit einem kalibrierten magnetisch-induktiven Durchflussmessgerät oder mit einem kalibrierten Durchflussmessgerät mit Flügelrad.

Messpunkt: Nach Verdünnung auf die gewünschte Konzentration (zwischen Sättiger oder Mischsystem und Soletanks).

7.2.2 Indirektes Verfahren

Messung des gesamten Wasserdurchflusses (Wasser zum Lösen und Verdünnen) durch die Soleerzeugungsanlage mit einem Wasserdurchflussmessgerät und Berechnung der stündlich durchschnittlich erzeugten Solemenge:

$$\frac{V_{\text{Wasser}}}{T_{\text{Probe}}} \times F_{\text{Konzentration}} = C_{\text{Sole}}$$

Dabei ist

C_{Sole} die Soleerzeugungskapazität in l/h;

V_{Wasser} der gesamte Wasserdurchfluss während des Probelaufs in l;

T_{Probe} die Gesamtdauer des Probelaufs in Stunden;

$F_{\text{Konzentration}}$ der Umrechnungsfaktor „verbrauchte Wassermenge/produzierte Solemenge“ (Faktor abhängig von der gewünschten Konzentration; siehe Anhang C).

Dauer des Probelaufs: 24 h. Wenn das Tankvolumen für die Lagerung der Sole nicht ausreicht, können die Messungen in mehreren kürzeren Probelläufen mit einer Gesamttestdauer des Probelaufs von 24 h durchgeführt werden. Notwendige automatische und manuelle Reinigungszeiten (Spülen) sind im Probelauf enthalten. Ausgenommen sind umfangreiche Reinigungen der Soleerzeugungsanlage. Soleverluste während der Prüfungen sollten in den Produktionskapazitäten berücksichtigt werden.

Beispielberechnung:

- Herstellung von NaCl-Sole mit einer Konzentration von 22 % Massenanteil
- Dauer des Probelaufs: 24 h
- Wasserfluss während des Probelaufs: 72 000 l

$$\frac{72\,000\text{ l}}{24\text{ h}} \times 1,099 = 3,297\text{ l/h}$$

Die Soleerzeugungskapazität während des Probelaufs betrug 3 297 l/h.

Wenn Sole in Chargen hergestellt wird, kann die Soleerzeugungskapazität anhand der Größe jeder Charge und der Anzahl der Chargen je Stunde berechnet werden.

Während der Probelläufe müssen die Solekonzentration und der Reinheitsgrad der Sole gemessen werden (siehe 7.2 und 7.3). Während der Abnahmeprüfungen sollte mindestens eine Probe je Stunde entnommen werden (siehe Abschnitt 6 und Anhang B). Der Probenahmepunkt befindet sich hinter dem Mischsystem bzw. Umlaufsystem.

7.3 Solekonzentration

Für die Abnahmeprüfungen sind die Prüfverfahren für Sole (EN 16811-1:2016, 7.2.2 Direktmethode) und für Lösungen von Calciumchlorid und Magnesiumchlorid (EN 16811-2:2016, 8.2 und 8.3) anzuwenden.

Während des Betriebs wird die Solekonzentration automatisch durch die Messung der Dichte überwacht (selbstkalibrierend, temperaturkompensiert), z. B. durch ein oszillierendes U-Rohr, Hydrometer (Aräometer/Spindel). Die Konzentration wird unter Bezugnahme auf Gravitationsdiagramme für eine Soletemperatur von +5°C bis +15°C bestimmt. Alternativ kann die Solekonzentration auch während des Befüllens der Soletanks am Fahrzeug manuell mit einer Spindel oder einem Refraktometer gemessen werden.

7.4 Reinheitsgrad der Sole

7.4.1 Gehalt an wasserunlöslichen Stoffen

Die Prüfverfahren sind die gleichen wie in EN 16811-1 und EN 16811-2 für Chloridlösungen.

7.4.2 Gehalt an wasserunlöslichen Stoffen

Die Prüfung auf Übereinstimmung mit den Anforderungen (z. B. Abnahmeprüfung) muss nach folgendem Verfahren oder in Übereinstimmung mit validierten Verfahren erfolgen: Der Gesamtgehalt an wasserunlöslichen Stoffen müssen in Übereinstimmung mit dem Prüfverfahren aus ISO 2479 bestimmt werden. Es ist mit der Filtration der unverdünnten Prüfprobe (min. 350 ml) zu beginnen. Filterwäsche mit Frischwasser (löst Chloride und Calciumsulfat).

Nicht validierte Prüfverfahren können im alltäglichen Betrieb angewandt werden.