

Leitfaden

zur Ermittlung von
TrinkwasserEinsparPotentialen
in Industrie, Gewerbe und
Landwirtschaft

Die Senatorin für Umwelt,
Klima und Wissenschaft



Freie
Hansestadt
Bremen



TrinkwasserEinsparPotentiale
in der Metropolregion Nordwest

gefördert von der Metropolregion Nordwest



METROPOLREGION
NORDWEST

Impressum

Projektleitung: Die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft (SUKW)

Projektgruppe: swb Vertrieb Bremen GmbH
OOVV (Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband)
Gemeinde Ganderkesee
Hochschule Bremen
BUND Landesverband Bremen e.V.
Geschäftsstelle „Umwelt Unternehmen“ bei der RKW Bremen GmbH

Auftragnehmer: aqua consult Ingenieur GmbH

Gefördert durch die Metropolregion Nordwest

Herausgeberin: Die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft (SUKW)
Bremen, Juli 2026

Druck: Druckerei beim Senator für Finanzen



Hier finden Sie die Veröffentlichung
des TEP-Projektes

	Seite
INHALTSVERZEICHNIS	
VORWORT	6
1. ERSTE EINSCHÄTZUNG DES WASSERVERBRAUCHS	7
2. VERWENDUNG VON TRINKWASSER IM BETRIEB	8
2.1. Maßnahmen zur Reduktion des haushaltstypischen Trinkwasserverbrauchs	8
2.1.1. Maßnahmen zur Reduktion des haushaltstypischen Trinkwasserverbrauchs innerhalb der Betriebsgebäude	9
2.1.2. Maßnahmen zur Reduktion des haushaltstypischen Trinkwasserverbrauchs auf dem Betriebsgelände	10
2.2. Fragen zum prozessspezifischen Wasserverbrauch in Gewerbe und Industrie	13
2.2.1. Kühlprozesse	14
2.2.2. Maschinen- und Anlagenreinigung	16
2.2.3. Wasser als Primärstoff und Bestandteil des Produktes	18
2.2.4. Weitere Anwendungsbereiche mit möglichem Trinkwasserbedarf	20
2.3. Fragen zum prozessspezifischen Wasserverbrauch in der Landwirtschaft	21
2.3.1. Reinigung des Produktes / Ernteguts	22
2.3.2. Reinigung von landwirtschaftlichen Maschinen	24
2.3.3. Reinigung von Stallungen	26
3. UMSETZUNG UND PRIORISIERUNGSHILFE	28
3.1. Beispiel Regenwassernutzung (Berechnungskosten)	30
4. UNTERNEHMENSAUSKUNFT FÜR WEITERE BERATUNGSGESPRÄCHE	31

Vorwort

Die Einführung des Leitfadens zur Trinkwassereinsparung in Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft soll Unternehmen dabei unterstützen, ihren Wasserverbrauch systematisch zu erfassen, zu analysieren und gezielt zu reduzieren. Angesichts zunehmender Wasserknappheit, steigender regulatorischer Anforderungen und wachsender Nutzungskonkurrenzen leistet jede Einsparung einen wichtigen Beitrag zum Ressourcenschutz und zur Senkung von Kosten und Energieaufwand, durch die Verknüpfung von Trinkwassereinsparungen mit Energie-, Wärme- und Prozessoptimierungen. Dabei ist eine Betrachtung des Gebührenmodells essenziell, um zu verstehen, dass eine monetäre sowie ressourcenschonende Einsparung nicht nur im Bezug von Trinkwasser, sondern auch auf der Seite der Abwasserentsorgung durch reduzierte Abwassermengen entsteht. Es ist zu berücksichtigen, dass Maßnahmen zur Trinkwassereinsparung stets im Spannungsfeld unterschiedlicher Zielsetzungen stehen: Aus Sicht des Klima- und Ressourcenschutzes müssen Effizienzmaßnahmen ganzheitlich bewertet und gegeneinander abgewogen werden, um Zielkonflikte – etwa zwischen Wasser-, Energie- und Hygieneanforderungen – zu vermeiden und nachhaltige Lösungen zu entwickeln.

Die Kosten für die Trinkwasserversorgung setzen sich im Regelfall aus einer verbrauchsunabhängigen Grundgebühr und einem festgesetzten Kubikmeterpreis zusammen. Die Grundgebühr deckt die Fixkosten für Bereitstellung und Infrastruktur ab, während der Kubikmeterpreis die Kosten für die tatsächliche Nutzung bestimmt. Regional und kommunal können diese Bestandteile variieren. Ebenso wird die Abwasserbeseitigung in der Regel nach der eingeleiteten Menge bemessen, wobei getrennte Kosten für Schmutz- und Niederschlagswasser anfallen können. Durch geringere Abwassermengen lassen sich auch hier direkte Kosteneinsparungen realisieren, da die Abwassergebühren typischerweise proportional zum Frischwasserbezug bzw. zur abgeleiteten Wassermenge berechnet werden. Eine Einsparung des Wassereinsatzes spart nicht nur Ressourcen und Energie, sondern senkt die Kosten für den Wasserbezug, sowie für die Abwasserentsorgung.

Der Leitfaden bietet eine praxisnah strukturierte Handlungshilfe für Unternehmen aller Größen, berücksichtigt unterschiedliche betriebliche Voraussetzungen und zeigt insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen möglicherweise ungenutzte Einsparpotentiale auf. Darüber hinaus unterstützt er das Heben ganzheitlicher Effizienzgewinne, etwa durch Synergien mit der Energie- und Wärmenutzung. Der Leitfaden für Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft versteht sich als Angebot und Arbeitshilfe auf dem Weg zu weiterer betrieblicher Resilienz und unterstützt eine nachhaltige, ökonomisch wie ökologisch zukunftsfähige Unternehmensausrichtung, ohne dabei als starre oder verbindliche Vorgabe verstanden zu werden.

Der Leitfaden zeigt neben den genannten Normen, Vorschriften und Richtlinien mögliche Handlungsstränge auf, um die Herausforderung zunehmender notwendiger werdender Trinkwassereinsparungen zu bewältigen. Die beispielhafte Auswahl erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und kann aufgrund fortlaufender Aktualisierungen, Anpassungen oder Neufassungen Änderungen unterliegen. Maßgeblich sind stets die im Einzelfall gültigen Fassungen. Der Leitfaden kann sowohl unternehmensintern eingesetzt werden, als auch als Gesprächsgrundlage für eine Beratung dienen, wenn von den entsprechenden Kommunen und / oder Wasserversorgern der Metropolregion Nordwest Beratungsangebote geschaffen werden.

1. Erste Einschätzung des Wasserverbrauchs

Die Beantwortung folgender Fragen zur Gesamtsituation ermöglicht einen ersten Überblick zur Trinkwasserverwendung im Betrieb.

Erste Einschätzung des Wasserverbrauchs

Wie hoch ist nach Ihrem derzeitigen Kenntnisstand der Verbrauch von Trinkwasser in Ihrem Unternehmen im Jahr?

Trinkwasserverbrauch: _____ m³/a

Welche Wasserkosten fallen im Jahr für Ihr Unternehmen an?

Diese Informationen können Sie der Jahresabschlussrechnungen entnehmen und das Ergebnis hier eintragen.

Trinkwasserjahreskosten: _____ €/a

Abwasserjahreskosten: _____ €/a

Gibt es nach Ihrer Einschätzung Bereiche im Unternehmen, in denen besonders viel Trinkwasser verbraucht wird, sogenannte „Hot-Spots“?

ja nein

Falls ja, welche?

Wurden in der Vergangenheit bereits Maßnahmen zur Reduzierung des Trinkwasserverbrauchs umgesetzt?

ja nein

Falls ja, welche?

Wo sehen Sie potenziell weitere Möglichkeiten zu Einsparung von Trinkwasser in Ihrem Unternehmen?

Weitere Einsparungsmöglichkeiten:

2. Verwendung von Trinkwasser im Betrieb

Der Trinkwasserverbrauch in Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft lässt sich grundsätzlich in zwei Verbrauchsarten unterteilen:

1. Der haushaltstypische Verbrauch
2. Der prozessspezifische Verbrauch

Der haushaltstypische Trinkwasserverbrauch fällt unabhängig an und umfasst alle nicht prozessgebundenen Nutzungen, etwa für sanitäre Einrichtungen, Waschräume, Küchen, Sozialräume oder Reinigungszwecke. Dieser Verbrauch orientiert sich in seiner Struktur am haushaltsüblichen Wasserbedarf. Dadurch lassen sich

in diesem Bereich häufig mit vergleichsweise geringem technischen und wirtschaftlichen Aufwand wirksame und kosteneffiziente Einsparmaßnahmen umsetzen. Der prozessspezifische Wasserverbrauch ist unmittelbar an die betrieblichen Abläufe gebunden. Er ist stark abhängig von der jeweiligen Tätigkeit sowie den eingesetzten Technologien und bietet Einsparpotentiale durch Maßnahmen wie Prozessoptimierung, Kaskadennutzung, Rezirkulation oder den Einsatz alternativer Wasserquellen. Die Beantwortung folgender Fragen zur Trinkwasser Verwendung bildet die Informationsgrundlage für die Ableitung von Einsparpotentialen.

Können Sie Ihren Wasserverbrauch in einen haushaltstypischen und prozessspezifischen Verbrauch unterscheiden?

ja

Lässt sich der Wasserverbrauch in Ihrem Unternehmen nicht differenzieren, so bietet der Leitfaden dennoch eine Handlungshilfe den individuellen

nein

Wasserverbrauch zu analysieren und unter Umständen zu optimieren.

2.1. Maßnahmen zur Reduktion des haushaltstypischen Trinkwasserverbrauchs

Der haushaltstypische Verbrauch beschreibt die grundlegende Trinkwassermenge, die zur Deckung der alltäglichen betrieblichen Bedürfnisse erforderlich ist. Er ist im Wesentlichen abhängig von der Betriebsgröße sowie der Anzahl der Beschäftigten. Die Reduktion des haushaltstypischen Verbrauchs durch geringinvestive technische Maßnahmen und begleitende Bewusstseinsbildung bietet häufig kosteneffiziente Einsparmöglichkeiten, da sich dieser Verbrauch weitgehend an den sogenannten haushaltsüblichen Nutzungsmustern orientiert.

Im Folgenden sind für die einzelnen Handlungsfelder Maßnahmen zur Trinkwassereinsparung aufgeführt.

Eine vertiefende Darstellung der Maßnahmen findet sich im Maßnahmenkatalog, der im Rahmen des Projekts „Trinkwassereinsparungen in der Metropolregion Nord-West - TEP“ für die Verbrauchssektoren der nicht öffentlichen Verbraucher (Kleinverbraucher, wie private Haushalte) sowie der öffentlichen Verbraucher erstellt wurde. Darüber hinaus können durch eine unternehmensspezifische Analyse Synergiepotentiale identifiziert werden, sodass Einsparmaßnahmen im Basisverbrauch im Zuge der Umsetzung größerer Prozessoptimierungen mitberücksichtigt und gemeinsam umgesetzt werden können.

In welchen Bereichen fällt in Ihrem Unternehmen betriebliches Wasser an?

Sanitäreanlagen

Gebäude- und Raumreinigung

Kantinen-, Küchen, und allg. Personalversorgung

Bewässerung von Betriebsgrünanlagen

2.1.1 Maßnahmen zur Reduktion des haushaltstypischen Trinkwasserverbrauchs innerhalb des Betriebsgebäudes

Einsparmaßnahmen im Bereich der Sanitäranlagen

Fällt ein Trinkwasserverbrauch im Bereich der Sanitäranlagen an, können Maßnahmen in folgenden wasserintensiven Bereichen hilfreich sein, den Trinkwasserverbrauch zu senken.

Einbau Perlatoren

Wassersparende Armaturen

Sensorarmaturen, zeitlich gesteuert

Optimierung der Toilettenspülung (Toilette und Urinal)

Substitution von Trinkwasser

Optimierung eventueller Waschmaschinenteknik

Mitarbeiterschulung, Sensibilisierung und Montage von Hinweisschildern

Einsparmaßnahmen in der Gebäude- und Raumreinigung

Fällt ein Trinkwasserverbrauch im Bereich der Gebäude- und Raumreinigung an, können Maßnahmen in folgenden Bereichen zu einer Reduzierung der Trinkwassernutzung führen.

Mehrstufige Reinigung

- Einsatz von Wasser geringerer Qualität für Vor- und Grobreinigung
- Einsatz von Trinkwasser in hygienisch sensiblen Endreinigungsschritten

Kombination mechanischer Vorreinigung mit reduzierter Nassreinigung

Einsatz effizienter Reinigungstechnik

Optimierung von Reinigungsprozessen und -intervallen

Substitution von Trinkwasser

Organisatorische Maßnahmen (Schulungen, Vorschriften, Sensibilisierung)

Einsparmaßnahmen im Bereich der Kantinen, Küchen und allgemeinen Personalversorgung

Fällt Trinkwasser im Bereich der Kantinen, Küchen und allgemeinen Personalversorgung an, können folgende Maßnahmen einen Beitrag zur Trinkwasserreduzierung leisten.

Kreislaufführung, Teilrückgewinnung von Spülwasser

Einbau wassersparender Maschinen (→ Wasch- und Geschirrspülmaschinen) mit Vollaustung

Vorspülbrausen, Optimierung der Spülprozesse

Leckage- und Wartungsmanagement

Mitarbeiterschulung, Sensibilisierung und Montage von Hinweisschildern

2.1.2 Maßnahmen zur Reduktion des haushaltstypischen Trinkwasserverbrauchs auf dem Betriebsgelände

Bewässerung von Betriebsgrünanlagen

Bei der Bewässerung von betrieblichen Grünanlagen ist zu prüfen, ob eine Anforderung an Trinkwasserqualität tatsächlich besteht. In der Regel ist dies nicht der Fall, da Zier- und Nutzpflanzen im Außenbereich kein Wasser in Trinkwasserqualität benötigen. Dennoch wird in der Praxis häufig aus Bequemlichkeit oder mangels Alternativen öffentliches Trinkwasser zur Bewässerung eingesetzt.

Ziel einer nachhaltigen Wasserstrategie sollte sein, den Trinkwassereinsatz weitestgehend zu vermeiden. Dies kann durch die Substitution mit alternativen Wasserquellen wie Regenwasser, Betriebsprozesswasser, gereinigtem Grauwasser, Grundwasser oder Oberflächenwasser geschehen – sofern keine umwelt- oder gesundheitsrechtlichen Bedenken bestehen und eine Nutzung genehmigt ist. Auch Bewässerungsmanagement und Anlagentechnik können erheblich zur Einsparung beitragen.

Die nachfolgende Auflistung stellt eine beispielhafte Auswahl relevanter Regelwerke, technischer Normen und gesetzlicher Vorgaben dar. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Je nach Branche, spezifischem Prozess oder regionalen Anforderungen können weitere Vorschriften maßgeblich sein. Es ist zudem zu beachten, dass sich rechtliche Rahmenbedingungen, Normen und technische Regeln fortlaufend weiterentwickeln. Dadurch kann die hier aufgeführte Übersicht mit der Zeit an Aktualität verlieren oder durch neue Bestimmungen ergänzt werden. Unternehmen sind daher angehalten, regelmäßig zu prüfen, welche Vorgaben für ihre jeweiligen Anwendungen und betrieblichen Prozesse aktuell verbindlich sind:

Beispielhafte Auswahl zur Übersicht - Regelwerke, technische Regeln und Normen

DIN 1717 (Schutz des Trinkwassers bei Anschluss von Bewässerungssystemen an das öffentliche Netz)

DIN 19650 (Beregnungsanlagen für Grünflächen - Anforderung an Planung, Ausführung und Betrieb)

DWA-A 102 / DWA-M 153 (technische Regelwerke zur Versickerung, Nutzung oder Einleitung von Regenwasser)

Können Sie abschätzen, wie viel Trinkwasser [m³] in ihrem Unternehmen zur Bewässerung von Betriebsgrünanlagen eingesetzt wird?

Trinkwasserverbrauch: _____ m³/a

Prozentualer Anteil am Gesamtwasserbezug: _____ %

Wasser von Trinkwasserqualität **wird** für die Bewässerung **eingesetzt** oder muss **eingesetzt werden** (→ Prozessoptimierung)

Optimierung der Bewässerungstechnik

Bedarfsgerechte Bewässerungssteuerung

Zeitliche Optimierung der Bewässerung

Flächen- und Vegetationsmanagement

Organisatorische Maßnahmen

- Benennung von Verantwortlichkeiten
- Schulungen und Sensibilisierung der Verantwortlichen
- Regeln und Zeitpläne
- Dokumentation und Monitoring

Wasser von Trinkwasserqualität ist für die Bewässerungssysteme **nicht erforderlich**
(→ Substitutionsmöglichkeiten)

Nutzung von alternativen Wasserquellen

- Regenwasser
- Brauch- oder Prozesswasser (nach geeigneter Aufbereitung)
- Grauwassernutzung (nach geeigneter Aufbereitung)
- Grund-/ Oberflächenwasser

Systemkopplung und/oder Mehrfachnutzung

- Priorisierung der Nutzung alternativer Wasserquellen für Bewässerungszwecke
- Einsatz von Trinkwasser nur als Notversorgung

Effiziente Bewässerungskonzepte

Hoffflächenreinigung

Bei der Reinigung von Hofflächen ist zu prüfen, ob eine Anforderung an Trinkwasserqualität tatsächlich besteht. In der Regel ist dies nicht der Fall, da bei der Entfernung von Staub, Schmutz oder betrieblich bedingten Ablagerungen keine hygienischen Anforderungen bestehen, die den Einsatz von Trinkwasser zwingend erforderlich machen. Dennoch wird in der Praxis häufig öffentliches Trinkwasser eingesetzt, etwa aus Gründen der Verfügbarkeit oder aufgrund bestehender Infrastruktur.

Ziel einer nachhaltigen Wasserstrategie sollte es sein, den Einsatz von Trinkwasser weitestgehend zu vermeiden. Dies kann durch die Substitution mit alternativen Wasserquellen wie Regenwasser oder, sofern zulässig, Oberflächen- und Grundwasser erfolgen. Voraussetzung ist, dass keine negativen Auswirkungen auf Boden, Gewässer oder die Kanalisation entstehen und entsprechende wasserrechtliche Vorgaben eingehalten werden. Darüber hinaus bietet die Wahl geeigneter Reinigungsverfahren erhebliche Einsparpotentiale. Durch den Einsatz von Trockenreinigungsverfahren wie Kehrmaschinen oder mechanischem Abziehen kann der Wasserbedarf deutlich reduziert oder vollständig vermieden werden. Falls eine Nassreinigung erforderlich ist, tragen wassereffiziente Techniken wie Hochdruckreiniger sowie eine bedarfsgerechte Anwendung zur Minimierung des Verbrauchs bei.

Auch organisatorische Maßnahmen, wie die Vermeidung routinemäßiger Reinigung ohne konkreten Bedarf oder die Kombination aus Vorreinigung und gezieltem Wassereinsatz, können den Trinkwasserverbrauch erheblich senken.

Die nachfolgende Auflistung stellt eine beispielhafte Auswahl relevanter Regelwerke, technischer Normen und gesetzlicher Vorgaben dar. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Je nach Branche, spezifischem Prozess oder regionalen Anforderungen können weitere Vorschriften maßgeblich sein.

Es ist zudem zu beachten, dass sich rechtliche Rahmenbedingungen, Normen und technische Regeln fortlaufend weiterentwickeln. Dadurch kann die hier aufgeführte Übersicht mit der Zeit an Aktualität verlieren oder durch neue Bestimmungen ergänzt werden. Unternehmen sind daher angehalten, regelmäßig zu prüfen, welche Vorgaben für ihre jeweiligen Anwendungen und betrieblichen Prozesse aktuell verbindlich sind:

Beispielhafte Auswahl zur Übersicht - Regelwerke, technische Regeln und Normen

DWA-A 102 / DWA-M 153 (technische Regelwerke zur Versickerung, Nutzung oder Einleitung von Regenwasser)

Können Sie abschätzen, wie viel Trinkwasser [m³] in Ihrem Unternehmen zur Reinigung von Betriebsflächen eingesetzt wird?

Trinkwasserverbrauch: _____ m³/a

Prozentualer Anteil am Gesamtwasserbezug: _____ %

Wasser von Trinkwasserqualität wird für die Reinigung eingesetzt oder muss eingesetzt werden
(→ Prozessoptimierung)

Optimierung der Reinigungstechnik

Trocken- bzw. maschinelle Vorreinigungsverfahren

Flächenmanagement

Organisatorische Maßnahmen

- Benennung von Verantwortlichkeiten
- Schulungen und Sensibilisierung der Verantwortlichen
- Regeln und Zeitpläne
- Dokumentation und Monitoring

Wasser von Trinkwasserqualität **ist** für die Bewässerungssysteme **nicht erforderlich**
(→ Substitutionsmöglichkeiten)

Organisatorische Maßnahmen

- Regenwasser
- Oberflächenwasser

Systemkopplung und/oder Mehrfachnutzung

- Priorisierung der Nutzung alternativer Wasserquellen für Reinigungszwecke
- Einsatz von Trinkwasser nur als Notversorgung

Effiziente Reinigungskonzepte

2.2. Fragen zum prozessspezifischen Wasserverbrauch in Gewerbe und Industrie

Als prozessspezifischer Trinkwasserverbrauch wird die Wassermenge beschrieben, die direkt für den betrieblichen Ablauf in Gewerbe und Industrie eingesetzt wird

und ist stark abhängig von der Art der Tätigkeit und der eingesetzten Technologie.

In welchem der nachfolgenden allgemeinen Bereiche fällt in Ihrem Unternehmen prozessspezifisches Wasser an?
Trinkwasserrelevante Hauptanwendungen

- Kühlprozesse (zu 2.2.1)
- Maschinen und Anlagenreinigung (zu 2.2.2)
- Wasser als Bestandteil des Produktes (zu 2.2.3)

Weitere Anwendungsbereiche mit evtl. Trinkwasserbedarf (Beispielhafte Auswahl) – genauere Ausführungen zu den weiteren Anwendungsbereichen im Abschlussbericht des TEP-Projektes.

- Wasser als Transportmedium
- Wasser als emissionstechnische Anwendungen
- Wasser als Schmier- und Kühlmittel
- Wasser als Lösungsmittel und Reaktionsmedium
- Dampferzeugung/ Energieübertragung

Weitere für Ihr Unternehmen spezifische Anwendungen mit evtl. Trinkwasserbedarf:

Die folgenden Einzelbetrachtungen der trinkwasserrelevanten Hauptanwendungen umreißen die maßgeblichen rechtlichen und praktischen Rahmenbedingungen und führen, über abgestufte Fragen zu

ersten Lösungsideen für einen sparsamen Umgang mit dem Trinkwasser sowie (technischen) Maßnahmen zur Trinkwassereinsparung.

2.2.1. Kühlprozesse

Bei Kühlprozessen in Industrie und Gewerbe ist zunächst eine Bestimmung der Art der Kühlung durchzuführen und welche Anforderungen an die Wasserqualität bestehen. Sofern der jeweilige Kühlungsprozess Trinkwasserqualität erfordert - aufgrund hygienischer und produktspezifischer Anforderungen - ist zu prüfen, ob eine Prozessoptimierung oder die Umsetzung technischer und betrieblicher Maßnahmen zu einer Reduzierung des Trinkwasserbedarfes führen kann. Trinkwasserpflicht besteht nur, wenn das Kühlwasser in direkten Kontakt mit dem Produkt, bspw. mit Lebensmitteln, kommt. Brauch-, Oberflächen-, Grund- oder Regenwasser darf als Kühlwasser genutzt werden, wenn es so aufbereitet ist, dass:

- Die Anlage technisch sicher betrieben werden kann (Vermeidung von Korrosion, Ablagerungen und evtl. auftretendes Biofouling)
- Einhaltung von Hygienevorgaben (bspw. Legionellenprävention)
- Keine unzulässigen Umweltbelastungen entstehen

Um diese Kriterien zu erfüllen, gibt es eine Vielzahl von Vorschriften, Regelwerken und technischen Regeln und Normen für allgemeine rechtliche Grundlagen und branchenspezifischen Vorgaben.

Folgende Richtlinien und Normen können bei der Entscheidung über die Details der Bewässerung hilfreich sein. Die nachfolgend aufgeführten Regelwerke stellen eine beispielhafte Auswahl dar, erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und können sich aufgrund laufender Aktualisierungen jederzeit ändern.

Beispielhafte Auswahl zur Übersicht - Regelwerke, technische Regeln und Normen

Abwasserverordnung (AbwV)

42. BImSchV (Verordnung über Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme und Nassabscheider)

EU-Verordnung (EG) Nr. 852/2004 (Lebensmittelhygiene)

VDI 2047 Blatt 2 (Hygiene in Verdunstungskühlanlagen)

DVGW-Arbeitsblatt W 551 (Hygiene in der Trinkwasserinstallation)

Anhand dieser Vorschriften und der nachfolgenden Fragen kann ein mögliches Einsparpotential in den Kühlprozessen identifiziert werden. Dabei sind die

Bestimmung und die Differenzierung der eingesetzten Kühlverfahren entscheidend.

Welche Art des Kühlungsprozesses ist in Ihrem Unternehmen zu finden?

- Verdunstungskühlung / Adiabatische (Kühlung hoher Wasserbedarf, jedoch energetisch effizient)
- Kompressionskältemaschinen (geringer Wasserbedarf, jedoch energetisch ineffizient)
- Freie Kühlung (Nutzung niedriger Außentemperaturen über Wärmetauscher)
- Absorptions-/ Adsorptionskältemaschinen
- wasserbasierte Durchlauf- oder Kreislaufkühlung

Weitere für Ihr Unternehmen spezifische Kühlungsprozesse?

Wird Trinkwasser momentan als Kühlmittel verwendet?

- Ja, Trinkwasser wird verwendet
- Nein, Trinkwasser wird nicht verwendet
→ Substitution erfolgt bereits oder kein weiteres Einsparungspotential erkennbar

Ist Wasser von Trinkwasserqualität für die Kühlprozesse erforderlich?

- Ja, Trinkwasser ist erforderlich aufgrund:
- Lebensmittelkontakt
 - Hygienevorschriften
 - Technische oder prozessspezifische Gründe
- Prozessoptimierung
- Nein, Trinkwasser ist nicht erforderlich
→ Betrachtung von Substitutionsmöglichkeiten

Wasser von Trinkwasserqualität ist für die Kühlprozesse erforderlich (→ Prozessoptimierung)

Entwicklung eines Kühlkreislaufsystems

Vermeidung einer einfachen Durchlaufkühlung

Mehrstufige Kühlung, Kombinationen führen zu geringerem Wassereinsatz

Sensorbasierte Durchflussüberwachung, Zähler und Monitoring (→ Leckagenüberwachung)

Wasser von Trinkwasserqualität ist für die Kühlprozesse nicht erforderlich (→ Substitutionsmöglichkeiten)

Nutzung von alternativen Wasserquellen

- Regenwasser
- Brauch- oder Prozesswasser (nach geeigneter Aufbereitung)
- Grauwassernutzung (nach geeigneter Aufbereitung)
- Oberflächenwasser

Kreislaufführung

2.2.2. Maschinen- und Anlagenreinigung

Die Art der Reinigung sowie die genaue Definition des Reinigungsobjekts sind entscheidend für die Festlegung der erforderlichen Wasserqualität. Je nach hygienischem Risiko und branchenspezifischen Anforderungen ist zu bestimmen, ob zur Reinigung Trinkwasser oder eine geringere Wasserqualität eingesetzt werden darf.

In Bereichen mit besonders hohen hygienischen Anforderungen, wie der Lebensmittelindustrie oder im medizinischen Sektor, ist die Verwendung von Wasser in Trinkwasserqualität in der Regel verpflichtend. Grundlage hierfür sind gesetzliche Vorgaben sowie zahlreiche branchenspezifische Normen und Richtlinien.

In der Lebensmittelwirtschaft beschreiben unterschiedliche Normen und Richtlinien grundlegende Anforder-

ungen an Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen in allen Bereichen der Lebensmittelverarbeitung und -produktion, sowie Hygieneanforderungen für Maschinen, die zur Vorbereitung und Verarbeitung von Lebensmitteln für den menschlichen Verzehr ausgelegt sind.

Im medizinischen Bereich gelten strengere Maßstäbe. Neben verschiedensten Normen und Richtlinien sind hier insbesondere die Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) am Robert Koch-Institut maßgeblich. Diese legen detailliert fest, unter welchen Bedingungen Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen mit Trinkwasser durchgeführt werden müssen, etwa in OP-Räumen, Intensivstationen oder Laborbereichen.

Die nachfolgend aufgeführten Regelwerke stellen eine beispielhafte Auswahl dar, erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und können sich aufgrund laufender Aktualisierungen jederzeit ändern.

Beispielhafte Auswahl zur Übersicht - Regelwerke, technische Regeln und Normen

Allgemeine Anforderungen an Trinkwasser und an Trinkwasserinstallationen

Trinkwasserverordnung (TrinkwV)

DIN EN 1717 (Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigung in Trinkwasserinstallation und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen gegen Rückfließen)

DIN 1988 - Reihe - (Technische Regeln für die Trinkwasserinstallation)

Lebensmittelindustrie

DIN 10516 (Lebensmittelhygiene - Reinigung und Desinfektion)

DIN EN 1672-2 (Nahrungsmittelmaschinen - Hygieneanforderungen an Konstruktion und Reinigbarkeit)

VO (EG) Nr. 852/2004 (EU-Verordnung über Lebensmittelhygiene)

HACCP nach VO (EG) Nr. 852/2004 (Betriebliche Gefahrenanalyse und -kontrolle)

Gesundheitssektor/ Gesundheitswesen

KRINKO- Empfehlungen (Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention)

DIN EN ISO 17644 (Aufbereitung von Medizinprodukten)

DIN EN 285 / DIN EN ISO 15833 (Anforderung an Reinigungs- und Desinfektionsgeräten in Kliniken)

Gebäudetechnik

VDI 6022 (Hygienische Anforderung an raumluftechnischen Anlagen)

Anhand dieser Vorschriften und den nachfolgenden Fragen, kann ein Einsparungspotential in den Reinigungsprozessen von Anlagen und Maschinen identifiziert werden.

Ist Wasser von Trinkwasserqualität für die Reinigung von Anlagen und Maschinen erforderlich?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Ja, Trinkwasser ist erforderlich aufgrund: | <input type="checkbox"/> Nein, Trinkwasser ist nicht erforderlich |
| <ul style="list-style-type: none">• Lebensmittelkontakt• Hygienevorschriften• Technische oder prozessspezifische Gründe | → Betrachtung von Substitutionsmöglichkeiten |
| → Prozessoptimierung | |

Wasser von Trinkwasserqualität **ist** für die Reinigung **erforderlich** (→ Prozessoptimierung)

Beispiel: Anpassung der Reinigungsroutinen (Eimer- statt Schlauchreinigung)

Reduktion der Durchflussmenge in Verbindung mit dem Einsatz effizienter Reinigungssysteme

Kaskaden- und Kreislaufnutzung

Mitarbeiterschulung und Sensibilisierung, Montage von Hinweisschildern

Sensorbasierte Durchflussüberwachung, Zähler und Monitoring (→ Leckagenüberwachung)

Wasser von Trinkwasserqualität ist für die Reinigung **nicht erforderlich** (→ Substitutionsmöglichkeiten)

Nutzung von alternativen Wasserquellen

- Regenwasser
- Brauch- oder Prozesswasser (nach geeigneter Aufbereitung)
- Grauwassernutzung (nach geeigneter Aufbereitung)
- Oberflächenwasser

Kreislaufführung

2.2.3. Wasser als Primärstoff und Bestandteil des Produkts

Wasser als Primärstoff und Bestandteil des Produkts liegt vor, wenn das im Herstellungsprozess eingesetzte Wasser nicht nur eine verfahrensbezogene Rolle übernimmt, sondern dauerhaft im Endprodukt verbleibt oder einen wesentlichen Bestandteil seiner Zusammensetzung ausmacht, beispielsweise bei der Wasserstoffproduktion. In diesem Fall beeinflusst das Wasser unmittelbar Produkteigenschaften wie Geschmack, Konsistenz, chemische Zusammensetzung oder Funktionalität.

Da das Produkt vom Endnutzer konsumiert wird oder dieser anderweitig damit in Kontakt kommt, muss das eingesetzte Wasser in der Regel besonders hohe Qualitätsanforderungen erfüllen, häufig in Form von Trinkwasser- oder Reinstwasserqualität. Typische Beispiele sind Getränke und Lebensmittel, bei denen Wasser die

Hauptzutat darstellt, pharmazeutische Erzeugnisse sowie kosmetische Produkte wie Cremes und Shampoos.

In diesen Anwendungsfällen kann es darüber hinaus sinnvoll sein, den Wasserverbrauch nicht ausschließlich auf den betrieblichen Einsatz zu beschränken, sondern ergänzend den Wasserfußabdruck des Produktes zu betrachten. Dieser berücksichtigt neben dem direkten Wasserverbrauch auch indirekte Wassermengen entlang der vorgelagerten Wertschöpfungskette und ermöglicht so eine ganzheitlichere Einordnung des wasserbezogenen Ressourcenaufwands sowie die Identifikation weitergehender Einsparpotentiale.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, gibt es eine Vielzahl von Richt- und Leitlinien, die die Anforderungen an die Trinkwasserqualität festlegen.

Die nachfolgend aufgeführten Regelwerke stellen eine beispielhafte Auswahl dar, erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und können sich aufgrund laufender Aktualisierungen jederzeit ändern.

Beispielhafte Auswahl zur Übersicht - Regelwerke, technische Regeln und Normen

Trinkwasserverordnung (TrinkwV)

Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch

EU-Verordnung (EG) Nr. 852/2004 (Lebensmittelhygiene)

Kann in Ihrem Unternehmen abgeschätzt werden, wie viele Liter Trinkwasser für die Herstellung einer Produkteinheit benötigt werden und welcher Anteil davon im Endprodukt verbleibt?

ja nein

Wenn ja, können Sie dies näher ausführen?

Ist Wasser von Trinkwasserqualität als Primärstoff oder Bestandteil des Produktes erforderlich?

- Ja, Trinkwasser ist erforderlich aufgrund:
- Lebensmittelkontakt
 - Hygienevorschriften
 - Technische oder prozessspezifische Gründe
 - ➔ Prozessoptimierung
- Nein, Trinkwasser ist nicht erforderlich
➔ Betrachtung von Substitutionsmöglichkeiten

Wasser von Trinkwasserqualität ist für Wasser als Primärstoff und Bestandteil des Produktes **erforderlich**
(→ Prozessoptimierung)

Dabei ist davon auszugehen, dass weitergehende Prozessoptimierungen in vielen Fällen nur noch eingeschränkt bzw. im Einzelfall möglich sind. Unternehmen, für die (Trink-)Wasser als Primärstoff oder wesentlicher Bestandteil des Endproduktes eingesetzt wird, haben ihre Prozesse in der Regel bereits weitgehend optimiert. Da Wasser die Grundlage des Endproduktes darstellt, wirkt sich ein geringer Wasserverbrauch unmittelbar und deutlich wirtschaftlich aus. Prozessoptimierungen bei Wasser als Primärstoff und Bestandteil des Produktes zielen weniger ab auf Substitution als auf die Reduktion von Verlusten, eine präzise Dosierung, die Mehrfachnutzung innerhalb gleichbleibender Qualitätsanforderungen sowie die Stabilisierung und Standardisierung der Prozesse. Einsparungen ergeben sich vor allem durch eine verbesserte Wasserausnutzung je Produkteinheit und die Vermeidung nicht produktwirksamer Wasserverbräuche.

Reduktion von Wasserverlusten im Prozess

Präzise Steuerung – Vermeidung von „Sicherheitszuschlägen“

Erhöhung der Wasserausnutzung im Produkt

Interne Kaskadennutzung, solange die Produkt- und Hygieneanforderungen eingehalten werden

Stabilisierung und Standardisierung der Prozesse - Reduktion von Ausschuss, Fehlchargen und Produktverwerfungen

Sensorbasierte Durchflussüberwachung, Zähler und Monitoring (→ Leckagenüberwachung)

Wasser von Trinkwasserqualität ist für Wasser als Primärstoff und Bestandteil des Produktes **nicht erforderlich**
(→ Substitutionsmöglichkeiten)

Ist Wasser zwar Bestandteil des Produktes, bestehen jedoch keine Anforderungen an Trinkwasserqualität, können alternative Wasserquellen eingesetzt werden. Voraussetzung ist, dass produktspezifische, technische und rechtliche Anforderungen eingehalten werden und keine Gefährdung für Nutzer oder Umwelt entsteht. Typische Anwendungsbereiche finden sich in der Baustoff-, Papier-, chemischen und technischen Industrie.

Nutzung von alternativen Wasserquellen

- Regenwasser
- Brauch- oder Prozesswasser (nach geeigneter Aufbereitung)
- Grauwassernutzung (nach geeigneter Aufbereitung)
- Oberflächenwasser

2.2.4. Weitere Anwendungsbereiche mit möglichem Trinkwasserbedarf

Neben den trinkwasserrelevanten Hauptanwendungen gibt es zahlreiche, verschiedene Prozessanwendungen in Unternehmen, die durch den Einsatz von Trinkwasser gekennzeichnet sind. Weiterführend gilt es diese Prozesse ebenfalls zu betrachten und diese unter den Aspekten der trinkwasserrelevanten Hauptanwendungen zu analysieren.

Im Folgenden sind einige Beispiele genannt, detaillierte Ausführungen zu den Beispielen finden Sie im Erläuterungstext im Abschlussbericht des TEP-Projektes.

- Transportmedium
- Emissionstechnische Anlagen
- Schmiermittel
- Lösungsmittel und Reaktionsmedium
- Dampferzeugung und Energieübertragung

Gibt es in Ihrem Unternehmen weitere Prozesse in denen Trinkwasser verwendet wird?

Ja

Nein

Ist für diese Prozesse Wasser von Trinkwasserqualität erforderlich?

Ja, Trinkwasser ist erforderlich aufgrund:

- Lebensmittelkontakt
- Hygienevorschriften
- Technische oder prozessspezifische Gründe
- ➔ Prozessoptimierung

Nein, Trinkwasser ist nicht erforderlich
➔ Betrachtung von Substitutionsmöglichkeiten

Wasser von Trinkwasserqualität ist für den, in der weiteren Betrachtung, identifizierten Prozess **nicht erforderlich**.

Trinkwasser kann durch Substitution ersetzt werden (→ Prüfung)

Wasser von Trinkwasserqualität ist für den, in der weiteren Betrachtung, identifizierten Prozess **erforderlich**.

Prozessoptimierung

- Implementierung einer Kreislaufführung
- Wasser-Mehrfachnutzung
- ...

Weitere Anwendungsbereiche mit möglichem Trinkwasserbedarf:

2.3. Fragen zum prozessspezifischen Wasserverbrauch in der Landwirtschaft

Als prozessspezifischer Trinkwasserverbrauch in der Landwirtschaft wird die Wassermenge beschrieben, die direkt in betrieblichen Prozessen eingesetzt wird. Dazu zählen insbesondere die Reinigung von Produkten und Erntegut, die Reinigung landwirtschaftlicher Maschinen sowie die Reinigung von Stallanlagen. Der Umfang dieses Verbrauchs ist stark abhängig von der

Betriebsstruktur, der Art der landwirtschaftlichen Erzeugung, den hygienischen Anforderungen sowie den eingesetzten technischen Verfahren. Je nach Prozess und rechtlichen Vorgaben kann dabei Trinkwasserqualität erforderlich sein, während in anderen Bereichen Einsparpotentiale durch Prozessoptimierung oder den Einsatz alternativer Wasserqualitäten bestehen.

Trinkwasserrelevante Hauptanwendungen

- Reinigung des Produktes / Ernteguts
- Reinigung von landwirtschaftlichen Maschinen
- Reinigung von Stallungen

Weitere für Sie in der Landwirtschaft spezifische Anwendungen mit evtl. Trinkwasserbedarf:

Die folgenden Einzelbetrachtungen der trinkwasserrelevanten Hauptanwendungen umreißen die maßgeblichen rechtlichen und praktischen Rahmenbedingungen und führen, über abgestuften Fragen, zu ersten Lösungsideen für einen sparsamen Umgang mit dem Trinkwasser.

Die Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen wird im Folgenden nicht weiter betrachtet, da davon auszugehen ist, dass hierfür kein Trinkwasser eingesetzt wird. Unabhängig davon ist ein sorgsamer und ressourcenschonender Umgang mit Wasser grundsätzlich geboten.

2.3.1. Reinigung des Produkts/ Ernteguts

Bei der Reinigung von Erntegut (z. B. Obst, Gemüse, Getreide) ist zunächst zu bestimmen, ob Trinkwasserqualität für den jeweiligen Reinigungsschritt zwingend erforderlich ist. In vielen Fällen wird Trinkwasser eingesetzt, um hygienische Anforderungen an Lebensmittelsicherheit zu erfüllen. Gleichzeitig ist zu prüfen, ob sich der Wasserverbrauch durch Prozessoptimierungen reduzieren lässt, etwa durch den Einsatz von mehrstufigen Waschsystemen, Kreislaufführung oder differenzierten Spülstufen (Vorwäsche/Nachspülung). Eine Substitution von Trinkwasser durch alternative Wasserquellen (z. B. Regen-, Oberflächen- oder Brauchwasser) kann in nicht lebensmittelrelevanten Reinigungsprozessen erfolgen, sofern die Wasserqualität dem jeweiligen Zweck angepasst ist.

Damit eine alternative Nutzung möglich ist, müssen technische und hygienische Anforderungen eingehalten werden:

- Sicherstellung, dass keine Verunreinigungen auf das Produkt übertragen werden
- Einhaltung von Hygienestandards (Lebensmittelrecht, Mikrobiologie)
- Technische Auslegung der Anlagen (Filter, Kreislaufsysteme, Spültrennung)
- Vermeidung von unzulässigen Umweltbelastungen durch Abwässer

Für diese Prozesse gibt es zahlreiche Regelwerke und Vorgaben, die je nach Produktart und Vermarktungsweg gelten.

Die nachfolgend aufgeführten Regelwerke stellen eine beispielhafte Auswahl dar, erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und können sich aufgrund laufender Aktualisierungen jederzeit ändern.

Beispielhafte Auswahl zur Übersicht - Regelwerke, technische Regeln und Normen

EU-Verordnung (EG) Nr. 852/2004 (Lebensmittelhygiene)

Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 (mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel)

DIN 10516 (Lebensmittelhygiene – Reinigung und Desinfektion)

DIN EN 1672-2 (Nahrungsmittelmaschinen – Hygieneanforderungen an Konstruktion und Reinigbarkeit)

Trinkwasserverordnung (TrinkwV) – falls Trinkwasserqualität gefordert ist

Wird Trinkwasser zur Reinigung des Produkts/ Ernteguts verwendet?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Ja, Trinkwasser wird verwendet | <input type="checkbox"/> Nein, Trinkwasser wird nicht verwendet
→ Substitution erfolgt bereits oder kein weiteres Einsparungspotential erkennbar |
|---|---|

Ist Wasser von Trinkwasserqualität für die Reinigung des Produkts/ Ernteguts erforderlich?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Ja, Trinkwasser ist erforderlich aufgrund: <ul style="list-style-type: none"> • Lebensmittelkontakt • Hygienevorschriften • Technische oder prozessspezifische Gründe → Prozessoptimierung | <input type="checkbox"/> Nein, Trinkwasser ist nicht erforderlich
→ Betrachtung von Substitutionsmöglichkeiten |
|--|---|

Wasser von Trinkwasserqualität ist für die Reinigung des Produkts/ Ernteguts **erforderlich**?
(→ Prozessoptimierung)

Kaskadenreinigung, mehrstufige Reinigung

Kreislaufführung/ Wiederverwendung (→ Abwasseraufbereitung mit Rückführung)

Technische Anpassungen, Anpassung der Durchflussmenge, Anpassung der Spüleinrichtungen

Organisatorische Maßnahmen – Schulung und Bewusstsein der Mitarbeitenden, Monitoring und Prozessplanung

Gibt es im Zuge dieser Betrachtung, unter Berücksichtigung von Normen, Richtlinien und Vorschriften, nachgelagerte Prozesse, in denen eine geringere Wasserqualität ausreichend ist?

Prozesse: _____

Wasser von Trinkwasserqualität ist für die Reinigung des Produkts/ Ernteguts **nicht erforderlich?**
(→Substitutionsmöglichkeiten)

Nutzung von alternativen Wasserquellen

- Regenwasser
- Brauch- oder Prozesswasser (nach geeigneter Aufbereitung)
- Grauwassernutzung (nach geeigneter Aufbereitung)
- Oberflächenwasser

Mehrstufige Reinigung (Vorspülung mit Nicht-Trinkwasser, Endspülung mit den Hygieneanforderungen entsprechender Wasserqualität)

Kreislaufführung, Wasser der Endspülung kann für nächste Vorspülung genutzt werden

Organisatorische Maßnahmen – Schulung und Bewusstsein der Mitarbeitenden, Monitoring und Prozessplanung

2.3.2. Reinigung von landwirtschaftlichen Maschinen

Die Reinigung von landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten (z. B. Erntemaschinen, Traktoren, Spritzgeräte) ist ein wesentlicher Bestandteil der Betriebs- hygiene und der Werterhaltung der Technik. Dabei wird häufig Trinkwasser eingesetzt, obwohl in vielen Fällen auch alternative Wasserqualitäten ausreichen würden. Entscheidend ist die Art der Maschine, der Grad der Verschmutzung sowie ein möglicher Kontakt mit Lebens- oder Futtermitteln.

Besonders bei Geräten, die unmittelbar mit Erntegut oder Futtermitteln in Kontakt stehen, können hygienische Vorgaben die Verwendung von Trinkwasser erfordern. Bei der Außen- und Grundreinigung von Maschinen hingegen ist eine Substitution durch Regenwasser, Grundwasser, Oberflächenwasser oder aufbereitetes Brauchwasser in der Regel möglich, sofern keine Rückstände in die Lebensmittelkette eingetragen werden können.

Um Einsparpotentiale zu realisieren, sollten sowohl technische als auch organisatorische Maßnahmen geprüft werden:

- Einsatz effizienter Reinigungstechniken (z. B. Hochdruckreiniger anstelle von Schlauchreinigung)
- Mehrstufige Reinigungsprozesse mit Vorreinigung durch Brauch- oder Regenwasser
- Aufbau von separaten Wasserleitungen für unterschiedliche Wasserqualitäten
- Kontrolle der Abwasserbehandlung zur Vermeidung von Boden- oder Gewässerunreinigungen

Die nachfolgend aufgeführten Regelwerke stellen eine beispielhafte Auswahl dar, erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und können sich aufgrund laufender Aktualisierungen jederzeit ändern.

Beispielhafte Auswahl zur Übersicht - Regelwerke, technische Regeln und Normen

EU-Verordnung (EG) Nr. 852/2004 (Lebensmittelhygiene)

DIN 10516 (Lebensmittelhygiene – Reinigung und Desinfektion)

DIN EN 1672-2 (Nahrungsmittelmachines – Hygieneanforderungen an Konstruktion und Reinigbarkeit)

DIN EN 1717 (Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigung in Trinkwasserinstallationen)

Trinkwasserverordnung (TrinkwV) – falls Trinkwasserqualität gefordert ist

Wird Trinkwasser zur Reinigung von landwirtschaftlichen Maschinen verwendet?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Ja, Trinkwasser wird verwendet | <input type="checkbox"/> Nein, Trinkwasser wird nicht verwendet
→ Substitution erfolgt bereits oder kein weiteres Einsparungspotential erkennbar |
|---|---|

Ist Wasser von Trinkwasserqualität für die Reinigung von landwirtschaftlichen Maschinen erforderlich?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Ja, Trinkwasser ist erforderlich aufgrund: <ul style="list-style-type: none"> • Lebensmittelkontakt • Hygienevorschriften • Technische oder prozessspezifische Gründe → Prozessoptimierung | <input type="checkbox"/> Nein, Trinkwasser ist nicht erforderlich
→ Betrachtung von Substitutionsmöglichkeiten |
|--|---|

Wasser von Trinkwasserqualität **ist** für die Reinigung von landwirtschaftlichen Maschinen **erforderlich?**
(→ Prozessoptimierung)

Effiziente Reinigungstechniken

Mehrstufige Reinigung mit mechanisch, trockener Vorreinigung

Kreislaufführung, Wiederverwendung für Vorreinigungsschritte

Technische Optimierungen, mit Verringerung des Durchflusses

Organisatorische Maßnahmen – Schulung und Bewusstsein der Mitarbeitenden, Monitoring und Prozessplanung

Wasser von Trinkwasserqualität **ist** für die Reinigung von landwirtschaftlichen Maschinen **nicht erforderlich?**
(→ Substitutionsmöglichkeiten)

Nutzung von alternativen Wasserquellen

- Regenwasser
- Brauch- oder Prozesswasser (nach geeigneter Aufbereitung)
- Grauwassernutzung (nach geeigneter Aufbereitung)
- Grund-/ Oberflächenwasser

Kaskadennutzung, Kreislaufführung, Wiederverwendung

Technische Optimierungen, mit Verringerung des Durchflusses und angepasster Technik

Organisatorische Maßnahmen – Schulung und Bewusstsein der Mitarbeitenden, Monitoring und Prozessplanung

2.3.3. Reinigung von Stallungen

Die Reinigung von Stallungen ist ein zentraler Bestandteil der landwirtschaftlichen Tierhaltung und dient sowohl dem Tierwohl, der Hygiene und damit einhergehend der Seuchenprävention. Sie umfasst die regelmäßige Reinigung von Stallflächen und Buchten, Gängen und Futtertrögen sowie Tränksystemen und sonstige Infrastruktur der Stallung. Dabei wird häufig Wasser in größeren Mengen eingesetzt, teilweise in Kombination mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln.

In vielen Betrieben wird für die Stallreinigung Trinkwasser verwendet. Eine Stallreinigung ist nach dem DLG-Merkblatt 364: Hygienetechnik und Managementhinweise zur Reinigung und Desinfektion von Stallanlagen in sechs wesentliche Schritte aufgeteilt. Diese beziehen sich auf die Grobreinigung, das Ein-

weichen, die eigentliche Reinigung, das Spülen, das Trocknen und das abschließende Desinfizieren. Die Desinfektion mittels physikalischen, thermischen oder chemischen Verfahrens ermöglicht eine differenzierte Betrachtung der Wasserqualität der vorherigen Reinigungsschritte. Die Stallreinigung unterliegt strengen hygienischen, tierseuchenrechtlichen und umweltrechtlichen Vorgaben, die bei der Bewertung von Einspar- und Substitutionsmöglichkeiten zwingend zu berücksichtigen sind.

Ziel dieses Handlungsfeldes ist es, den Trinkwassereinsatz bei der Stallreinigung zu betrachten, Prozessoptimierung zu identifizieren und Substitutionsmöglichkeiten durch alternative Wasserqualitäten aufzuzeigen, ohne Hygiene, Tiergesundheit oder Umweltstandards zu beeinträchtigen.

Die nachfolgend aufgeführten Regelwerke stellen eine beispielhafte Auswahl dar, erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und können sich aufgrund laufender Aktualisierungen jederzeit ändern.

Beispielhafte Auswahl zur Übersicht - Regelwerke, technische Regeln und Normen

EU-Verordnung (EG) Nr. 852/2004 (Lebensmittelhygiene)

EU-Tiergesundheitsrecht (VO (EU) 2016/429)

Trinkwasserverordnung (TrinkwV) – falls Trinkwasserqualität gefordert ist

Tierschutzgesetz (TierSchG)

Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzTV)

DLG-Merkblätter (Deutsche Landwirtschaft Gesellschaft) – bspw. Merkblatt 364: Hygienetechnik und Managementhinweise zur Reinigung und Desinfektion von Stallanlagen

Wird Trinkwasser zur Reinigung von Stallungen verwendet?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Ja, Trinkwasser wird verwendet | <input type="checkbox"/> Nein, Trinkwasser wird nicht verwendet
→ Substitution erfolgt bereits oder kein weiteres Einsparungspotential erkennbar |
|---|---|

Ist Wasser von Trinkwasserqualität für die Reinigung von Stallungen erforderlich?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Ja, Trinkwasser ist erforderlich aufgrund: <ul style="list-style-type: none"> • Lebensmittelkontakt • Hygienevorschriften • Technische oder prozessspezifische Gründe → Prozessoptimierung | <input type="checkbox"/> Nein, Trinkwasser ist nicht erforderlich
→ Betrachtung von Substitutionsmöglichkeiten |
|--|---|

Wasser von Trinkwasserqualität ist für die Reinigung von Stallungen erforderlich? (→ Prozessoptimierung)

Anpassung der Reinigungsintervalle, sofern möglich

Reinigungstechnik optimieren: Mehrstufige Reinigung

- mechanische Vorreinigung
- wasserintensive Feinreinigung
- chemische Desinfektion

Organisatorische Maßnahmen – Schulung und Bewusstsein der Mitarbeitenden, Monitoring und Prozessplanung

Wasser von Trinkwasserqualität ist für die Reinigung von landwirtschaftlichen Maschinen nicht erforderlich? (→ Substitutionsmöglichkeiten)

Nutzung von alternativen Wasserquellen

- Regenwasser
- Brauch- oder Prozesswasser (nach geeigneter Aufbereitung)
- Grauwassernutzung (nach geeigneter Aufbereitung)
- Oberflächenwasser

Kreislaufführung von Reinigungswasser, sofern technisch und hygienisch zulässig

Organisatorische Maßnahmen – Schulung und Bewusstsein der Mitarbeitenden, Monitoring und Prozessplanung

3. Umsetzungs- und Priorisierungshilfe

Die aufgezeigten Maßnahmen zur Einsparung von Trinkwasser unterscheiden sich in Umfang, Aufwand und Investitionshöhe deutlich. Während sich der haushaltstypische Verbrauch oftmals bereits mit geringem Aufwand und niedrigen Investitionen reduzieren lässt, erfordert die Einsparung im prozessspezifischen Bereich in der Regel höhere Investitionen und ist häufig mit prozesstechnischen Änderungen verbunden – sei es auf anlagentechnischer Ebene oder durch eine Optimierung der Abläufe. Für viele Unternehmen stellt sich zudem die Frage, welche alternativen Quellen anstelle von Trinkwasser eingesetzt werden können.

Zur Orientierung bei der Auswahl und Umsetzung von Trinkwassereinsparmaßnahmen kann diese Priorisierungshilfe herangezogen werden. Sie hilft dabei Schwerpunkte zwischen beispielsweise sofort umsetzbare Maßnahmen ohne größeren Investitionsbedarf sowie investitionsgebundenen Maßnahmen zu setzen.

Grundsätzlich lassen sich Einsparmaßnahmen in Unternehmen in vier Kategorien gliedern und folglich auch priorisieren: Prozessoptimierung, Kaskadennutzung, Rezirkulation und die Verwendung alternativer Res-

ourcen, woraus sich ein Baukastensystem aus kurzfristig realisierbaren, niedrighschwelligem Maßnahmen und mittelfristig umsetzbaren, investitionsintensiven Lösungen ergibt. Vorschläge zur Prozessoptimierung sind dem vorangegangenen Kapitel 2 zu entnehmen. Die Kaskadennutzung bietet die mehrstufige Verwendung des Wassers in aufeinanderfolgenden Prozessen mit abnehmenden Qualitätsanforderungen. Wohingegen die Rezirkulation die Rückführung von Wasser, ggf. nach einer (Teil-)Aufbereitung, innerhalb desselben Prozesses beschreibt. Die Verwendung alternativer Ressourcen bezeichnet die Substitution von Trinkwasser durch Wasser, mit einer dem Zweck angemessenen, niedrigeren Qualität unter Einhaltung technischer, hygienischer und rechtlicher Anforderungen (Beispielrechnung siehe 3.1.). Eine ausführlichere Ausarbeitung finden Sie im Erläuterungsteil des Leitfadens im Abschlussbericht des TEP-Projektes.

Die folgende Arbeitshilfe ermöglicht einen Überblick über die konkreten Gegebenheiten und liefert damit eine Entscheidungsgrundlage für die Priorisierung der zu ergreifenden Maßnahmen für die Trinkwassereinsparung.

Allgemeiner Wasserbedarf

Wie hoch ist der Wasserverbrauch des betrachteten Prozesses?

Gibt es saisonale oder produkttechnische Schwankungen?

Können Sie identifizieren, ob in dem betrachteten Prozess Wasser nur einmal genutzt wird und ob dieser Prozess zwingend Trinkwasserqualität benötigt?

Gibt es demnach interne (Prozess-) Wasserströme, die sich für eine Wiederverwendung oder mögliche Substitution eignen?

Erschließung von Wasserquellen auf dem Gelände

Welche Dach- und Hofflächen stehen für Regenwassernutzung zur Verfügung?

Gibt es interne Prozess-/ Brauchwasserströme oder auch Grauwasserströme, die sich für eine Wiederverwendung eignen?

Gibt es auf dem Gelände oder naheliegend Oberflächengewässer, die sich für eine Nutzung eignen?

Basierend auf den Antworten der letzten Fragen: Welche Mengen an alternativen Wasserquellen stehen nach Abschätzung realistisch zur Verfügung?

Technische Rahmenbedingungen

Gibt es Platz für Speicher (Zisternen, Tanks) und Technik (Pumpen, Filter, Aufbereitung)?

Sind getrennte Leitungsnetze vorhanden oder können diese technisch nachgerüstet werden?

Wirtschaftlichkeit, Organisation und Potential

Gibt es bereits Erfahrungen mit Wasseraufbereitung oder internen Kreisläufen?

Welche Wasserströme könnten nach einmaliger Nutzung noch für andere Zwecke eingesetzt werden?

Gibt es demnach Prozesse, in denen ein abgestuftes Qualitätsniveau möglich ist?

3.1 Beispiel Regenwassernutzung (Berechnungskosten)

Merkbox – Regenwassernutzung im Gewerbebetrieb (Beispiel) - gemäß DIN EN 16941 - Teil 1

Ein mittelständischer Gewerbebetrieb nutzt Trinkwasser für Reinigungszwecke von Maschinen und Fahrzeugen, Hof- und Verkehrsflächen sowie für die Außen- und Grünflächenbewässerung. Trinkwasserqualität ist hierfür nicht erforderlich.

Bemessung

- Dachfläche: **5.000 m²**
- Jahresniederschlag: **610 mm/a** (Beispiel Bremen – aus TWVK 2025)
- Abflussbeiwert: **0,9**
- Hydraulischer Wirkungsgrad: **0,9**
- Jährlicher potenzieller Regenwasserertrag: **≈ 2.470,5 m³/a**
- Faktor Speicherreserve (20 – 22 Tage): **0,06**
- Zisternenvolumen: **150 m³**
- Anlage mit Trinkwassernachspeisung

Investitionskosten (Beispiel)

- Investition: **≈ 150.000 € (netto)**
 - Speicher: **85.000 €**
 - Technik: **22.000 €**
 - Erdarbeiten: **30.000 €**
 - Planung: **12.000 €**

Jährliche Einsparungen (Beispiel Bremen)

- Trinkwasser- und Schmutzwassergebühren: **≈ 14.350 €/a**
 - Trinkwassergebühr: **2,88 €**
 - Schmutzwassergebühr: **2,93 €**
- Reduzierte Niederschlagswassergebühr: **≈ 1.660 €/a** (Beispiel Bremen)
 - Niederschlagswassergebühr: **0,83 €**
- Betriebskosten: **≈ 2.500 €/a**
 - Stromkosten: **800 – 1.200 €/a**
 - Wartung & Instandhaltung: **1.000 – 1.500 €/a**
 - Sonstiges: **200 – 300 €/a**

Ergebnis

- Nettoeinsparung: **≈ 13.510 €/a**
- **Statische Amortisationszeit: ca. 9,5 – 12,5 Jahre**

Hinweis

Die Wirtschaftlichkeit hängt maßgeblich von den lokalen Wasser- und Abwassergebühren sowie den Investitionskosten ab. Die dargestellten Werte stellen eine überschlägige Beispielrechnung dar und ersetzen keine standortspezifische Planung.

4. Unternehmensauskunft für weitere Beratungsgespräche

Die Bearbeitung des Leitfadens zeigt, dass Trinkwassereinsparungen stets stark von den jeweiligen betrieblichen Rahmenbedingungen, Prozessen und gesetzlichen Anforderungen abhängen. Art, Umfang und Umsetzbarkeit möglicher Maßnahmen sind unternehmensspezifisch und lassen sich nicht abschließend durch allgemeine Empfehlungen bewerten. Besonders bei komplexen Produktionsprozessen, besonderen hygienischen Anforderungen oder der Prüfung alternativer Wasserquellen kann eine vertiefte fachliche Betrachtung sinnvoll sein.

Bei grundsätzlichen Fragen zum Leitfaden wenden Sie sich gerne per E-Mail an:
TrinkwasserEinsparPotentiale@umwelt.bremen.de

In den Wasserversorgungsgebieten der TEP-Projektpartner besteht zudem das Angebot, die im Leitfaden gewonnen Erkenntnisse im Rahmen eines weiterführenden Beratungsgesprächs zu vertiefen. Solche Gespräche ermöglichen es, die individuellen Gegebenheiten des Unternehmens detailliert zu analysieren, prioritäre Handlungsfelder herauszuarbeiten und realistische, auf den Betrieb zugeschnittene Maßnahmen zur Trinkwassereinsparung zu entwickeln. Die nachfolgenden unternehmensspezifischen Fragen knüpfen an die

Inhalte dieses Leitfadens an und dienen als Grundlage für eine weitergehende Beratung. Sie ermöglichen die nächsten Schritte, bis hin zu einer individuellen Beratung. Wollen Sie diese Beratung in Anspruch nehmen, schicken Sie die von Ihnen ausgefüllten Leitfadenkapitel (inkl. der Auskunft über die unternehmensspezifischen Fragen) an Ihre lokale Beratungsstelle des Wasserversorgungsunternehmens zurück.

Für das Wasserversorgungsgebiet der swb AG wenden Sie sich bitte an: juergen.vetter@swb-gruppe.de

Für das Wasserversorgungsgebiet des OOWV (Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband) wenden Sie sich bitte an: Vertrieb@oowv.de

Sollten Sie Ihr Trinkwasser von einem anderen Wasserversorgungsunternehmen beziehen, lohnt sich eine Nachfrage bei lokalen Beratungsstellen oder Ingenieurbüros.

Allgemeine Angaben zum Unternehmen

Name und Anschrift des Unternehmens:

Unternehmensgröße		Mitarbeiter	Jahresumsatz
<input type="checkbox"/>	kleinst	< 10	≤ 2 Mio. €
<input type="checkbox"/>	klein	< 50	≤ 10 Mio. €
<input type="checkbox"/>	mittel	< 250	≤ 50 Mio. €
<input type="checkbox"/>	groß	≥ 250	> 50 Mio. €

In welchem Sektor ist Ihr Unternehmen angesiedelt?

Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei

Verarbeitendes Gewerbe (Industrie)

Lebensmittelindustrie

Futtermittelindustrie

Getränkeindustrie

Textil- und Bekleidungsindustrie

Holz-, Papier-, und Zellstoffindustrie

Chemische und Pharmazeutische Industrie

Gummi- und Kunststoffindustrie

Metallverarbeitende Industrie

Dienstleistungsgewerbe

Energie- Versorgungswirtschaft

Bauindustrie

Technologie und IT

Sonstige

Unternehmensstrategie und Organisation

Verfügt Ihr Unternehmen bereits über eine Wasser-, bzw. Umwelt- und/oder Nachhaltigkeitsstrategie, in welcher auch der Wasserverbrauch berücksichtigt wird?

ja

nein

Gibt es interne Verantwortlichkeiten oder ein Umweltmanagementsystem (Bsp. ISO 14001), das den Wasserverbrauch überwacht?

ja

nein

Erfassung und Monitoring

Wird der Wasserverbrauch im Unternehmen regelmäßig/ kontinuierlich erfasst und in welcher Detailtiefe stehen die Daten zur Verfügung (Bspw. durch Wasserzähler, Smart-Metering oder interne Dokumentation; monatlich, jährlich)?

- ja, Wasserverbrauch wird detailliert nach Bereichen dokumentiert ja, aber nur als Gesamtverbrauch nein,
- monatlich monatlich
- jährlich jährlich

Rahmenbedingungen und Vorschriften

Unterliegt Ihr Unternehmen besonderen gesetzlichen oder behördlichen Vorgaben hinsichtlich des Wasserverbrauches (z.B. Hygienische Vorschriften oder Entnahmebegrenzungen)?

- ja nein

Falls ja, welche:

Haben Sie in der Vergangenheit bereits Auflagen oder Einschränkungen (durch bspw. Behörden oder Wasserversorger) der Trinkwasserversorgung mit Auswirkungen auf Ihr Unternehmen erlebt?

- ja nein

Falls ja, welche:

Wasserquellen und Versorgung

Welche Wasserquellen werden in Ihrem Unternehmen genutzt?

- Trinkwasser
- Grundwasser
- Oberflächenwasser
- Regenwasser
- Brauchwasser

Gibt es bereits Überlegungen, alternative Wasserquellen (neben dem Trinkwasser) zu integrieren?
Gibt es bereits Kreislaufsysteme oder Wiederverwendung von Wasser?

- ja nein

Falls ja, welche:

Gibt es eine Trennung der Wassernetze von Trinkwasser und Prozess-/Betriebswasser?

- ja nein

Gibt es in Ihrem Unternehmen eine Infrastruktur oder Vorrichtung/Einrichtung zur Zwischenspeicherung von Trinkwasser zum Ausgleich und Glätten von möglich auftretenden Spitzenlasten?

- ja nein

Wenn ja, bitte beantworten Sie folgende weiterführende Fragen zum Zwischenspeicher:

Wie groß ist das Volumen des zwischengespeicherten Trinkwassers?

Volumen: _____

Wie lang wird Trinkwasser zur Glättung von Tagesspitzen zwischengespeichert?

Zeitraum: _____

Bei welcher Temperatur wird das Trinkwasser zwischengespeichert?

Temperatur: _____

In welchem Material wird das Trinkwasser zwischengespeichert?

Material: _____

Die Senatorin für Umwelt,
Klima und Wissenschaft



**Freie
Hansestadt
Bremen**

gefördert von der Metropolregion Nordwest



**METROPOLREGION
NORDWEST**