



ANFORDERUNGEN AN RÜCKKÜHLWERKE

Anforderungen und Erfahrungen mit der 42. BImSchV
im Bereich Hygiene

Sportinfra 2018 – Frankfurt



1
WELTWEIT DIE
NUMMER EINS

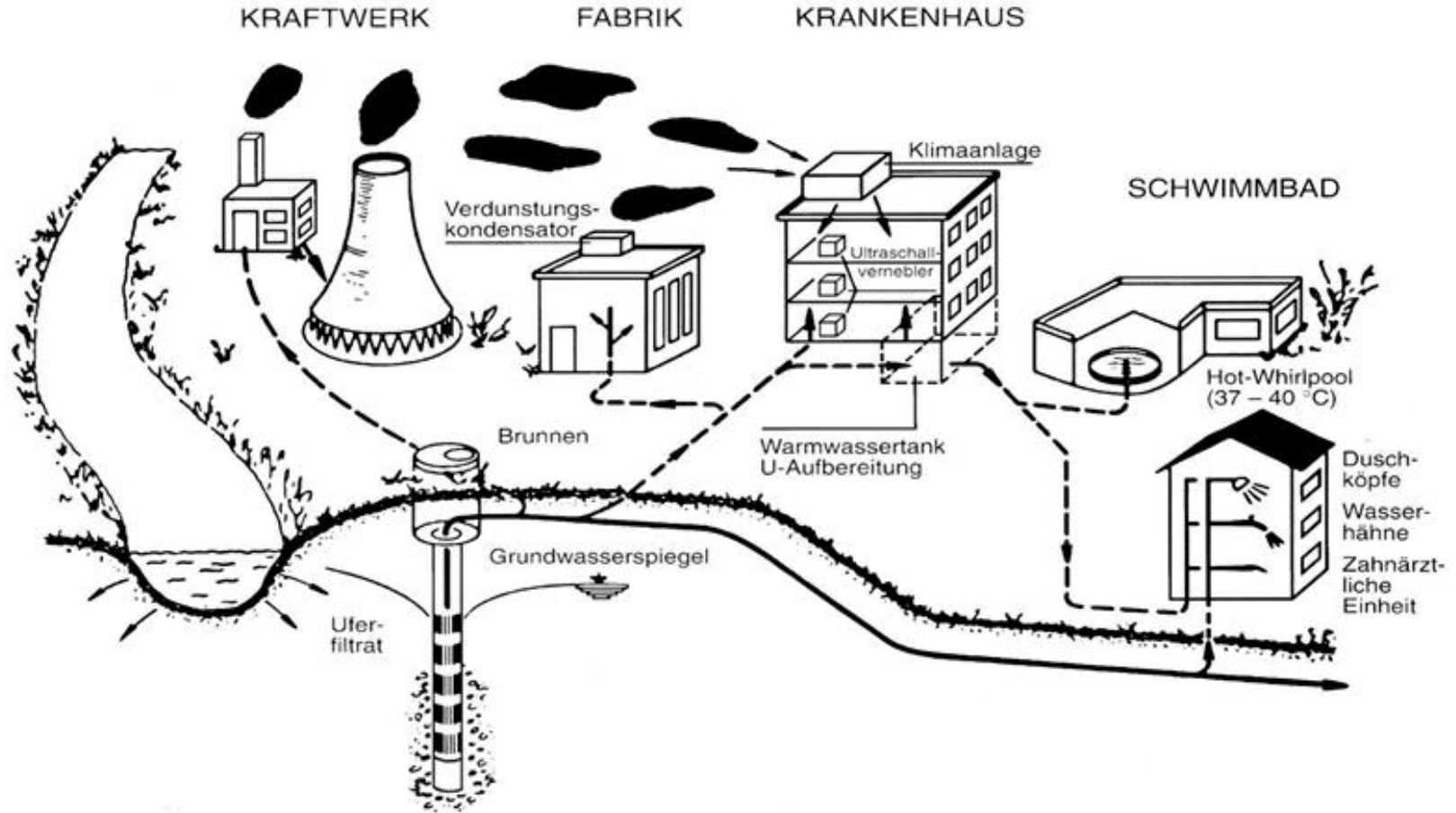
95.000
MITARBEITER

2.400
STANDORTE
UND LABORE



13
BRANCHEN, DIE
SGS WELTWEIT
BEAUFTRAGEN

**GLOBALE
SERVICES
LOKALES
KNOW-HOW**



M. Exner, R. Schulze-Röbbecke, Öff.Gesundh.-Wes. 1987; 49; 90-96

- Ulm 2010:
64 Fälle von Legionellen-Pneumonie; 5 Todesfälle
- Warstein 2013:
160 Fälle von Legionellen-Pneumonie; 2 Todesfälle
- Jülich 2014:
39 Fälle von Legionellen-Pneumonie;
evtl. 1 Todesfall; Quelle nicht gefunden
- Bremen 2015/2016:
45 Fälle von Legionellen-Pneumonie;
3 Todesfälle

- Infektion über inhalative Aufnahme
- Pontiac-Fieber (Serogruppe 1, Subtyp Pontiac), hochvirulent
 - Grippeähnliche Symptome, Dauer 2–5 Tage
- Legionellose
 - Schwere atypische Pneumonie (Lungenentzündung)
 - Letalität bei unzureichender Therapie bis 20%

- Das Umweltbundesamt UBA geht von mehr als 110 Legionellenerkrankungen pro Jahr aus, die auf Rückkühlwerke zurückzuführen sind
- 6 Todesfälle pro Jahr
- Die Behandlungskosten betragen ca. 120 TEUR pro Fall, somit ergeben sich mindestens 13,2 Mio. EUR Kosten für das Gesundheitssystem
- Die Kosten für die Umsetzung der 42. BImSchV für die Wirtschaft betragen ca. 9,6 Mio. EUR



Gesamtwirtschaftlich ist die Umsetzung sinnvoll

- VDI 2047-2
Rückkühlwerke – Sicherstellung des hygienegerechten Betriebs von Verdunstungskühlanlagen (VDI-Kühlturmregeln)
- VDI 2047-3
Rückkühlwerke – Sicherstellung des hygienegerechten Betriebs von Verdunstungskühlanlagen – Naturzugkühltürme über 200 MW Kühlleistung
- VDI 3679 Nassabscheider
- Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) (42. BImSchV – 19.07.2017):
rechtliche Verankerung der Anforderungen der VDI 2047-2 und VDI 2047-3

42. BImSchV:

„Verordnung über Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme und Nassabscheider“

§ 3 Allgemeine Anforderungen:

- (1) „Anlagen ... sind so auszulegen, zu errichten und zu betreiben, dass Verunreinigungen des Nutzwassers durch Mikroorganismen, insbes. Legionellen, nach dem **Stand der Technik** vermieden werden.“
- (4) Der Betreiber hat sicherzustellen, dass vor der Inbetriebnahme oder der Wiederinbetriebnahme für die Anlage eine **Gefährdungsbeurteilung** unter Beteiligung einer hygienisch fachkundigen Person erstellt wird.
- (8) „Der Betreiber hat die Laboruntersuchungen ... und ... Probenahmen von einem **akkreditierten** Prüflaboratorium durchführen zu lassen ...“

42. BImSchV:

„Verordnung über Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme und Nassabscheider“

- Qualifikation für die akkreditierten Probenehmer:
mindestens VDI 2047 Blatt 2 oder VDI 6022 (nach 2015)
und TrinkwV
- Probenahme für mikrobiologische Untersuchungen erfolgt
nach DIN EN ISO 19458, UBA-Empfehlung und
ISO 11731 (2017)

Parameter	Methode	Normal	Erhöht
Legionella spp.	ISO 11731 (2017) und UBA-Empfehlung	Quartalweise	Monatlich
Allgemeine Koloniezahl*	DIN EN ISO 6222 oder TrinkwV	Quartalweise und betriebsintern 14-täglich	Monatlich und betriebsintern wöchentlich

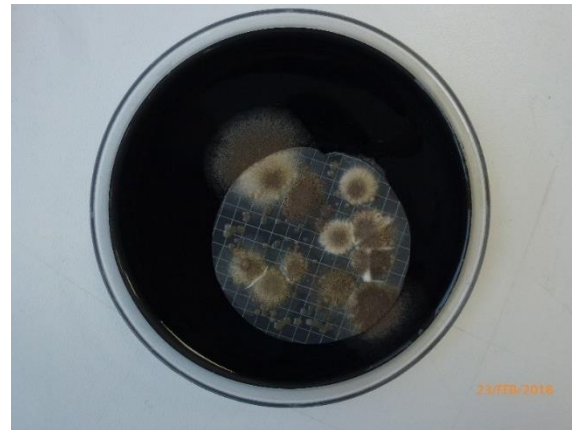
Der Betreiber hat zur Sicherstellung der hygienischen Beschaffenheit des Nutzwassers regelmäßig mindestens 14-täglich betriebsinterne Überprüfungen chemischer, physikalischer oder mikrobiologischer Kenngrößen des Nutzwassers durchzuführen

* Nulllinie: mindestens 6 Laboruntersuchungen.

VDI 2047 ISO 11731/DIN EN ISO 11731-2	42. BImSchV UBA-Empfehlung ISO 11731 (2017)
100 ml Membranfiltration	20 ml Membranfiltration Hitzebehandlung
2x 0,5 ml Originalprobe	20 ml Membranfiltration Säurebehandlung
	1x 0,1 ml Originalprobe
	1x 0,1 ml Originalprobe Hitzebehandlung
	2x 0,5 ml Originalprobe Hitzebehandlung
	2x 0,5 ml Originalprobe Säurebehandlung



Kostensteigerung



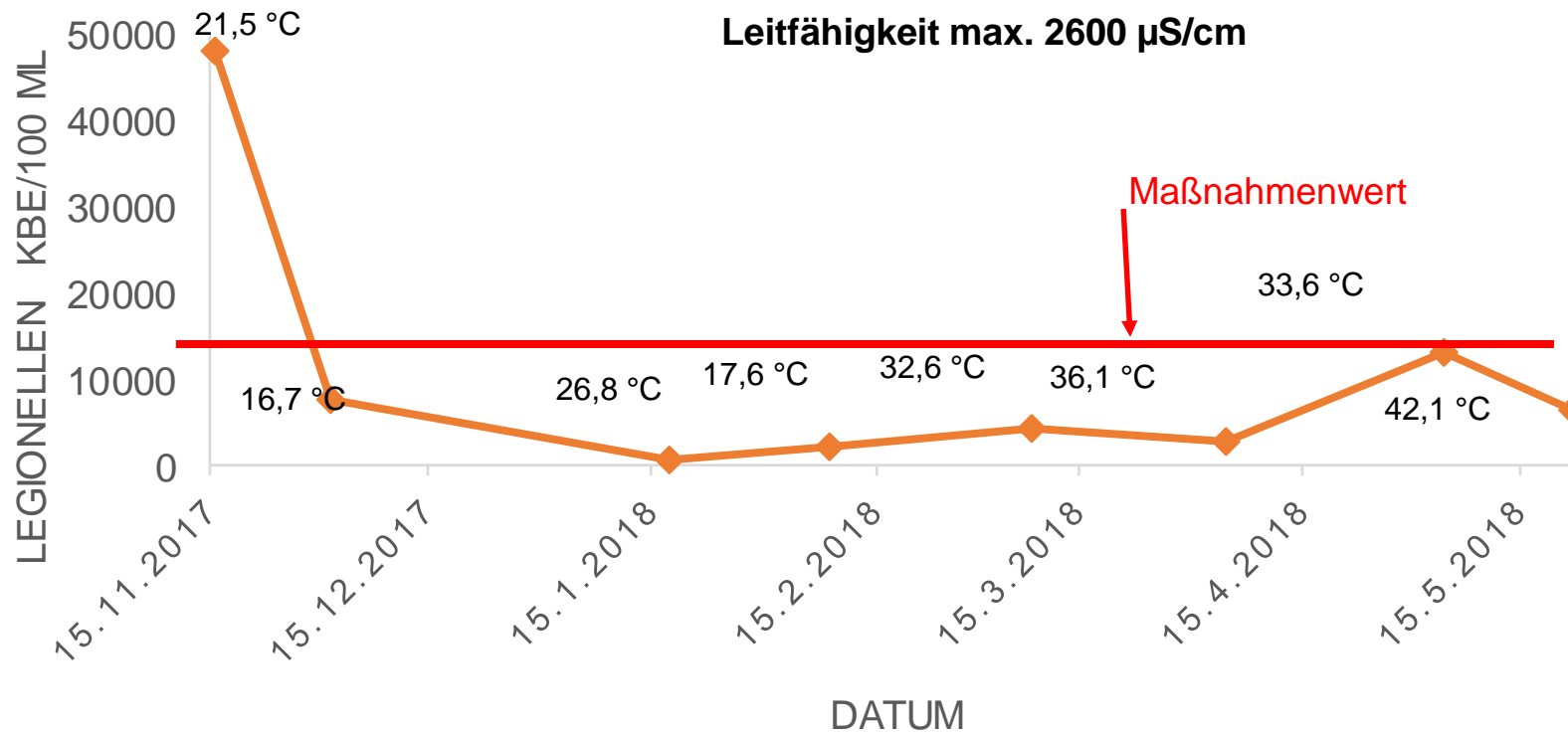
Bilder: SGS Institut Fresenius

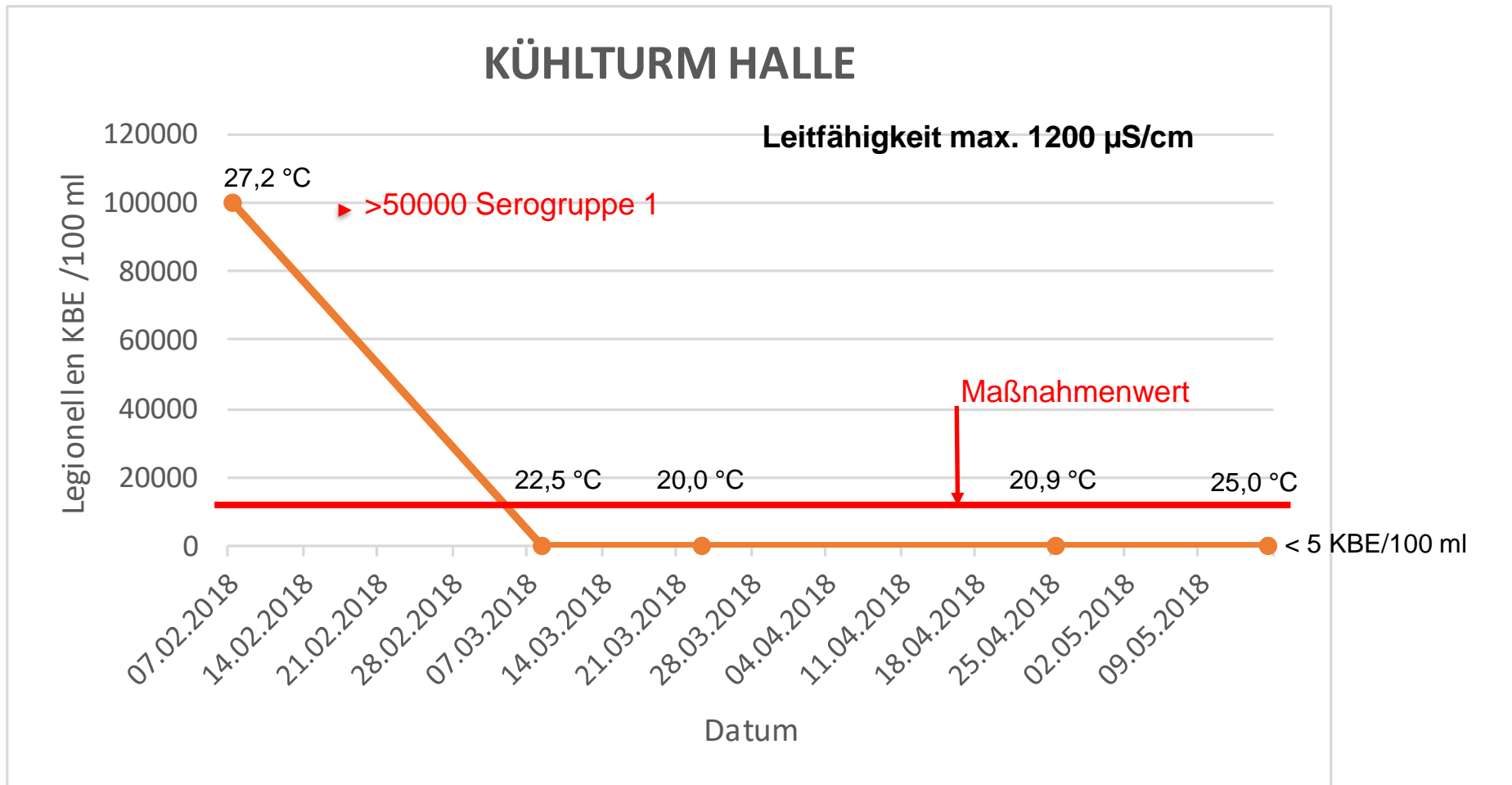
Anzahl typischer Kolonien pro Platte	Messunsicherheit	Bemerkung
1-3 KBE	Stark erhöhte Messunsicherheit	Quantitatives Ergebnis pro 100 ml nicht möglich
4-9 KBE	Erhöhte Messunsicherheit	-
10 KBE	-	-
> 100 KBE (20 ml, 10 ml) > 150 KBE (1 ml, 0,5 ml, 0,1 ml)	Zu hohe Koloniezahl	Angabe einer Mindestkonzentration pro 100 ml

Art der Anlage	Prüfwert I	Prüfwert II	Maßnahmenwert
	Legionellenkonzentration in KBE Leg je 100 ml		
Verdunstungskühlanlagen, ausgenommen Naturzugkühltürme mit 200 MW oder mehr	100	1.000	10.000
Nassabscheider	100	1.000	10.000
Naturzugkühltürme mit 200 MW oder mehr	500	5.000	50.000

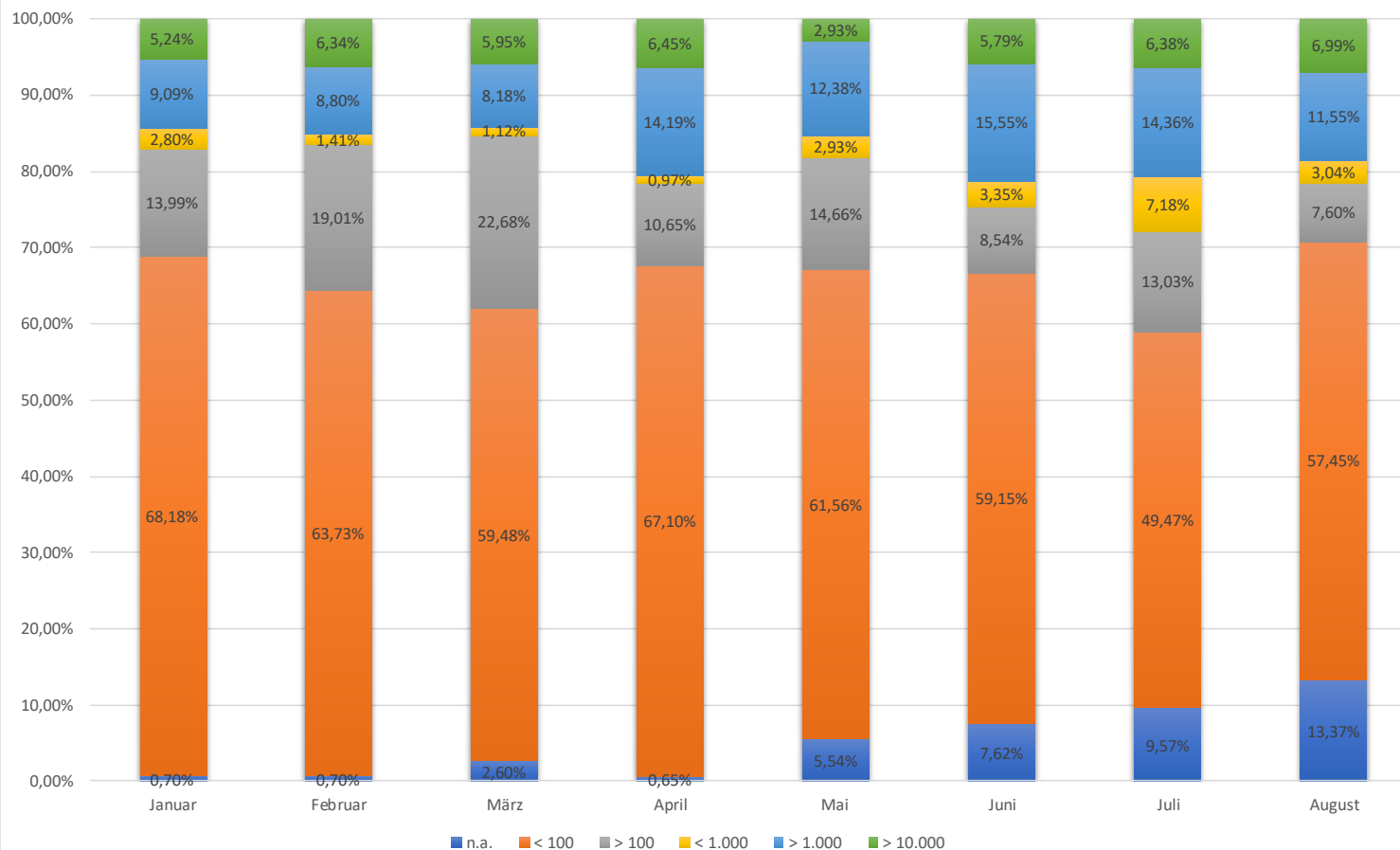
NUTZWASSER KÜHLTURM OST

Leitfähigkeit max. 2600 $\mu\text{S}/\text{cm}$

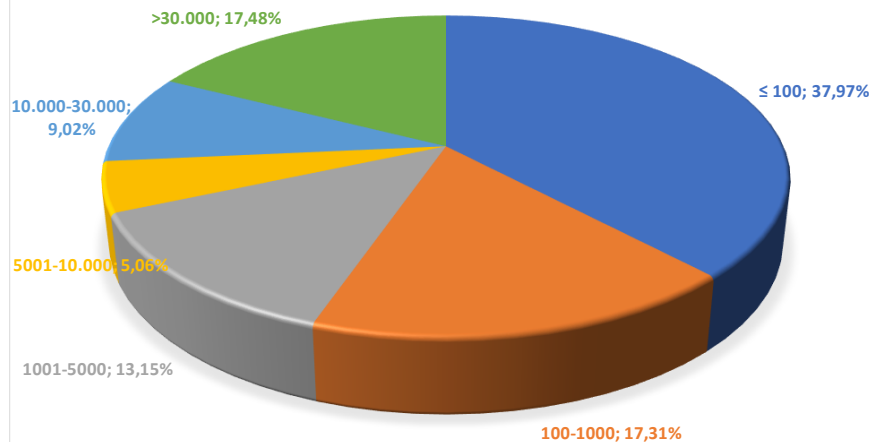




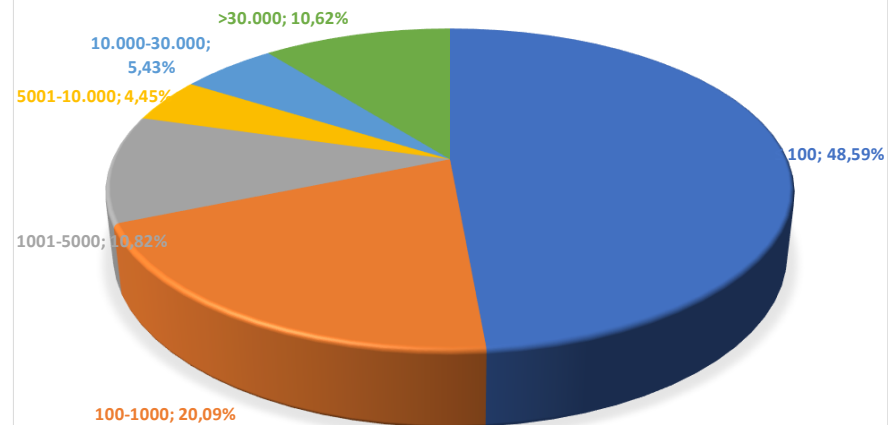
Legionellenergebnisse 2018 n > 1.000 Proben



GKZ 36° 2018 N>1.000 PROBEN



GKZ 20° 2018 N>1.000 PROBEN





Bilder: SGS Institut Fresenius

Parameter	Kühlturm 1	Kühlturm 2
Legionellen [KBE/100 ml]	2.500.000	2.300.000
Eisen [mg/kg]	29.000	31.000
Mangan [mg/kg]	1.200	1.400
TOC [M-%]	14,8	12,4



Bilder: SGS Institut Fresenius

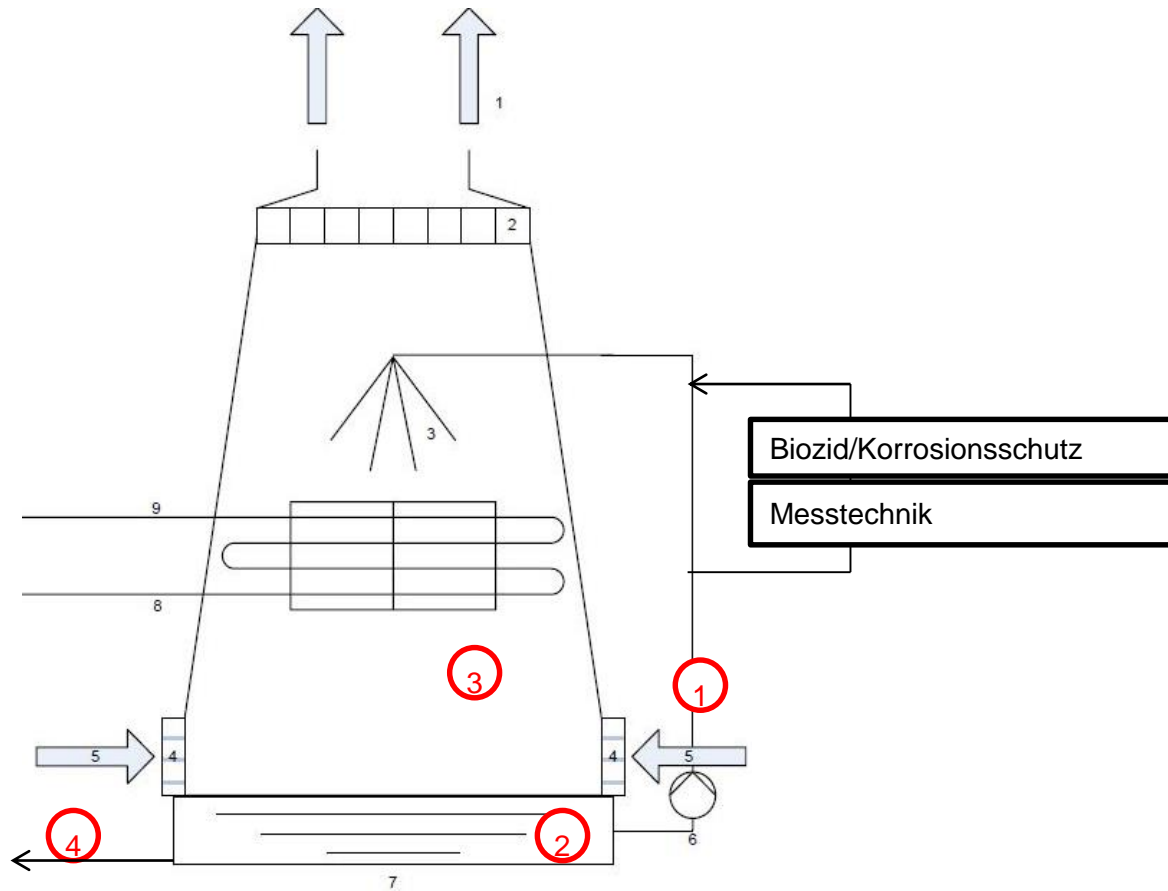


Bilder: SGS Institut Fresenius



Bilder: SGS Institut Fresenius





Quelle: VDI 2047-2:2015-01, Bild A8. Wärmeübertrager mit Saison-Nassbetrieb; drückende Anordnung der Lüfter (modifiziert)

■ Chemische Desinfektion

- Oxidierende Biozide, z.B.:
 - anorganische Chlor- und Bromverbindungen
 - organische Chlor- und Bromverbindungen
 - Chlordioxid
 - Wasserstoffperoxid
 - Peressigsäure
 - Ozon
- Nicht oxidierende Biozide, z.B.:
 - quaternäre Ammoniumsalze
 - Glutardialdehyd
 - organische Schwefelverbindungen
 - Organobromverbindungen
 - Organochlorverbindungen

Stabilisierung

Natriumthiosulfat

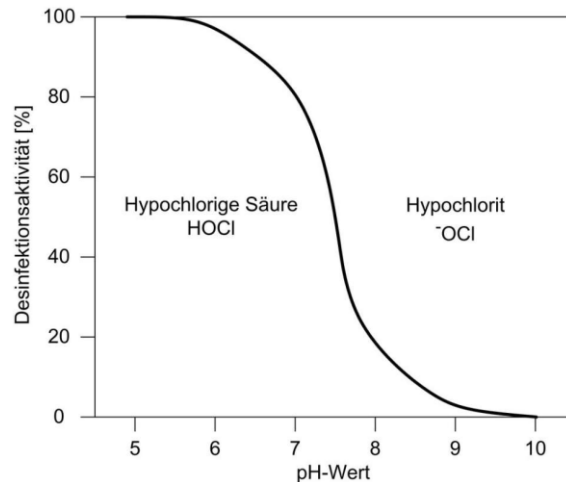
Verschiedene
Stabilisierungs-
reagenzien

■ Physikalische Behandlung

- UV-Bestrahlung

Hypochlorit	Temp. [°C]	pH-Wert	LF [µS/cm]	Freies Chlor [mg/l]	Gesamt-Chlor [mg/l]
Dosierung 9:50	19,2	6,84	2.400	0,28	0,77
Nach Dosierung 13:15	20,6			0,01	0,11

SGS Institut Fresenius: Nutzwasser Kühlturm



	Membran-Filtration	Chlor	ClO ₂	Ozon	UV
Wirksamkeit	Sehr stark	Mittel	Stark	Sehr stark	Mittel
Abhängigkeit pH-Wert	Keine	Extrem	Keine	Gering	Keine
Depoteffekt	Keiner	Stunden	Tage	Minuten	Ohne
Nebenproduktbildung	Keine	THM, AOX, chlorierte Org.	Chlorit	Evt. Bromat	Evt. Nitrit
Resources	Elektrizität	Cl ₂ -Gas, Hypochlorit oder Elektrolyse	HCl & NaClO ₂	Elektrizität, Luft, O ₂	Elektrizität

Dr. Matthias Rothe, Prominent Quelle: [http://www.vfgi.de/mediapool/90/901446/data/06 - Voss_Marcus - Legionellenpraevention_in_Kuehlkreislaeufen.pdf](http://www.vfgi.de/mediapool/90/901446/data/06_-_Voss_Marcus_-_Legionellenpraevention_in_Kuehlkreislaeufen.pdf)

Quelle: <https://www.industr.com/de/kuehlwasser-desinfizieren-56751>; <https://www.prominent.be/resources/PublicationArticle/German/4951/Artikel-PuA-Komp-Nebenprodukte-im-Griff-2006.pdf>

- § 6: Der Betreiber hat unverzüglich eine zusätzliche Laboruntersuchung auf Legionellen durchführen zu lassen
- (2) Bestätigt die zusätzliche Laboruntersuchung den **Prüfwert I**
 1. Untersuchung zur Aufklärung der Ursachen
 2. Erforderliche Maßnahmen für den ordnungsgemäßen Betrieb ergreifen
 3. Betriebsinterne Überprüfung wöchentlich durchführen
 4. Koloniezahl- und Legionellenuntersuchung monatlich durchführen
- (3) Bestätigt die zusätzliche Laboruntersuchung den **Prüfwert II**
 1. Die Pflichten nach Absatz (2) erfüllen
 2. Der Betreiber hat technische Maßnahmen nach dem Stand der Technik, insbesondere Sofortmaßnahmen zur Verminderung der mikrobiologischen Belastung, zu ergreifen, um die Legionellenkonzentration unter den Prüfwert II zu reduzieren

- § 9 Maßnahmen bei einer Überschreitung der Maßnahmenwerte
- (1) Wird bei einer Laboruntersuchung nach § 4 Absatz 3 eine Überschreitung des Maßnahmenwertes festgestellt, hat der Betreiber unverzüglich
 1. Differenzierung der nachgewiesenen Legionellen vorzunehmen
 - Serogruppe 1, andere Serogruppen, andere Legionellenarten
 2. Pflichten nach § 6 Absatz 2 Nummer 1-4 und § 6 Absatz 3 Nummer 2 zu erfüllen
 3. Eine zusätzliche Legionellenuntersuchung durchzuführen

- Wird bei einer Laboruntersuchung eine Überschreitung des **Maßnahmenwertes** festgestellt, hat der Betreiber die zuständigen Behörden (Immissionsschutzbehörde und Gesundheitsamt)
 - unverzüglich gemäß Anlage 3 Teil 1 zu informieren
 - und innerhalb einer Frist von 4 Wochen gemäß Anlage 3 Teil 2 zu informieren

- (1) Der Betreiber einer Anlage hat zur Überprüfung des ordnungsgemäßen Anlagenbetriebs ein Betriebstagebuch zu führen, in das unverzüglich mindestens die Informationen gemäß **Anlage 4 Teil 1** einzustellen sind
- (2) Das Betriebstagebuch kann durch Speicherung der Angaben gemäß Absatz 1 mittels elektronischer Datenverarbeitung geführt werden. Das Betriebstagebuch muss jederzeit einsehbar sein und in Klarschrift vorgelegt werden können
- (3) Der Betreiber hat die in das Betriebstagebuch eingestellten Angaben der zuständigen Behörde sowie im Rahmen der Überprüfung den gemäß § 14 Beauftragten jederzeit in Klarschrift auf Verlangen vorzulegen. Der Betreiber hat das Betriebstagebuch 5 Jahre aufzubewahren

- (1) Der Betreiber einer **Neuanlage** hat diese spätestens **einen Monat** nach der Erstbefüllung mit Nutzwasser der zuständigen Behörde gemäß Anlage 4 Teil 2 anzuzeigen
- (2) Der Betreiber einer **Bestandsanlage** hat diese spätestens einen Monat nach dem 19.07.2018 der zuständigen Behörde gemäß Anlage 4 Teil 2 anzuzeigen
- (3) Der Betreiber hat unverzüglich, aber spätestens innerhalb eines Monats, Folgendes der zuständigen Behörde gemäß Anlage 4 Teil 2 anzuzeigen:
 1. Änderung der Anlage und
 2. die Anlagenstilllegung

- (4) Bei einem Betreiberwechsel hat der neue Betreiber diesen Wechsel unverzüglich, aber spätestens innerhalb eines Monats, der zuständigen Behörde anzuzeigen
- (5) Für Anlagen, die als Anlagenteile oder Nebeneinrichtungen von immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen betrieben werden, sind Anzeigen nach den Absätzen 1 bis 3 nur erforderlich, soweit die jeweiligen Angaben nach Anlage 4 Teil 2 der zuständigen Behörde nicht bereits im Rahmen der Genehmigung übermittelt wurden

Web-basierte Software befindet sich momentan in der Testphase

<https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/luft/emissionen/anzeigemeldepflichten-nach-42-bimschv/>

- (1) Der Betreiber hat nach Inbetriebnahme alle 5 Jahre eine Überprüfung des ordnungsgemäßen Anlagenbetriebs durchführen zu lassen
 1. durch einen öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen oder
 2. eine akkreditierte Inspektionsstelle Typ A (17020)
- (2) Der Betreiber hat die Ergebnisse der Überprüfung der zuständigen Behörde jeweils innerhalb von 4 Wochen nach Abschluss der Überprüfung mitzuteilen
- (3) Für Anlagen, die als Anlagenteile oder Nebeneinrichtungen von immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen betrieben werden, kann die zuständige Behörde von den Absätzen 1 und 2 abweichende Anforderungen zur Überprüfung dieser Anlagen in der Genehmigung festlegen

Für Bestandsanlagen gilt:

In Betrieb gegangen vor dem	Erste Überprüfung spätestens
19. August 2011	19. August 2019
19. August 2013	19. August 2020
19. August 2015	19. August 2021
19. August 2017	19. August 2022

<https://svv.ihk.de/svv/content/home/trefferliste.ihk?cid=429719>

**INSTITUT
FRESENIUS**

**WWW.SGS.COM
WWW.SGSGROUP.DE**

WHEN YOU NEED TO BE SURE

SGS