



Schulungsoffensive - Druckerhöhungsanlagen

Neuerungen DIN 1988-500 – Berlin – Nürnberg – Dortmund (Web Seminar)

Komfortanspruch **Trinkwasser**

- An jeder Stelle Verfügbarkeit in ausreichender Menge und Druck?
- Ein selbstverständlicher Komfort?

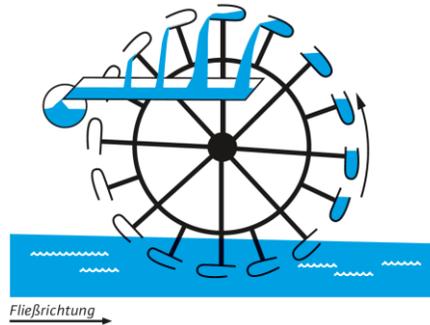


- Keine Selbstverständlichkeit, die der öffentliche Wasserversorger erfüllen muss.
- Eine technische Herausforderung.



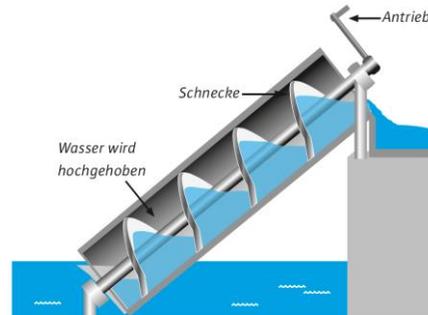
Pumpentechnik - Historie

Darstellung eines chinesischen Schöpfrades



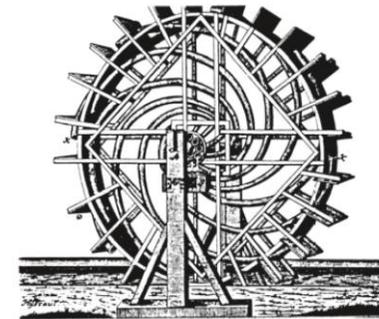
Um 1000 v. Chr.

Darstellung der archimedischen Schraube



Um 250v. Chr.

Darstellung Röhrenpumpwerk Jacob Leupold



1724 n. Chr.

Eine Pumpe ist ein technisches Mittel um Flüssigkeiten auf ein höheres Niveau zu heben. Das einfachste Schöpfwerkzeug ist die menschliche Hand – und zwei Hände schaffen mehr als eine!

Viele darauffolgenden Erkenntnisse verbesserten schrittweise die Prinzipien eines Becherwerks, über ein kontinuierliches Rad bis hin zur heutigen Kreiselpumpe.



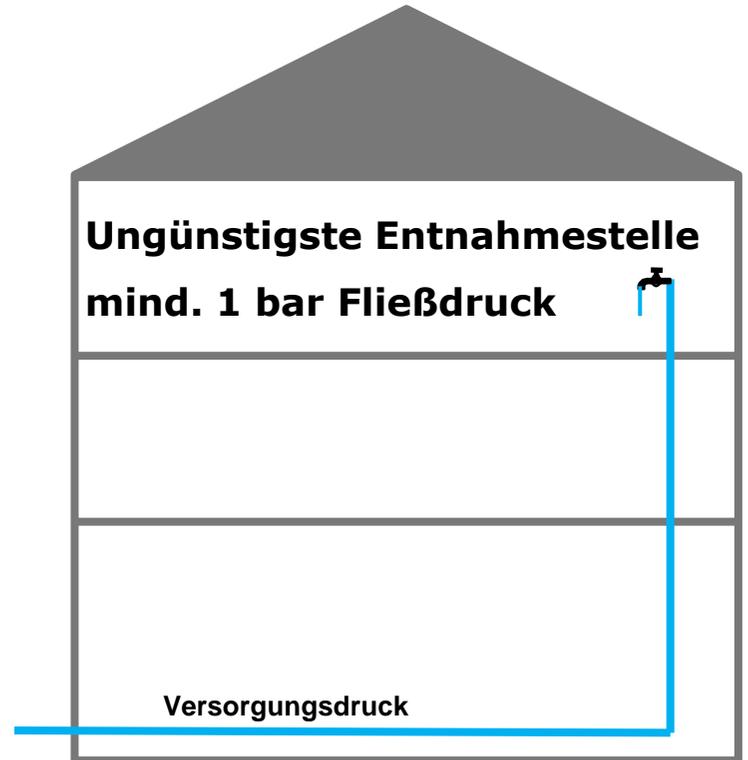
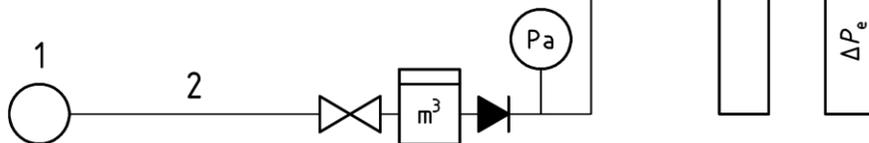
Szenarien und Einsatzgebiete



DEA Gebäudetechnik – Szenario 1

Der Versorgungsdruck ist so hoch, dass der Mindestdruck an der ungünstigsten Entnahmestelle ausreichend ist.

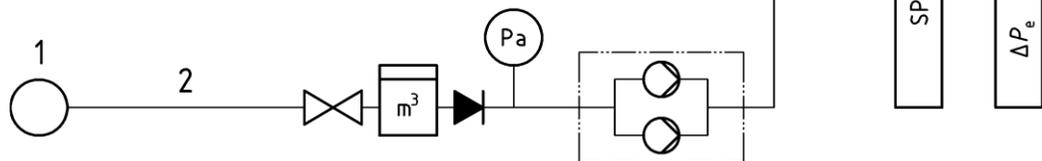
Es wird keine DEA benötigt



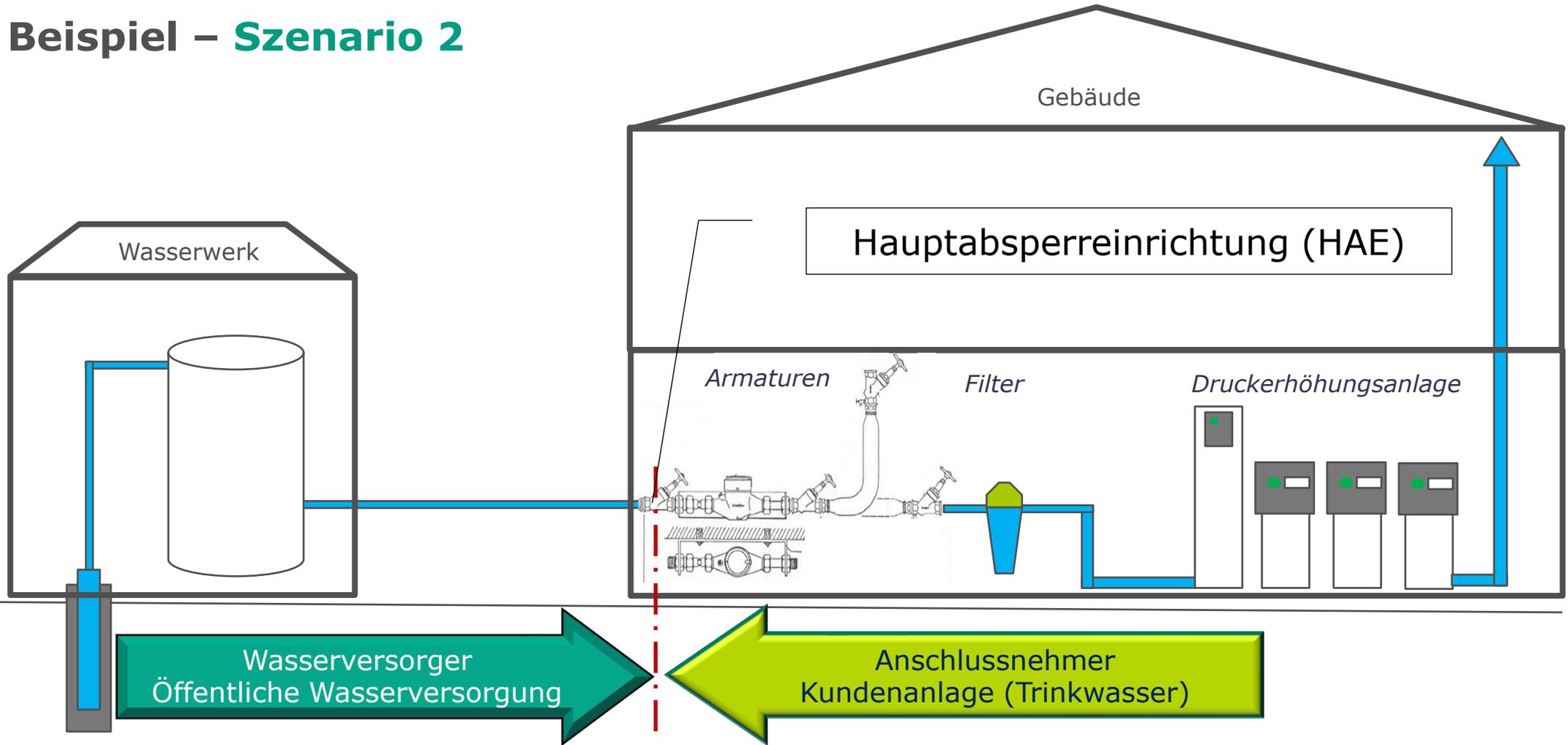
DEA Gebäudetechnik – Szenario 2

Der Versorgungsdruck ist so gering, dass die ungünstigste Entnahmestelle einen nicht ausreichenden Druck aufweist.

Es wird eine DEA benötigt



Beispiel – Szenario 2





Begrifflichkeiten und nützliche Informationen



Begrifflichkeiten

- Spitzendurchfluss Q_D
- Mindest-Versorgungsdruck **SPLN**
(en: Lowest normal service pressure)
- Mindestfließdruck $p_{min FL}$
- Druckverlust **Delta p**
- Geodätischer Druckverlust **Delta p_e**
- Förderdruck **Delta p_p**

Förderstrom der Druckerhöhungsanlage

Niedrigster **Fließdruck** an der Übergabestelle des Wasserversorgers

Erforderlicher **Druck** an der Entnahmemarmatur

Druckdifferenz zwischen zwei Punkten, hervorgerufen durch Rohrreibung, Einzelwiderstände und dem geodätischen Höhenunterschied

Geodätischer **Höhenunterschied** zwischen Eintritt Hausanschlussleitung und höchster Entnahmestelle

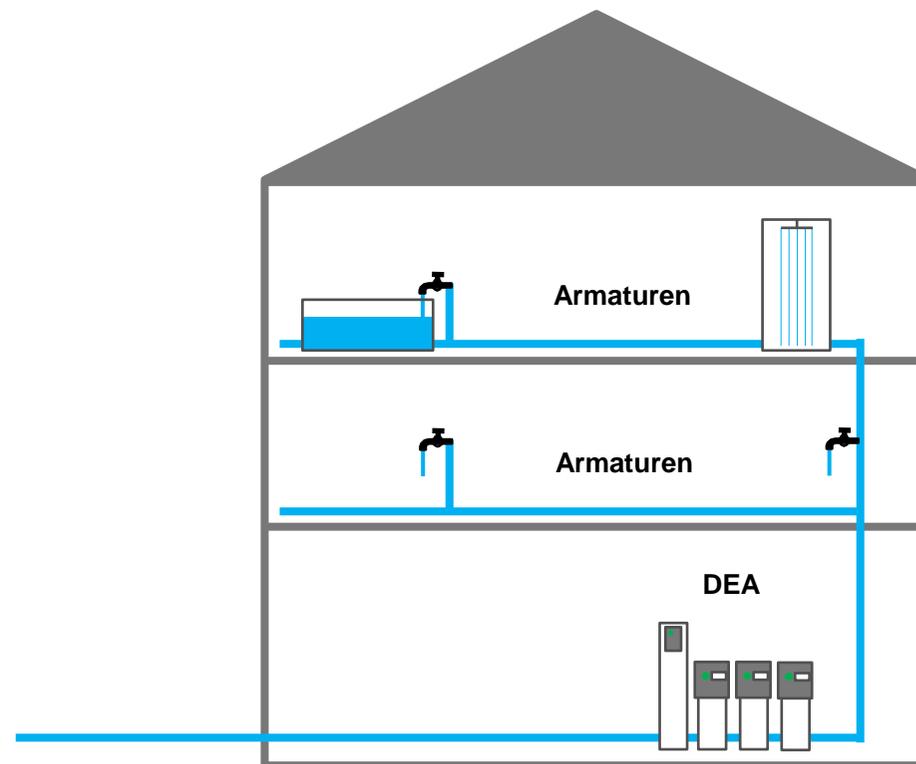
Druckdifferenz vor und hinter der DEA

Summendurchfluss

Theoretischer Durchfluss wenn alle Entnahmestellen offen sind

Tabelle 2 — Mindestfließdrücke und Mindestwerte für den Berechnungsdurchfluss gebräuchlicher Trinkwasserentnahmestellen

Art der Entnahmestelle	DN	Mindestfließdruck $P_{\min FI}$ MPa	Berechnungsdurchfluss \dot{V}_R l/s
Auslaufventile ohne Strahlregler ^a	15	0,05	0,30
	20	0,05	0,50
	25	0,05	1,00
mit Strahlregler	10	0,10	0,15
	15	0,10	0,15
Mischarmaturen ^{b, c} für			
Duschwanne	15	0,10	0,15
Badewanne	15	0,10	0,15
Küchenspüle	15	0,10	0,07
Waschbecken	15	0,10	0,07
Sitzwaschbecken	15	0,10	0,07
Maschinen für Haushalte			
Waschmaschine (nach DIN EN 60456)	15	0,05	0,15
Geschirrspülmaschine (nach DIN EN 50242)	15	0,05	0,07

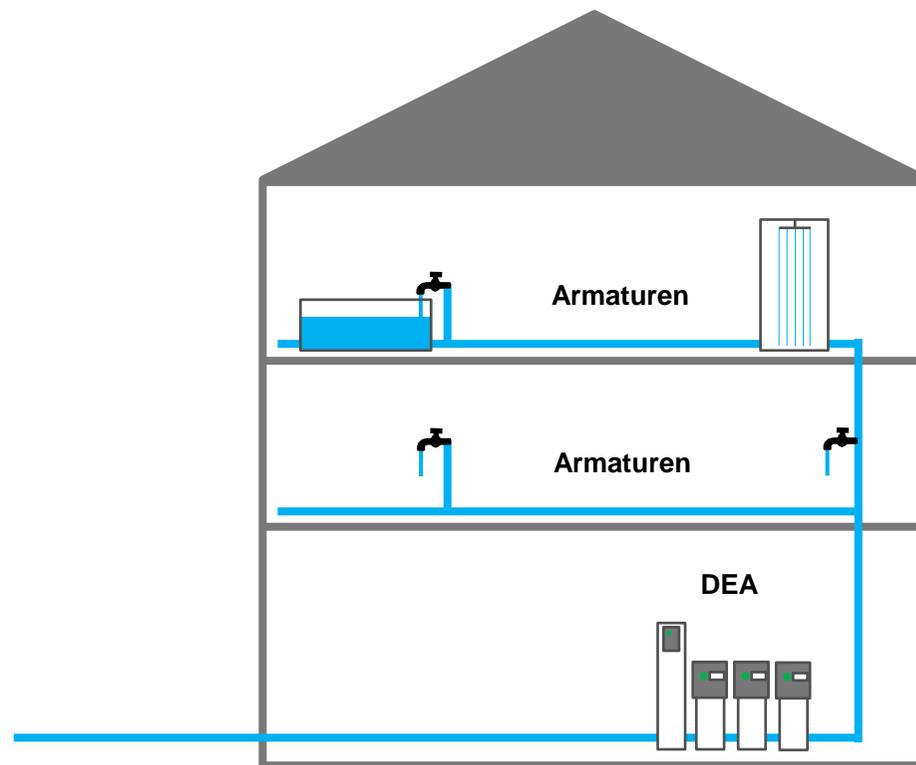


Summendurchfluss

Theoretischer Durchfluss wenn alle Entnahmestellen offen sind

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Art der Entnahmestelle	DN	Mindestfließdruck $P_{\min FI}$ MPa	Berechnungsdurchfluss \dot{V}_R l/s
WC-Becken und Urinale			
Füllventil für Spülkasten (nach DIN EN 14124)	15	0,05	0,13
Druckspüler (manuell) für Urinal (nach DIN EN 12541)	15	0,10	0,30
Druckspüler (elektronisch) für Urinal (nach DIN EN 15091)	15	0,10	0,30
Druckspüler für WC	20	0,12	1,00
Wichtige Hinweise:			
Die Hersteller müssen den Mindestfließdruck und die Berechnungsdurchflüsse auf der Kalt- und auf der Warmwasserseite (bei Mischarmaturen) angeben. Grundsätzlich sind für die Bemessung der Rohrdurchmesser die Angaben der Hersteller zu berücksichtigen, die zum Teil erheblich von den in dieser Tabelle angegebenen Werten abweichen können. Dabei ist wie folgt vorzugehen:			
Liegen die Herstellerangaben für den Mindestfließdruck und den Berechnungsdurchfluss <u>unter</u> den in der Tabelle genannten Werten, gibt es zwei Optionen:			
Ist die Trinkwasser-Installation aus hygienischen und wirtschaftlichen Gründen für die geringeren Werte zu bemessen, muss dieses Vorgehen mit dem Bauherrn vereinbart und die Auslegungsvoraussetzungen für die Entnahmestellen (Mindestfließdruck, Berechnungsdurchfluss) in die Bemessung aufgenommen werden.			
Wird die Trinkwasser-Installation nicht für die geringeren Werte bemessen, sind die Tabellenwerte zu berücksichtigen.			
Liegen die Herstellerangaben <u>über</u> den in der Tabelle genannten Werten, <u>muss</u> die Trinkwasser-Installation mit den Herstellerwerten bemessen werden.			
^a Ohne angeschlossene Apparate (z. B. Rasensprenger). ^b Der angegebene Berechnungsdurchfluss ist für den kalt- <u>und</u> den warmwasserseitigen Anschluss in Rechnung zu stellen. ^c Eckventile für z.B. Waschtischarmaturen und S-Anschlüsse für z.B. Dusch- und Badewannenarmaturen sind als Einzelwiderstände oder im Mindestfließdruck der Entnahmearmatur zu berücksichtigen.			



Spitzendurchfluss

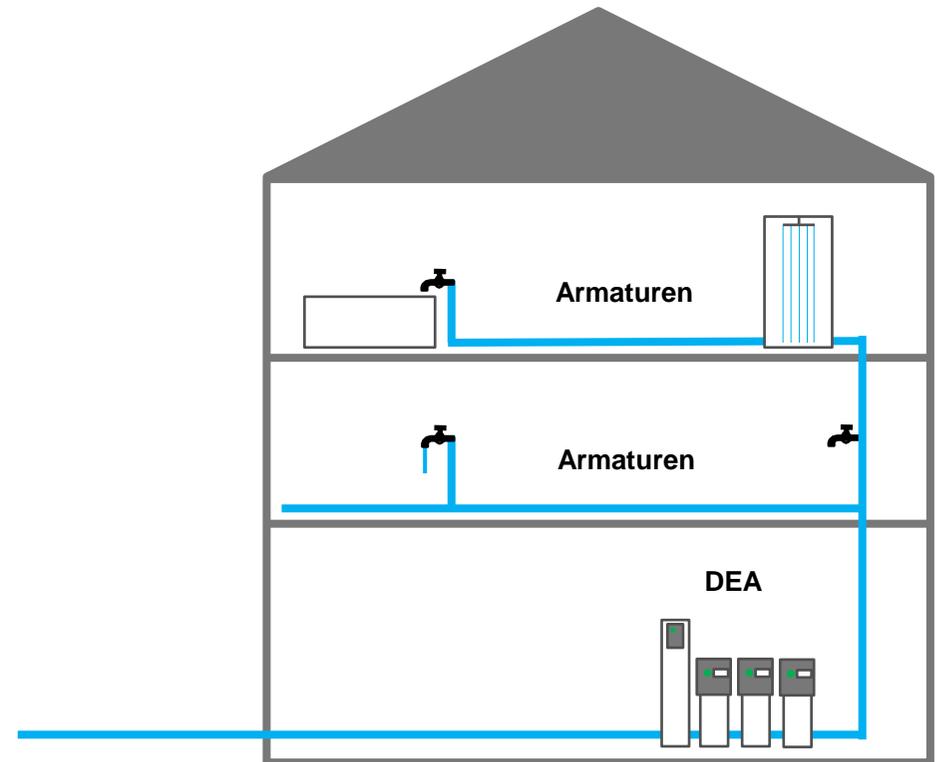
Spitzendurchfluss wird durch eine Formel basierend auf dem Summendurchfluss errechnet

$$\dot{V}_S = a \left(\sum \dot{V}_R \right)^b - c$$

\dot{V}_S der Spitzendurchfluss;

\dot{V}_R der Berechnungsdurchfluss, nach Tabelle 2;

a, b, c die Konstanten nach Tabelle 3.

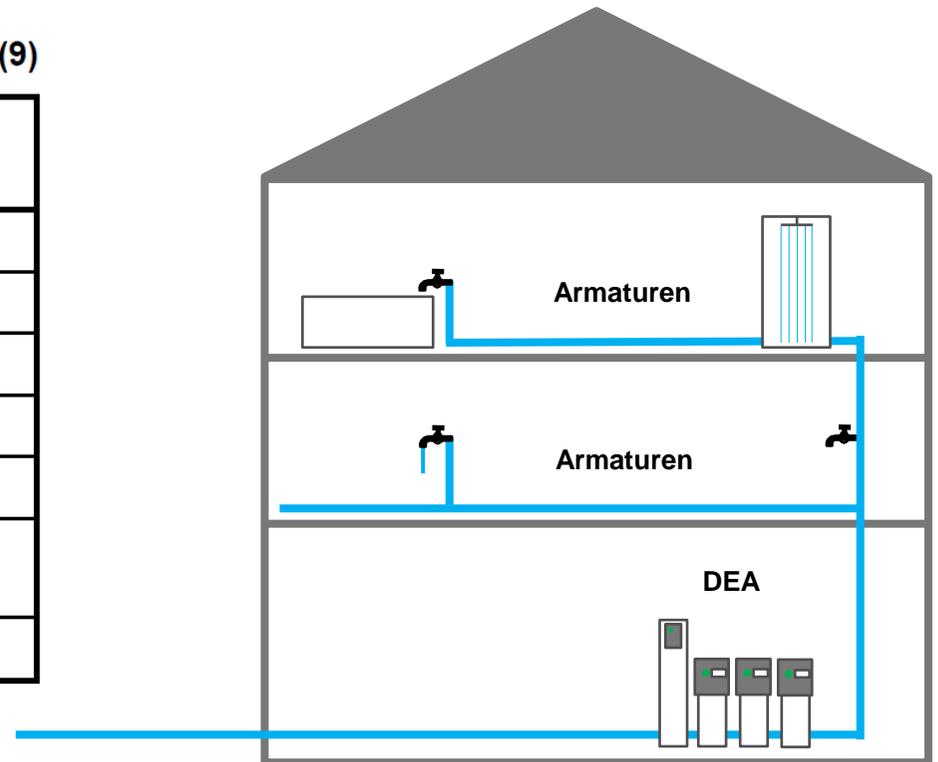


Spitzendurchfluss

These: Nicht alle Entnahmestellen sind gleichzeitig offen

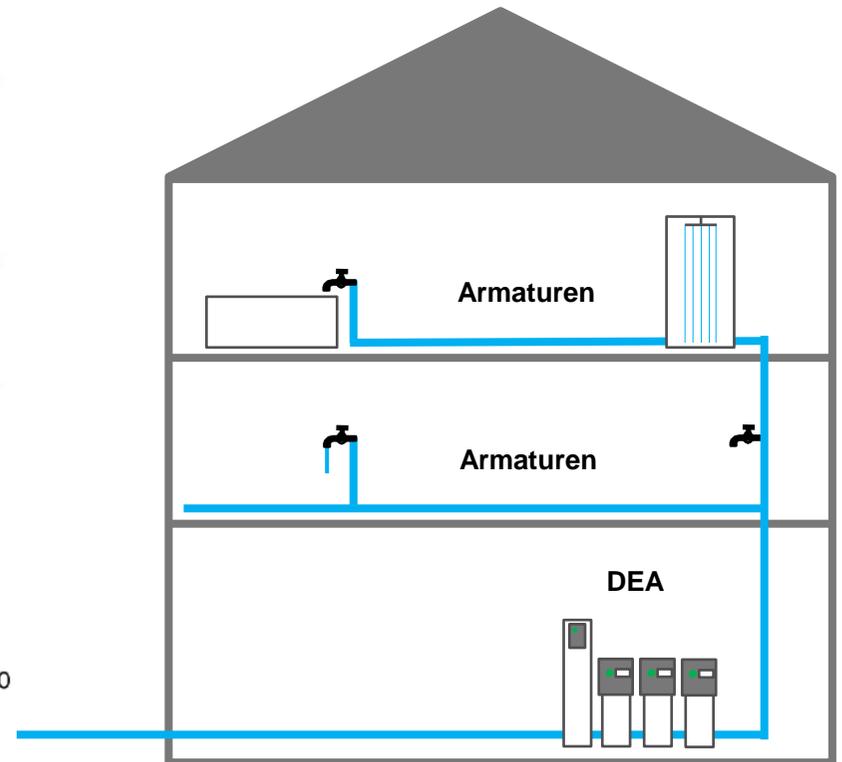
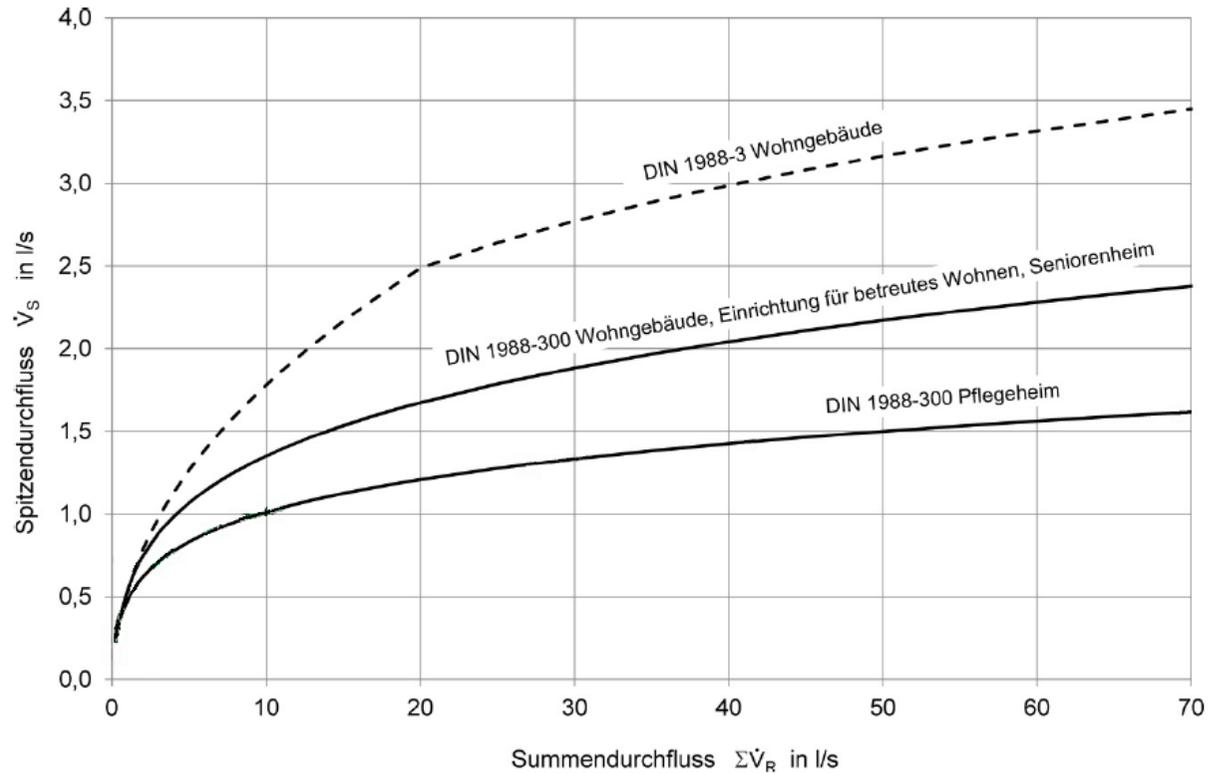
Tabelle 3 — Konstanten für den Spitzendurchfluss nach Gleichung (9)

Gebäudetyp \ Konstante	a	b	c
Wohngebäude	1,48	0,19	0,94
Bettenhaus im Krankenhaus	0,75	0,44	0,18
Hotel	0,70	0,48	0,13
Schule	0,91	0,31	0,38
Verwaltungsgebäude	0,91	0,31	0,38
Einrichtung für Betreutes Wohnen, Seniorenheim	1,48	0,19	0,94
Pflegeheim	1,40	0,14	0,92



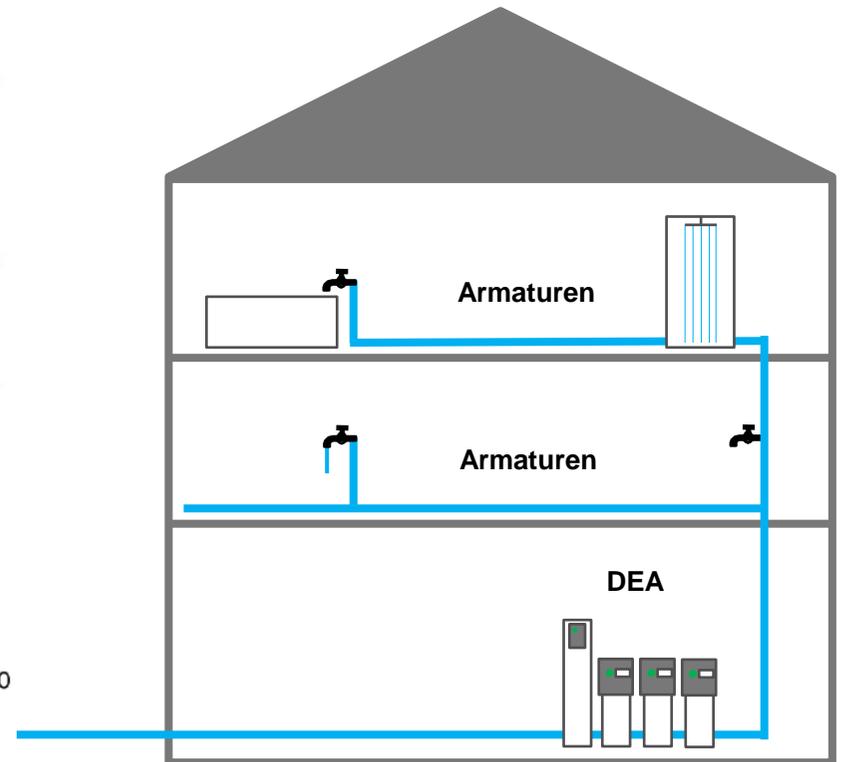
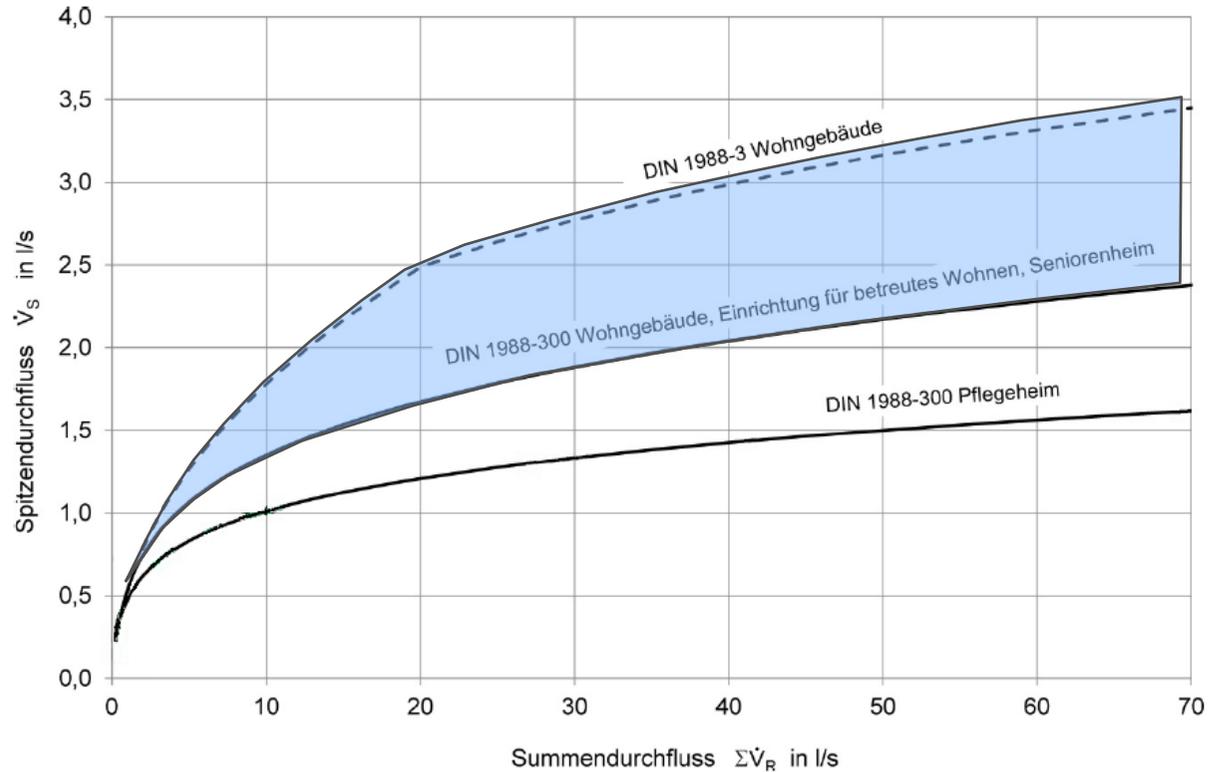
Spitzendurchfluss

DIN 1988-300



Spitzendurchfluss

DIN 1988-300



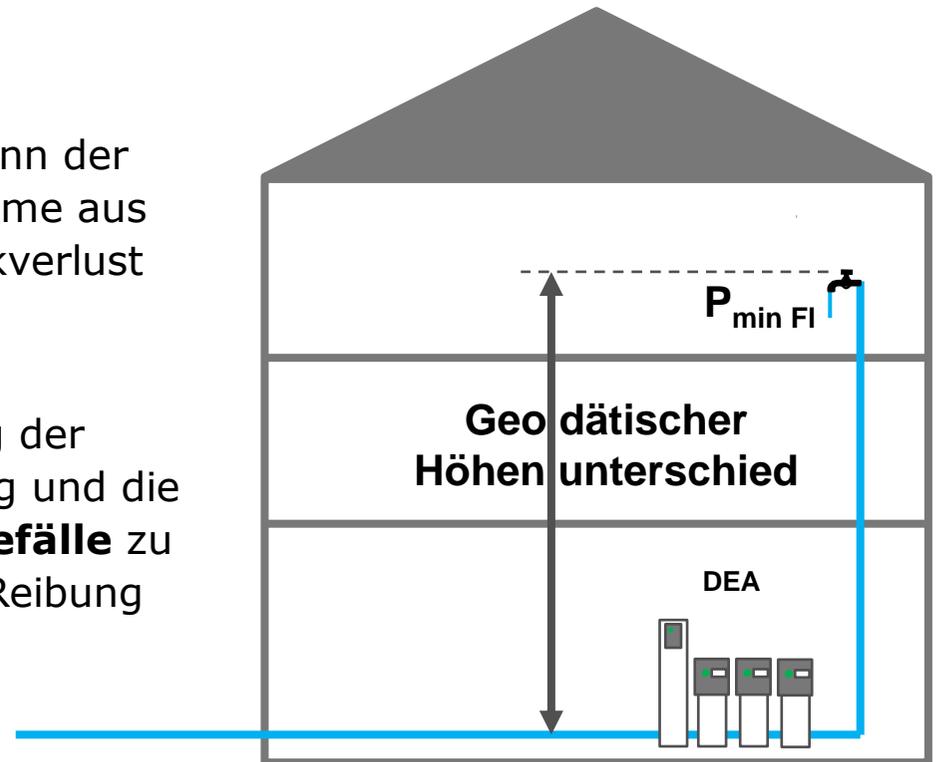
Geodätischer Druckverlust Δp_e

Geodätischer **Höhenunterschied** zwischen Eintritt Hausanschlussleitung und höchster Entnahmestelle und erforderlicher **Druck** an der Entnahmestelle.

4.1 Allgemeines

Druckerhöhungsanlagen sind nur dann notwendig, wenn der Mindest-Versorgungsdruck kleiner ist als die Summe aus Druckverlust in der Trinkwasserinstallation, Druckverlust aus dem geodätischen Höhenunterschied und Mindestfließdruck.

Der Nachweis ist durch eine differenzierte Berechnung der Druckverluste zu erbringen, wobei für die Reibung und die Einzelwiderstände ein **wirtschaftliches Druckgefälle** zu berücksichtigen ist (**1 kPa/m bis 2 kPa/m** für Reibung und Einzelwiderstände, siehe auch Seite 27).



Versorgungsdruck

Beim Wasserversorgungsunternehmen ist schriftlich anzufragen, wie hoch der Mindest-Versorgungsdruck an der Anschlussvorrichtung des zu versorgenden Gebäudes ist und welche Volumenströme zur Verfügung gestellt werden können.

Das Wasserversorgungsunternehmen gibt nach AVBWasserV (Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser) verbindlich Auskunft über die bestehenden Hausanschlussbedingungen.

Zu den weiteren technischen Vorgaben gehört z. B., welche Armaturen, Geräte oder Apparate eingesetzt werden, welche **Druckzonen** einzuplanen sind und wo der Aufstellungsort der Druckerhöhungsanlage sein soll.

Sind versorgungsseitige Druckschwankungen zu erwarten bei denen der maximale Versorgungsdruck größer als der geregelte Druck der Druckerhöhungsanlage (eingestellter Ausgangsdruck) ist, muss eingangsseitig ein Druckminderer zur Begrenzung vorgesehen werden (siehe Bild 2).

Versorgungsdruck

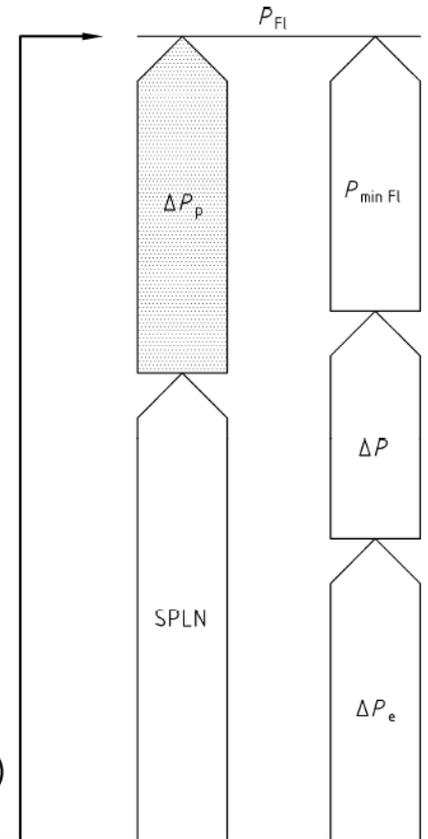
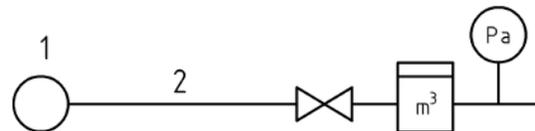
Der Förderdruck einer unmittelbar angeschlossenen Druckerhöhungsanlage errechnet sich prinzipiell nach

$$\text{Gleichung 4: } \Delta p_p = \Delta p_e + \Delta p + p_{\min \text{ FI}} - \text{SPLN}$$

- Δp_e Druckverlust aus geodätischem Höhenunterschied
- Δp Druckverluste aus Rohrreibung und Einzelwiderständen, in Geräten, Apparaten usw.
- $p_{\min \text{ FI}}$ Mindestfließdruck an der Entnahmestelle (Armatur oder Gerät)
- SPLN Mindest-Versorgungsdruck

Legende

- 1 Versorgungsleitung
- 2 Anschlussleitung



Versorgungssicherheit und Hygiene

- ständige Betriebsbereitschaft und Versorgung der Bewohner mit Trinkwasser
- der Förderstrom ist nach den spezifischen Anforderungen der zu versorgenden Trinkwasserinstallation festzulegen
- Betriebssicherheit – wasserseitig, elektrische Sicherheit und elektromagnetische Verträglichkeit – EU-Richtlinien
- DEA vor Inbetriebnahme spülen
- bestimmungsgemäßer Betrieb nach Inbetriebnahme
- Inspektion und Wartung

Werkstoffe

Komplett neues Kapitel, welches 1:1 in jedem Teil der DIN1988-Reihe erscheinen wird.

- Drucktragende Teile müssen entsprechend dem Anwendungsfall (Druckzone) dem erforderlichen Nenndruck PN standhalten.
- Die mit Trinkwasser in Kontakt kommenden Werkstoffe und Materialien müssen hygienisch unbedenklich sein und dürfen die in der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) festgelegte Qualität des Trinkwassers nicht beeinträchtigen.
- Insbesondere dürfen Materialien und Werkstoffe in Kontakt mit Trinkwasser nicht
 - - den nach der TrinkwV vorgesehenen Schutz der menschlichen Gesundheit unmittelbar oder mittelbar mindern,
 - - den Geruch oder Geschmack des Trinkwassers nachteilig verändern, oder
 - - Stoffe in Mengen in das Trinkwasser abgeben, die größer sind als dies bei Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik unvermeidbar ist.
- Für Werkstoffe in Kontakt mit Trinkwasser gelten **gemäß § 17 der Trinkwasserverordnung (TrinkwV)**, die **materialspezifischen Bewertungsgrundlagen und Leitlinien des Umweltbundesamtes**:
 - - **Metallene Werkstoffe** und Überzüge, die in Kontakt mit Trinkwasser kommen, müssen den Anforderungen der Bewertungsgrundlage für metallene Werkstoffe im Kontakt mit Trinkwasser (Metall-Bewertungsgrundlage) entsprechen.
 - - **Organische Materialien** müssen den materialspezifischen Bewertungsgrundlagen und den Leitlinien des Umweltbundesamtes zur hygienischen Beurteilung von Materialien in Kontakt mit Trinkwasser entsprechen.

Förderstrom

Die 0,15 m/s Regel sowie die 0,5 m/s Regel sind entfallen bzw. entschärft.

- **Neue Version**
- Der notwendige Förderstrom (Spitzendurchfluss Q_D) muss nach DIN 1988-300 ermittelt werden.
- Die **maximale Fließgeschwindigkeit in der Anschlussleitung** und der Zuleitung zur Druckerhöhungsanlage **darf 2 m/s nicht überschreiten**.
- Im **bestimmungsgemäßen Betrieb** einer drehzahlgesteuerten Druckerhöhungsanlage ist **beim Zu- und Abschalten einer Pumpe keine nennenswerte druckschlagzeugende Änderung der Fließgeschwindigkeit** in der Anschlussleitung zu erwarten.
- Beim **nicht-bestimmungsgemäßen Abschalten** einer oder mehrerer Pumpen einer drehzahlgesteuerten Druckerhöhungsanlage, z. B. Stromausfall, darf der **maximale Druckunterschied in der Anschlussleitung** bezogen auf den Ruhedruck **0,1 MPa nicht überschreiten**. Dies wird dadurch sichergestellt, dass die eingangsseitig genannte **maximale Fließgeschwindigkeit von 2 m/s** bereits in der Planung berücksichtigt wird.

Förderdruck

Die Tabelle „Mittleres Druckgefälle“ wurde aus dem Kommentar in die DIN übernommen.

Neue Version

Für die Abschätzung der Druckverluste aus Rohrreibungs- und Einzelwiderständen $\Sigma(l \cdot R + Z)$ der Verbrauchsleitungen nach der Druckerhöhungsanlagen können für das Druckgefälle die Werte nach Tabelle 1 gewählt werden:

Tabelle 1 – Mittleres Druckgefälle

Rohrleitungslänge Druckerhöhungsanlagen bis hydraulisch ungünstigster Entnahmestelle Σl_{nach} m	Mittleres Druckgefälle der Verbrauchsleitungen hPa/m
≤ 30	20
> 30 ≤ 80	15
> 80	10

Druckzonen

- **Die Bilder enthalten jetzt auch die jeweilige zentrale Trinkwassererwärmung.**
- **Ausführungsart „etagenweise Druckminderer“ ist entfallen**
- **Ausführungsart „DEA in Reihe“ ist dazugekommen**

Neue Version

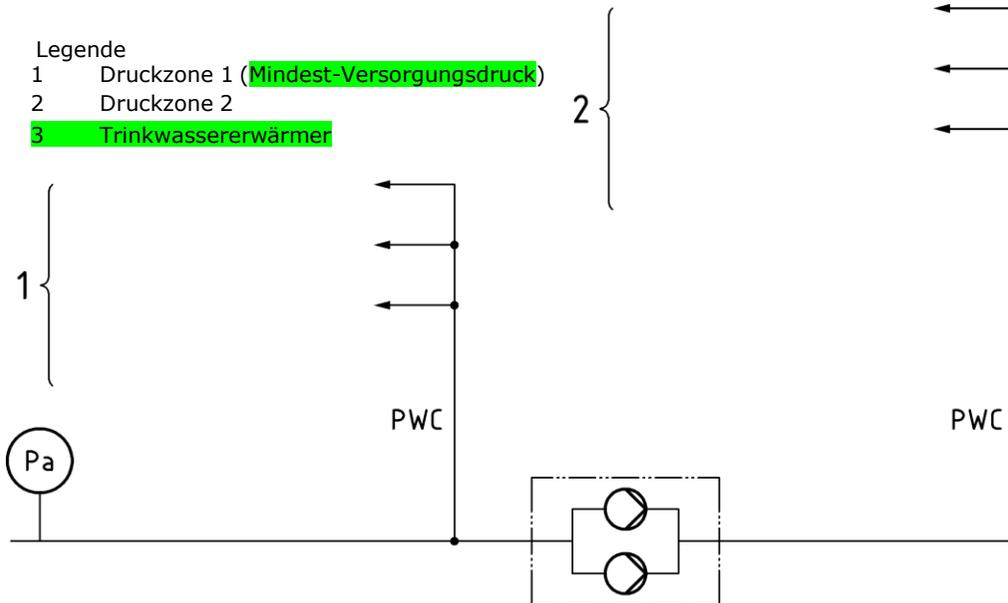
Werden bei der Planung verschiedene Druckzonen vorgesehen, sind die nachstehenden Ausführungsarten möglich. Die Anzahl und Größe der Druckzonen sowie die Anordnung der Druckerhöhungsanlage müssen sinnvoll dimensioniert werden. Aus energetischen Gründen sowie aus Gründen der Verhältnismäßigkeit der Wartung und Versorgungssicherheit im Betrieb sollten die Druckzonen so gewählt werden, dass möglichst keine Druckminderer notwendig sind. Es muss darauf geachtet werden, dass an keiner Entnahmestelle der Ruhedruck von maximal 0,5 MPa überschritten wird.

Werden Druckzonen gebildet muss berücksichtigt werden, dass **bei zentraler Trinkwassererwärmung die Versorgung für PWC, PWH und PWH-C für die jeweilige gemeinsame Druckzone aufgebaut wird** (siehe Bild 4 b), Bild 5 b), Bild 6 b) und Bild 7 b)).

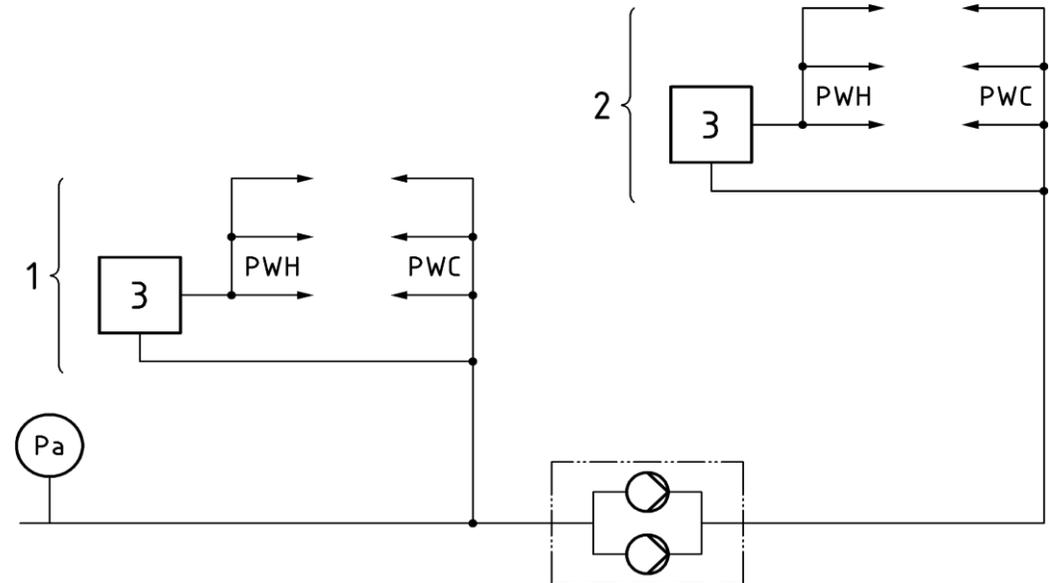
Druckzonen – Ausführungsart A

Das Gebäude wird unmittelbar mit dem Versorgungsdruck betrieben, nur erforderliche Bereiche werden über eine Druckerhöhungsanlage versorgt.

a) ohne Trinkwassererwärmer oder



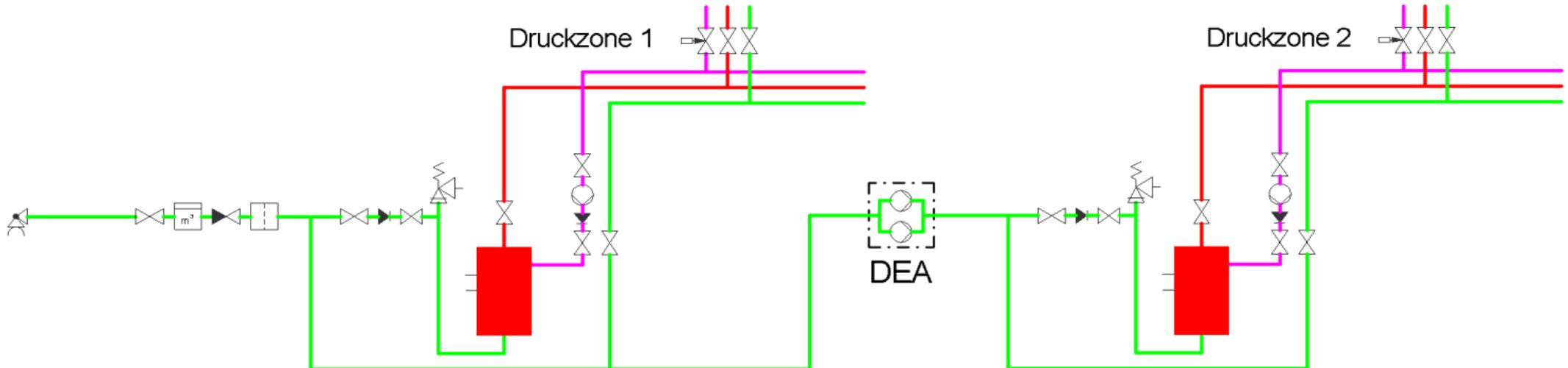
b) mit zentraler Trinkwassererwärmung



Druckzonen – Ausführungsart A

Bei zentraler Warmwasserversorgung mit Zirkulation muss in jeder Druckzone jeweils eine Trinkwassererwärmungsanlage vorgesehen werden.

Zirkulationssysteme, die über mehrere Druckstufen geführt werden, können wegen der Druckverhältnisse nicht mehr hydraulisch abgeglichen werden.

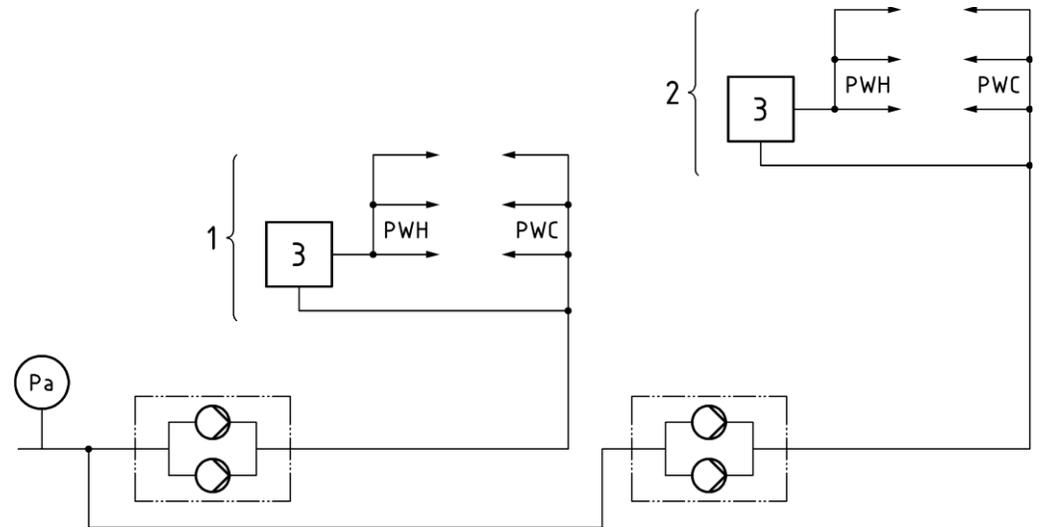
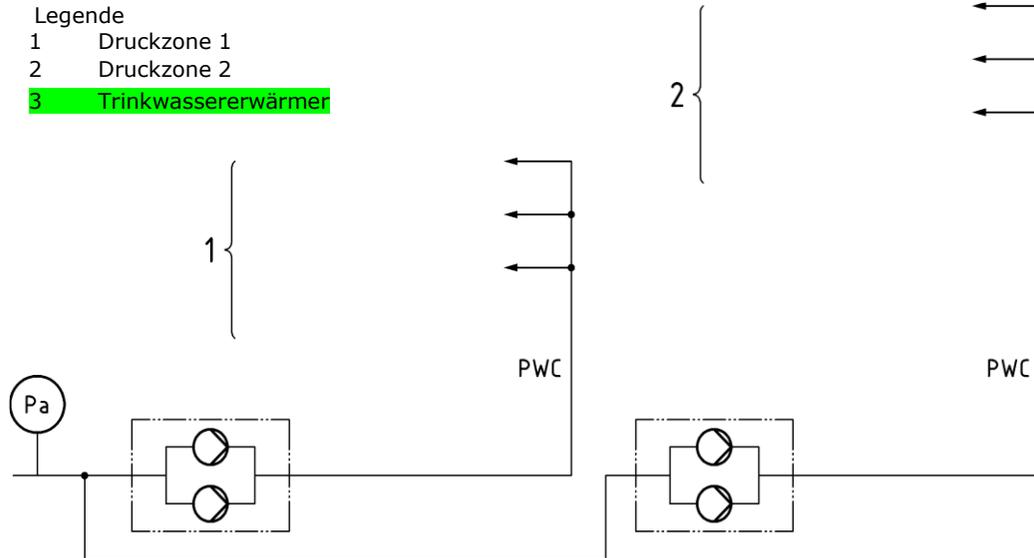


Druckzonen – Ausführungsart B

Einbau mehrerer Druckerhöhungsanlagen, so dass jeder Druckzone eine eigene Druckerhöhungsanlage zugeordnet werden kann.

a) ohne Trinkwassererwärmer oder

b) mit zentraler Trinkwassererwärmung



Druckzonen – Ausführungsart C

Eine Druckerhöhungsanlage mit einem zentralen Druckminderer für jeweils eine Druckzone.

a) ohne Trinkwassererwärmer oder

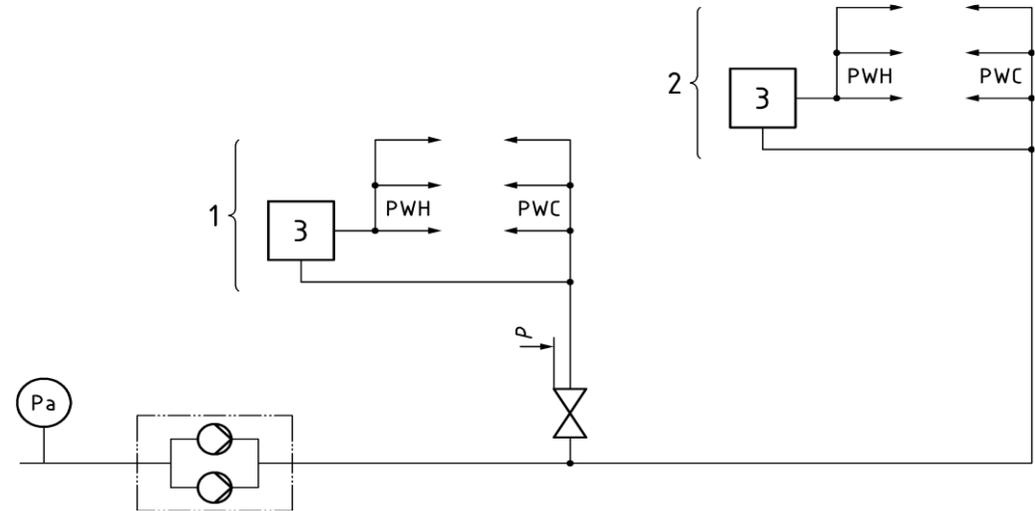
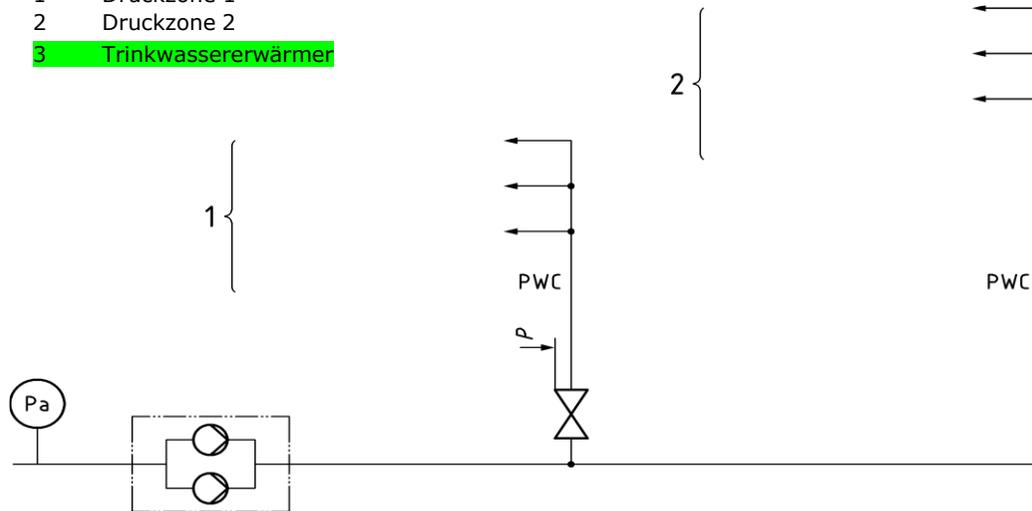
b) mit zentraler Trinkwassererwärmung

Legende

1 Druckzone 1

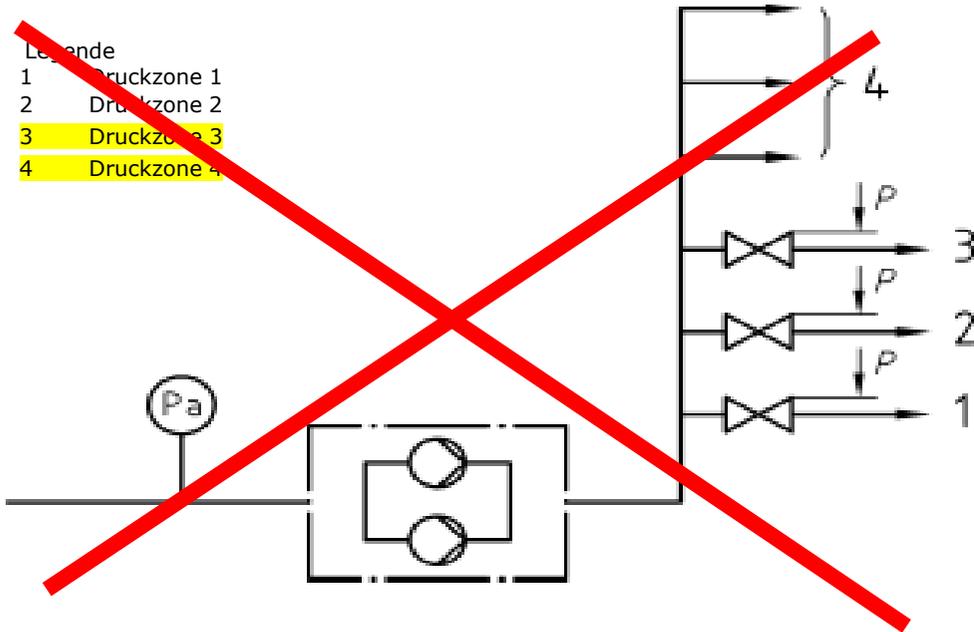
2 Druckzone 2

3 Trinkwassererwärmer



Druckzonen – Ausführungsart D

Eine Druckerhöhungsanlage mit dezentralen Druckminderern an den Abzweigen

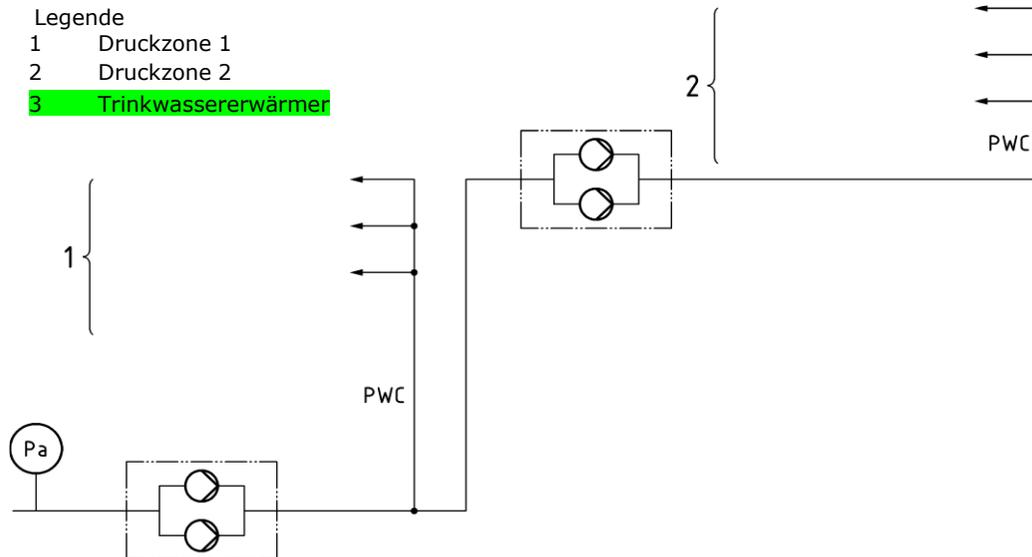


- Ausführungsart mit dezentralen Druckminderern an den Abzweigen entfällt
- Gründe:
 - Energetisch
 - Verhältnismäßigkeit der Wartung
 - Versorgungssicherheit im Betrieb

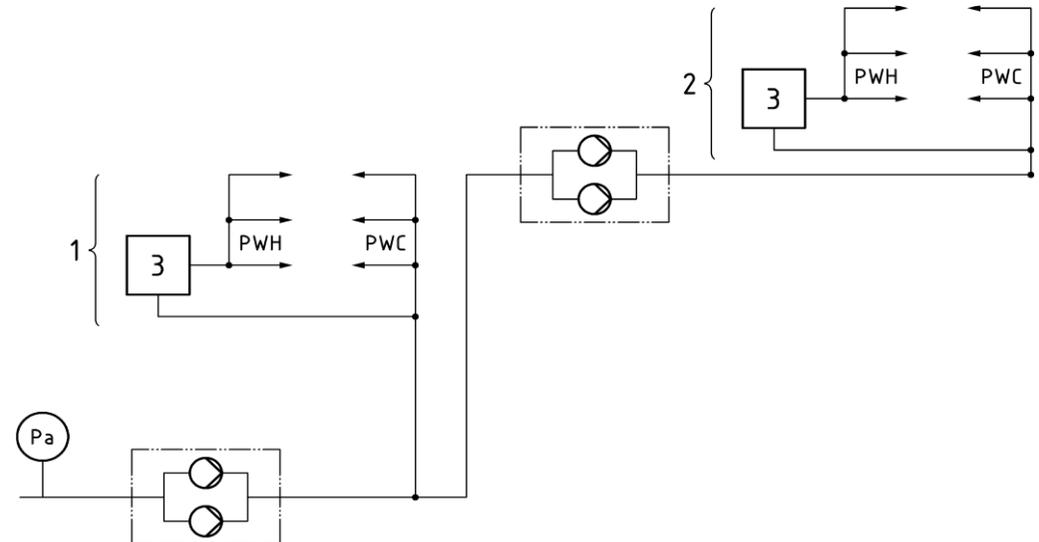
Druckzonen – Ausführungsart D

Einbau mehrerer Druckerhöhungsanlagen in Reihenschaltung, so dass jeder Druckzone eine eigene Druckerhöhungsanlage zugeordnet werden kann.

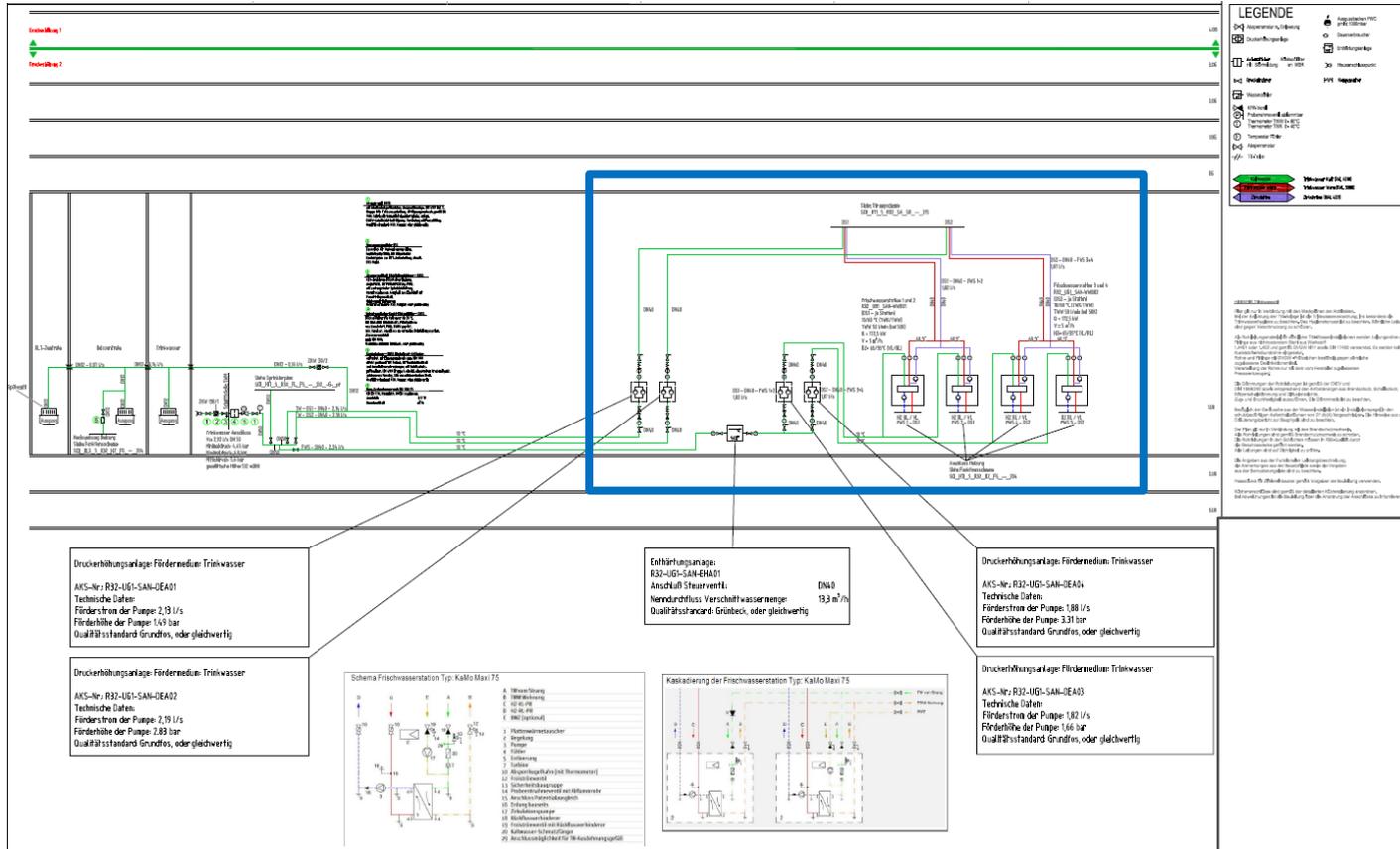
a) ohne Trinkwassererwärmer oder mit dezentraler Trinkwassererwärmung



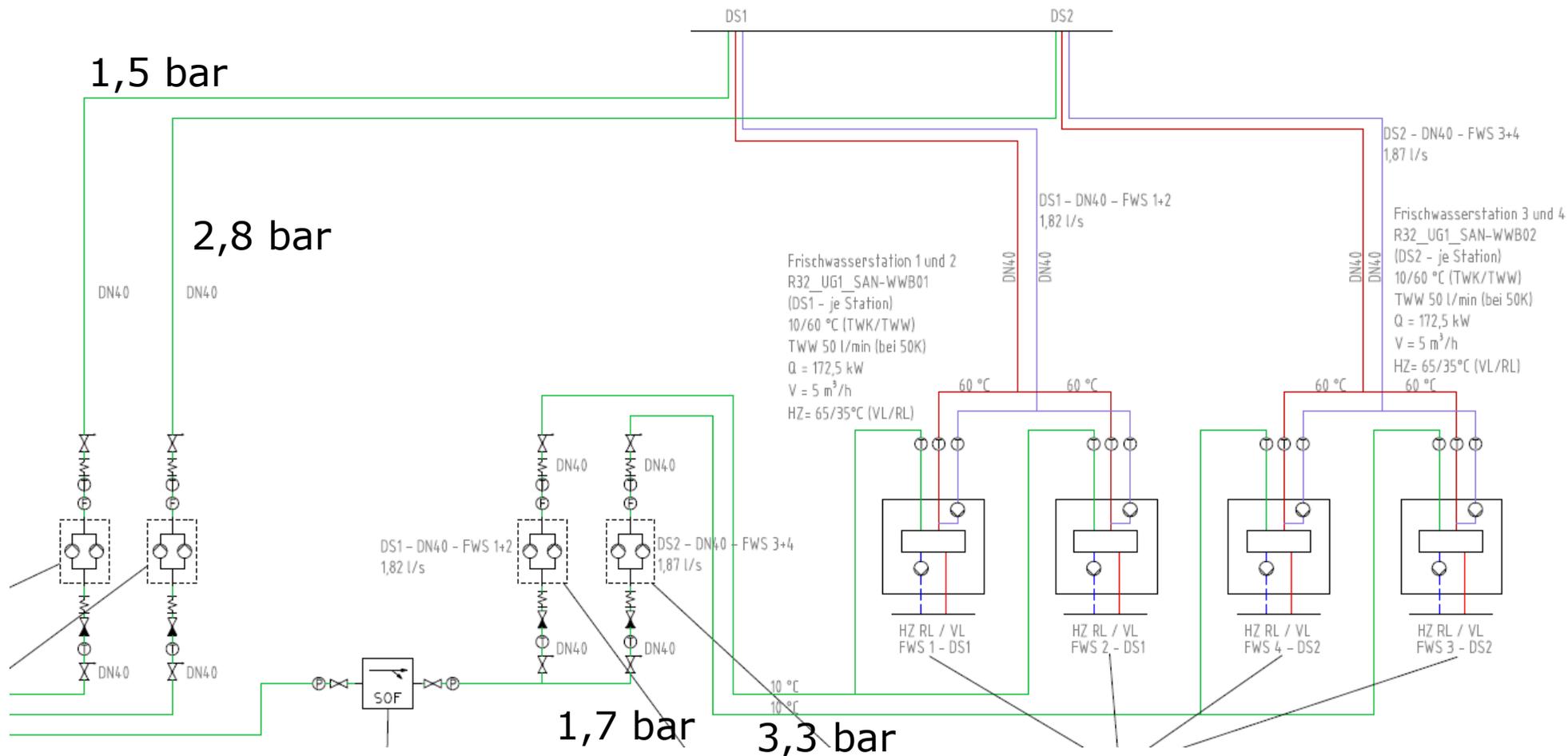
b) mit zentraler Trinkwassererwärmung



Druckzonen – Praxis



Druckzonen – Praxis



Anschlussart - Unmittelbar

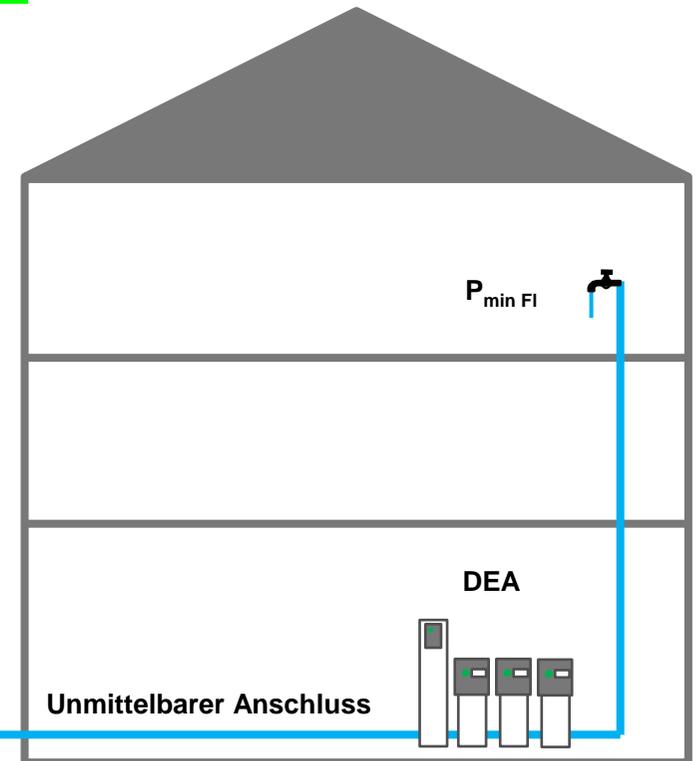
Druckerhöhungsanlagen können unmittelbar oder mittelbar angeschlossen werden. Aus trinkwasserhygienischen und energetischen Gründen **muss** der unmittelbare Anschluss dem mittelbaren Anschluss vorgezogen werden

Neue Version

Der unmittelbare Anschluss ist der direkte Einbau der Druckerhöhungsanlage **in die Verbrauchsleitung ohne Medienkontakt zur Atmosphäre.**

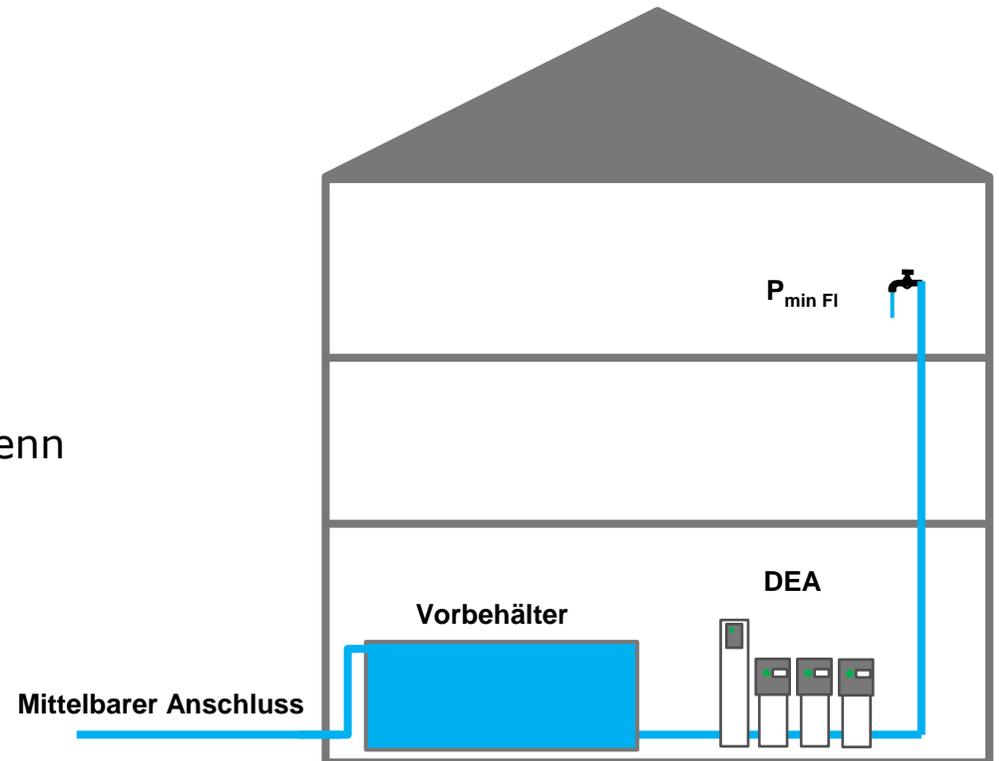
Durch die Verwendung des anstehenden Versorgungsdruckes **ist eine geringere Erhöhung des Druckes und damit geringere Antriebsenergie erforderlich** um auf den Ausgangsdruck zu regeln.

- Der **unmittelbare Anschluss** ist der direkte Anschluss der Druckerhöhungsanlage an die Versorgungsleitung.
- Der anstehende Versorgungsdruck zur Druckerhöhungsanlage wird genutzt. Lediglich der fehlende Druck bis zum Fließdruck wird erzeugt.



Anschlussart - Mittelbar

- Druckerhöhungsanlagen können unmittelbar oder mittelbar angeschlossen werden.
- Beim **mittelbaren Anschluss** ist der Druckerhöhungsanlage ein offener Vorbehälter vorgeschaltet. (offen zur Atmosphäre mit freiem Auslauf)
- Der anstehende Versorgungsdruck wird nicht genutzt. Die DEA kann keinen Vordruck nutzen.
- Der mittelbare Anschluss kommt zum Einsatz, wenn der Betrieb einer DEA den Vordruck unter 1 bar sinken lässt.



Anschlussart - Mittelbar

Neue Version

Beim mittelbaren Anschluss muss den Druckerhöhungspumpen ein offener Vorbehälter „offen zur Atmosphäre“ mit freiem Auslauf unter regelmäßiger Überwachung der Wasserqualität vorgeschaltet werden. Umfang und Intervall der Überwachungsmaßnahmen müssen im Rahmen einer trinkwasserhygienischen Risikobewertung, in der Planungs- und Ausführungsphase sowie im Betrieb festgelegt werden.

Der mittelbare Anschluss ist im Betrieb bezüglich der Einhaltung der Trinkwasserhygiene insbesondere der mikrobiologischen Anforderungen zu überwachen.

Durch den freien Auslauf mit Kontakt zur Atmosphäre wird die Energie des Versorgungsdrucks vernichtet. Eine nachgeschaltete Pumpe entnimmt aus dem Vorbehälter das Wasser und regelt dies auf den eingestellten Ausgangsdruck.

Der mittelbare Anschluss kann erforderlich werden, wenn z. B.

- der Wasserversorger den mittelbaren Anschluss vorschreibt aufgrund Mindest-Versorgungsdruck $SPLN < 0,1 \text{ MPa}$,
- eine kurzzeitige höhere Entnahme abzudecken ist (Vorrat) oder
- eine Systemtrennung erforderlich ist, z. B. bei einer vorliegenden Gefährdung an Entnahmestellen an denen Flüssigkeitskategorie 5 erzeugt werden könnte, die jedoch mit Wasser in Lebensmittelqualität versorgt werden müssen (siehe DIN 1988-100).

Druckminderer

Alte Version

Ein Druckminderer ist nur dann vor der Druckerhöhungsanlage einzubauen, wenn aufgrund der Pumpenkennlinie und Anlagencharakteristik dies erforderlich ist.

Neue Version

Übersteigt der aktuell anstehende Versorgungsdruck den in der Druckerhöhungsanlage eingestellten Ausgangsdruck, schaltet die Druckerhöhungsanlage ab und wird voll durchströmt. Ein weiterer Druckanstieg wirkt sich auch auf das Leitungssystem hinter der Druckerhöhungsanlage aus. Dies kann zu Betriebsstörungen führen. Um diese Betriebsstörungen zu verhindern ist ein Druckminderer vor der Druckerhöhungsanlage zur Druckbegrenzung erforderlich.

Steuerdruckbehälter

Alte Version

Druckbehälter nach der Druckerhöhungsanlage

Druckbehälter als Schaltdruckgefäße sind nicht erforderlich. Für **Kleinstentnahmen** und temperaturbedingte Volumenänderungen können Druckbehälter mit einem geringen Volumen **erforderlich werden**.

Die Druckbehälter müssen DIN 4807-5 entsprechen **und z. B. ein DVGW-Zertifizierungszeichen besitzen**.

Neue Version

Die **Notwendigkeit** und die Größe des Steuerdruckbehälters müssen vom Hersteller der Druckerhöhungsanlagen festgelegt werden.

Steuerdruckbehälter werden eingesetzt, um **systembedingte kleinste Schwankungen**, temperaturbedingte Volumenänderungen und **Druckschwankungen zu kompensieren**.

Steuerdruckbehälter sollten so klein wie möglich gewählt werden.

Die Druckbehälter **müssen durchströmt sein** und DIN 4807-5 entsprechen.

Zur Durchführung einer Wartung und Überprüfung des Gasvordruckes eines Druckbehälters muss eine Absperrarmatur mit Entleerungsmöglichkeit eingebaut werden.

Druckbehälter als Schaltdruckgefäße sind nicht erforderlich.

Vorbehälter - Nutzvolumen

Neue Version

Die Ermittlung des Volumens des atmosphärisch belüfteten Vorbehälters ist abhängig vom Mindest-Versorgungsdruck SPLN (3.1) und dem Durchmesser der Anschlussleitung und dem daraus resultierenden Volumenstrom eingangsseitig in den Vorbehälter, als auch den ausgangsseitig ermittelten Spitzendurchfluss Q_D der der Druckerhöhungsanlage nachgeschalteten Trinkwasser-Installation.

Bei der Berechnung des Nutzvolumens muss die Volumenstromdifferenz aus Volumenstrom eingangsseitig und Spitzendurchfluss Q_D ausgangsseitig betrachtet werden.

Ist der Volumenstrom eingangsseitig größer gleich dem Spitzendurchfluss Q_D , muss das minimal erforderliche Nutzvolumen nach der folgenden Gleichung (1) ermittelt werden:

$$V_B \geq 0,03 Q_D \quad (1)$$

Dabei ist

V_B das Nutzvolumen, in m^3 ;

Q_D der Spitzendurchfluss, in m^3/h .

Das Nutzvolumen kann auch kleiner ausfallen, sofern die Betriebssicherheit durch einen Einzelnachweis belegt ist.

Ist der Volumenstrom eingangsseitig kleiner dem Spitzendurchfluss Q_D , muss die Ermittlung des Behältervolumens mit dem Summen-Linien-Verfahren durchgeführt werden.

Vorbehälter - Ausführung

Neue Version

Konstruktion, eingesetzte Materialien und die Steuerung des Wassereinflaßes müssen DIN EN 806-2:2005-06, 19.1.3, 19.1.5 und 19.1.8, entsprechen. Die Sicherungseinrichtung Freier Auslauf AB muss nach DIN EN 1717 gewählt werden.

Die **Zulaufarmatur** muss so ausgeführt werden, dass keine unzulässigen Fließgeschwindigkeitsänderungen und Druckstöße verursacht werden. **Eine geöffnete Zulaufarmatur darf nicht zum unzulässigen Unterschreiten des Mindest-Versorgungsdruck SPLN (3.1) führen.**

Verformungen des Vorbehälters durch die Auftriebskraft der Zulaufarmatur (Auftriebskörper) müssen vermieden werden.

Durch konstruktive Maßnahmen muss sichergestellt werden, dass Wellenbewegungen durch den Zulauf vermieden werden und die nachgeschaltete Druckerhöhungsanlage keine Luft ansaugt. Zum gleichmäßigen Wasseraustausch müssen Stagnationszonen vermieden werden.

Ein freier Ablauf über einen Entwässerungsgegenstand nach DIN EN 1717 des Überlaufwassers muss auch bei Versagen der Zulaufarmatur sichergestellt sein.

Der Vorbehälter sollte mit einer Wasserstandsanzeige ausgestattet sein.

Druckerhöhungsanlagen I

Neue Version

Druckerhöhungsanlagen müssen mindestens mit einer Reservepumpe ausgestattet sein. Bei Ausfall einer Betriebspumpe muss der Spitzendurchfluss Q_D zu 100 % gedeckt sein. Die Forderung nach einer Reservepumpe entfällt bei Kleinobjekten (z. B. Einfamilien- und Zweifamilienhäuser zu Wohnzwecken genutzt).

Zur Vermeidung von Stagnationswasser ist bei Mehrpumpenanlagen ein automatisch gesteuerter, zyklischer Betrieb aller Pumpen erforderlich, das schließt auch die Reservepumpen mit ein. Jede Pumpe muss bei bestimmungsgemäßem Betrieb mindestens einmal in 24 h den Betrieb übernehmen. Finden Spülmaßnahmen statt, muss sichergestellt werden, dass jede Pumpe einen Wasseraustausch vollzogen hat.

Schaltung und Regelung müssen so ausgelegt werden, dass bei unmittelbarem Anschluss die Anlage abgeschaltet wird, wenn der Vordruck unmittelbar vor der Druckerhöhungsanlage unter 0,1 MPa sinkt oder der Mindest-Versorgungsdruck mehr als 50 % unterschritten wird (Wassermangelschaltung zum Schutz vorgeschalteter Verbraucher).

Bei mittelbarem Anschluss müssen Anlage und Pumpen gegen Trockenlauf (Trockenlaufschutz) geschützt werden. Der Trockenlauf muss angezeigt oder gemeldet werden.

Nach Aufhebung des Trockenlaufs oder Wassermangels muss die Anlage automatisch wieder einschalten.

Zur Verbesserung der Betriebs- und Prozesssicherheit wird eine Störmeldungshistorie empfohlen, die die letzten zehn Ereignisse speichern kann.

Druckerhöhungsanlagen II

Neue Version

Die Regelgüte des Fließdruckes P_{FL} darf **außerhalb des Schwachlastbereichs und der Nullmengenabschaltung** nicht mehr als 0,015 MPa vom Sollwert abweichen. Durch die Druckerhöhungsanlage darf das Trinkwasser-kalt (PWC) nicht über 25 °C erwärmt werden.

Es müssen Kreiselpumpen mit stabiler Kennlinie (Drosselkurve) verwendet werden.

Selbstansaugende Pumpen dürfen nur bei mittelbarem Anschluss verwendet werden.

Wenn sichergestellt ist, dass keine störenden Geräusche auftreten, sind Pumpen jeder Drehzahl zulässig.

In Wohngebäuden müssen die Schalldruckpegel nach Normenreihe DIN 4109 eingehalten werden.

Elektromotoren müssen den einschlägigen VDE-Bestimmungen entsprechen. Die zulässige Anschlussart von Motoren, Frequenzumrichtern u. ä. muss mit dem **zuständigen, örtlichen Netzbetreiber** geklärt werden.

Aufstellung

Neue Version

Die Druckerhöhungsanlage muss schallentkoppelt vom Baukörper aufgestellt sein.

Die Druckerhöhungsanlage und die dazugehörigen Bauteile müssen in einem frostfreien, gut belüfteten, und abschließbaren Raum angeordnet werden. In diesem Raum dürfen keine negativen Einflüsse auf das Trinkwasser wirken (z. B. Wärmelasten oder sonstige chemische oder physikalische Einflüsse). Unter Beachtung von Stagnationszeiten darf sich kaltes Trinkwasser nicht auf eine Temperatur über 25 °C erwärmen, dabei müssen Wärmequellen und Raumtemperaturen in Technikzentralen berücksichtigt werden.

Für den Aufstellungsraum muss ein ausreichend bemessener Entwässerungsanschluss vorgesehen werden. Dieser Entwässerungsanschluss muss in der Lage sein die maximal mögliche Wassermenge rückstausicher nach DIN 1986-100 und Normenreihe DIN EN 12056 abzuführen. Bei der Ermittlung der maximal möglichen Wassermenge müssen u. a. eingangsseitiger Volumenstrom bei Rohrleitungsbruch und Volumen des Vorratsbehälters der Druckerhöhungsanlagen berücksichtigt werden.

Die Druckerhöhungsanlage muss für Revision, Wartung und Reparatur frei zugänglich sein.

Es muss ein Aufstellort gewählt werden, der nicht in unmittelbarer Nähe von Schlaf- und Wohnräumen liegt. Anderenfalls müssen technische Maßnahmen ergriffen werden, so dass keine Geräuschbelästigungen auftreten können.