

**DIE PLANER.**

NETZWERK FÜR ENERGIE, UMWELT UND GEBÄUDETECHNIK

# Risikobeurteilung von Rückkühlanlagen

**Minimierung von Hygienerisiken bereits in der Planungsphase**

**Dipl.-Ing. (FH) Mario Bernhofen**

**6. Schweizer Hygienetagung, 10. September 2021**

**Kongresszentrum Trafo Baden**

# Inhalt

<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>Kurzübersicht Einteilung Rückkühlung</b>	<b>4</b>
<b>Risikobeurteilung in der Planungsphase</b>	<b>5 – 6</b>
<b>Hygienerisiken</b>	<b>7 – 11</b>
<b>Risikobeurteilung in der Durchführung</b>	<b>12 – 14</b>
<b>Nutzen im weiteren Lebenszyklus</b>	<b>15</b>

## Risikobeurteilung – Einleitung

### Risikobeurteilung von Verdunstungskühlanlagen

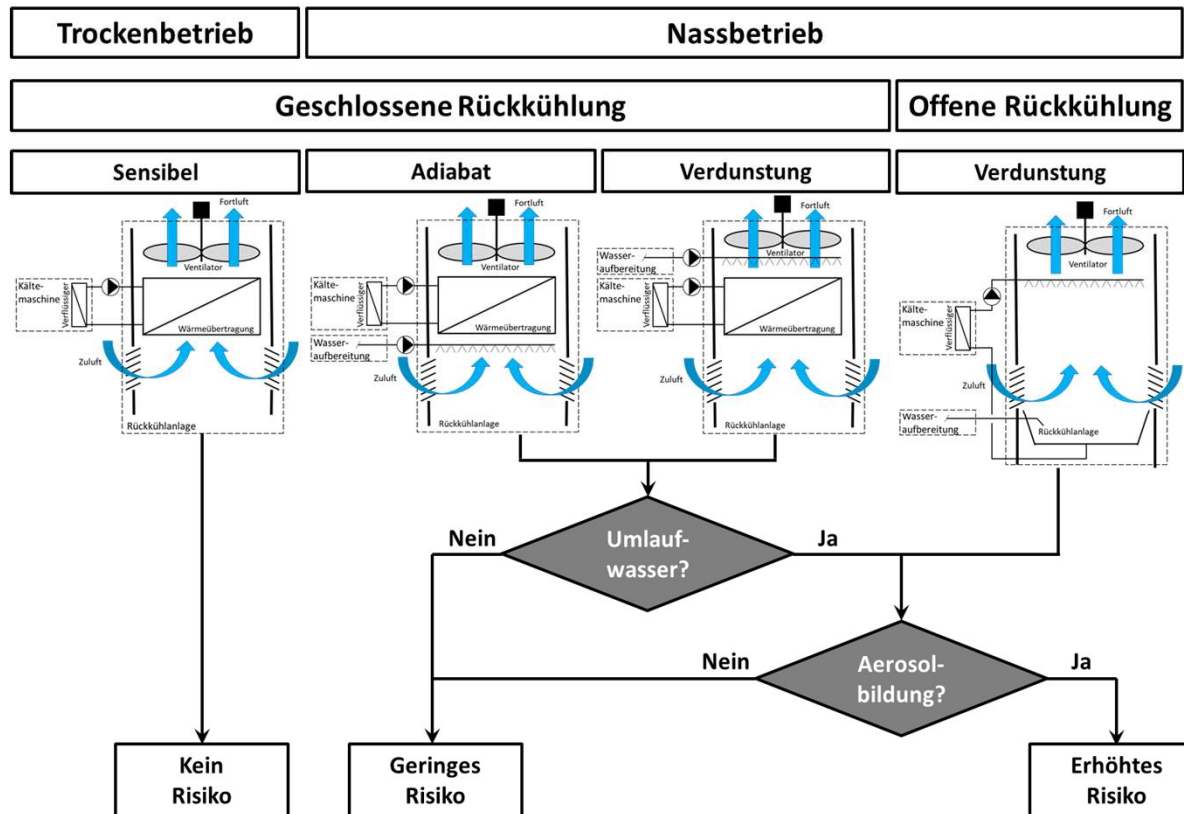
Die nachfolgenden Ausführungen basieren auf Ergebnissen der Arbeitsgruppe zur prSWKI RE200-02 «Hygienesicherer Betrieb von Verdunstungskühlanlagen».

Diese Arbeitsgruppe verfolgt das Ziel, die VDI 2047 Blatt 2 in eine SWKI-Richtlinie zu integrieren.

Die aufgeführten Aspekte zur Risikobeurteilung sind Bestandteil der prSWKI RE200-02. Diese sind nicht abschliessend. Die Richtlinie umfasst weitere Thematiken, die in diesem Vortrag nicht erwähnt werden.

# Risikobeurteilung – Verdunstungskühlanlagen

Kurzübersicht Einteilung Rückkühlung



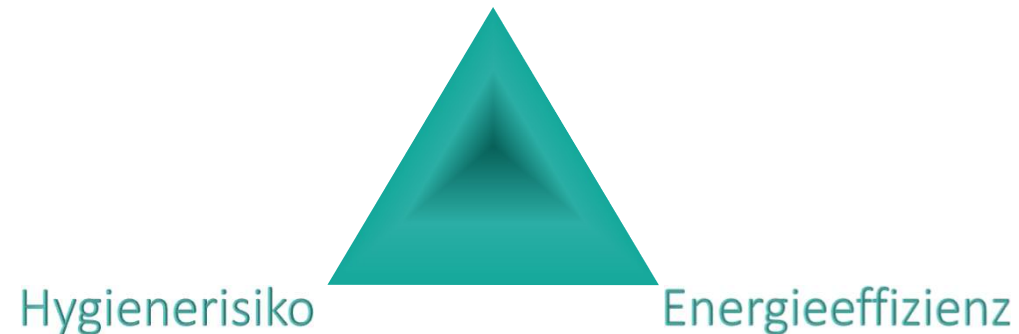
Darstellung aus prSWKI RE200-02

## Risikobeurteilung in der Planungsphase

Warum: Hygienesicherer Betrieb – Gesundheitsrisiken auf ein Minimum reduzieren!

Herausforderung in der Planung – Dreiecksbeziehung aus:

Platz & Investition



## Risikobeurteilung in der Planungsphase

### Definition Risikobeurteilung

Risikobeurteilung im klassischen Verständnis:

→ Schadensausmass wird beurteilt

im Planungsprozess pragmatischer Ansatz:

→ Finden der Risiken

→ selbige beurteilen

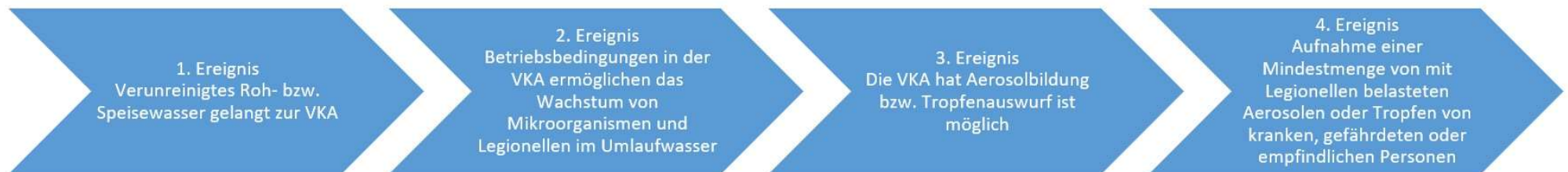
→ und reduzieren

→ ideal: kein Schadensausmass

# Risikobeurteilung

Wo können Hygienerisiken entstehen?

- 1) Qualität des Speisewassers – vom Rohwasser über Wasseraufbereitung bis zur Verdunstungskühlanlage
- 2) Betriebsbedingungen des Umlaufwassers in der Verdunstungskühlanlage – Wasserqualität und Instandhaltung
- 3) Tropfenauswurf – in der Konstruktion der Verdunstungskühlanlage
- 4) Aerosolaufnahme – im Aufstellungsort der Verdunstungskühlanlage



Darstellung aus prSWKI RE200-02 «Ereigniskette»

## Risikobeurteilung – 1. Qualität des Speisewassers

Mögliche Beurteilungen betreffend Rohwasser und Wasseraufbereitung bis zur Verdunstungskühlanlage

- Anforderungen an Wasserqualitäten durch Hersteller sind bekannt
- Wahl des Ausgangswassers, hat es z. B. Trinkwasserqualität
- Wasseraufbereitung, Betriebsbedingungen sowie Konditionierungsmittel
- Stagnierendes Wasser, durch z. B. stillgelegte Leitungen oder Stillstandzeiten
- Zulaufleitung des Speisewassers, Materialqualitäten, Ausführung, Leitungsführung

! Beachtung bei Umbauten im Bestand !



## Risikobeurteilung – 2. Betriebsbedingungen Umlaufwasser

Mögliche Beurteilungen betreffend Betriebsbedingungen des Umlaufwassers in einer Verdunstungskühlanlage

- Wichtig: Unterscheidung zwischen Wasserqualität und Instandhaltung

### Wasserqualität

- ✓ ungeeignete Werkstoffe
- ✓ Stoffeintrag
- ✓ Entleerbarkeit
- ✓ Überwachungsfunktion
- ✓ Wasserbehandlung

### Instandhaltung

- ✓ sicherer Zugang
- ✓ ausreichend Platz
- ✓ Demontagemöglichkeiten
- ✓ Probeentnahmemöglichkeit
- ✓ Wasserbehandlung

## Risikobeurteilung – 3. Tropfenauwurf

Mögliche Beurteilungen betreffend Tropfenauwurf einer Verdunstungskühlanlage

- wie erfolgt die Verdunstungskühlung, wie wird z. B. Wasser versprüht
- gibt es Herstellervorgaben zu Grenzwerten eines zulässigen Luftvolumenstroms
- gibt es Einrichtungen bzw. konstruktive Vorkehrungen am Gerät, mit denen man periodisch einen Tropfenauwurf nachkontrollieren kann
- gibt es Zertifikate/Bestätigungen des Herstellers, dass kein Tropfenauwurf stattfinden kann

## Risikobeurteilung – 4. Aufstellungsort

Beurteilung des Aufstellungsortes der Verdunstungskühlanlage

- Können kontaminierte Tropfen bzw. Aerosole durch Personen aufgenommen werden
- Besonderes Augenmerk für geschwächte Personen, befinden sich z. B. Krankenhäuser, Pflege- und Altersheime in unmittelbarer Nähe
- Weitere kritische Konstellationen: Ansaugungen von RLT-Anlagen, Aufenthaltsbereiche von Personen

# Risikobeurteilung – möglicher Aufbau

Erster Schritt:

Erfassung aller möglichen Risiken

Beurteilung betreffend Eintrittswahrscheinlichkeit & Hygienerisiko

! Wichtig: abschliessende Gesamtbeurteilung !

			Vor			
	Leitwort	Ursache	Auswirkung	Risikobeurteilung		
<b>1 . Ereignis "Qualität Speisewasser" - mikrobiologische Verunreinigungen des Roh- bzw. Speisewassers</b>						
1 . 1	Wasserqualität	Die Anforderungen an die Wasserqualität durch den VKA-Hersteller ist unbekannt.	Ablagerungen und Bildung von Mikroorganismen	Eintr-Wahr.	Unw	1
				Hyg-Risiko	sehr klein	
1 . 2	Wasserqualität	Das Rohwasser hat keine Trinkwasserqualität (Nutzung von z.B. Oberflächenwasser, Regenwasser, Grauwasser).	Bildung von Mikroorganismen in Wasseraufbereitung und im Speisewasserzulauf	Eintr-Wahr.	Gel	9
				Hyg-Risiko	mittel	
1 . 3	Wasserqualität	Die Lagerung / Speicherung des Rohwassers ist ungeeignet, z.B. durch Licht- und Schmutzeintrag, fehlende Überwachung	Bildung von Plankton und Mikroorganismen in der Speicherung von Speisewasser	Eintr-Wahr.	Häu	15
				Hyg-Risiko	mittel	
1 . 4	Materialeinsatz	Mikrobiologisch wachstumsfördernde Materialien der Rohrleitungen / Komponenten in der Wasseraufbereitung.	Bildung von Mikroorganismen in der Wasseraufbereitung	Eintr-Wahr.	Häu	20
				Hyg-Risiko	hoch	
1 . 12	Gesamtbeurteilung zur 'Qualität des Speisewassers	hier kann eine Gesamtbeurteilung durch den beauftragten Planer betreffend Qualität des Speisewassers verfasst werden.		Eintr-Wahr.	Unw	1
				Hyg-Risiko	sehr klein	

## Risikobeurteilung – möglicher Aufbau

Zweiter Schritt:

Definition von Massnahmen  
und Neubeurteilung

! Wichtig: abschliessende  
Gesamtbeurteilung !

Massnahme	Verantwortlich Name (Firma)	Termin (zu erledigen bis)	Bemerkungen / Verweis auf Referenzdokumente	Status	Datum	Visum	Nach		
							Eintr- Wahr.	Unw	
							Eintr- Wahr.	Unw	1
							Hyg- Risiko	sehr klein	
							Eintr- Wahr.	Unw	1
							Hyg- Risiko	sehr klein	
							Eintr- Wahr.	Unw	1
							Hyg- Risiko	sehr klein	
							Eintr- Wahr.	Unw	1
							Hyg- Risiko	sehr klein	
<b>Zusammenfassung der nicht zur behebbaren Restrisiken:</b>							Eintr- Wahr.	Unw	1
							Hyg- Risiko	sehr klein	

## Risikobeurteilung – Empfehlung zur Grundlage

Grundlage: Definition eines Risikoprofils ... einer Hygienekategorie

Eintrittswahrscheinlichkeit & Hygienerisiko

Festlegung von Faktoren → je höher das Produkt, desto höher das Risiko

Ergänzend eine Farbcodierung, da Festlegung von Gesamtpunktzahl schwierig

					Hygienerisiko				
					sehr klein	klein	mittel	hoch	sehr hoch
					1	2	3	4	5
Wahrscheinlichkeit	Häu	häufig	5	mehrmals jährlich	5	10	15	20	25
	Oft	oft	4	einmal pro Jahr	4	8	12	16	20
	Gel	gelegentlich	3	einmal in 5 Jahren	3	6	9	12	15
	Sel	selten	2	einmal in 25 Jahren	2	4	6	8	10
	Unw	unwahrscheinlich	1	einmal in 100 Jahren	1	2	3	4	5

## Risikobeurteilung – mehr als nur eine Pflichtübung

Weiterer Nutzen einer Risikobeurteilung – Basis für:

- 💡 Abgleich mit Bauherr/Auftraggeber
- 💡 Instandhaltung: Hygiene-Erstinspektion
- 💡 Instandhaltung: wiederkehrende Inspektionen
- 💡 Knowhow-Sammlung im Planungsbüro
- 💡 Checkliste für den Planungsprozess

**DIE PLANER.**

NETZWERK FÜR ENERGIE, UMWELT UND GEBÄUDETECHNIK

**Vielen Dank.**

**Dipl.-Ing. (FH) Mario Bernhofen**

**Geschäftsleitung / Leiter Technik**

**| SSP KÄLTEPLANER |**

**M +41 (0)79 963 18 34**

**[mario.bernhofen@kaelteplaner.ch](mailto:mario.bernhofen@kaelteplaner.ch)**

**DIE PLANER, SWKI, Solothurnstrasse 13, CH-3322 Urtenen-Schönbühl**

**T +41 (0)31 852 13 00, [info@die-planer.ch](mailto:info@die-planer.ch), [www.die-planer.ch](http://www.die-planer.ch)**