

Lehrschwimmhalle Grevenbroich (GSG)

Funktions- und Qualitätsbeschreibung



- KG 410.....Gesundheits- und Sanitärtechnik
- KG 472.....Badetechnische Anlagen
- KG 480.....Gebäudeautomation (SAN/BTA)



Fey und Partner - Wuppertal

Beratende Ingenieure und
Sachverständige VBI / VDI
Ingenieurgesellschaft mbH

Inhaltsübersicht

KG – 410	Gesundheits- und Sanitärtechnik (SAN)	2
KG – 472	Badetechnische Anlagen (BTA)	9
KG – 480	MSR und Schaltschranktechnik – Gebäudeautomation (SAN/BTA)	18

1. KG – 410

Gesundheits- und Sanitärtechnik (SAN)

Wasserversorgung

Die Trinkwasserversorgung des Variobeckens (Füll- und Ergänzungswasser), der Duschen, Waschbecken und Toiletten/Urinale sowie ZV für die Reinigung erfolgt aus dem öffentlichen Versorgungsnetz des Auftraggebers. Schnittstelle ist hier der Hauptwasserzähler.

Bei der Materialauswahl des Trinkwasserleitungsnetzes ist die aktuelle

Trinkwasseranalyse zu berücksichtigen. Vorgesehen ist derzeit Edelstahl.

Die Auslegung der Trinkwasserversorgung ist so durchzuführen, dass bei Spülung der Badewasserfilter eine Vollversorgung des Bades möglich ist.

Die Dämmung der Rohrleitungen, Behälter und Armaturen ist gemäß dem Absatz Dämmung/Brandschutz auszuführen.

Die fertige Dämmung ist mit Farbbändern zu kennzeichnen (entsprechend DIN 2404), um das in den Rohrleitungen fließende Medium zu erkennen. Für die Kalt- und Warmwasserversorgung innerhalb des Gebäudes kommen Rohrleitungsmaterialien nach den Zulassungen der TVO und des WVU (Wasserversorgungsunternehmen) zum Einsatz, wobei ein Nachweis zur Eignung des vorgesehen Materials zu führen ist.

Es sind ausschließlich Armaturen, Behälter, Rohrleitungen und Einbauteile mit DVGW-Zulassung zu verwenden.

Für die Frisch- und Warmwasserverteilung sind Verteileinrichtungen mit Freistromventilen vorzusehen. Es werden folgende Bereiche gebildet:

- Einspeisung Trinkwasser.....(PWC)
- Warmwasserbereitung.....(PWC+PWH+PWH/C)
- Personalbereich (Umkleide).....(PWC+PWH+PWH/C)
- 1. Hilfe / Aufsicht.....(PWC+PWH+PWH/C)
- Duschen.....(PWC+PWH+PWH/C)
- WCs/Urinale.....(PWC)
- Handwasch-/Ausgussbecken.....(PWC)
- Reinigung / ZV.....(PWC)
- Füll-/Ergänzungswasser (BTA).....(PWC)

Für den Bereich Beckenbefüllung bzw. ROW-Speicher ist ein sep. Wasserzähler vorzusehen.

Im Trinkwasserverteilnetz sind an geeigneten Stellen Strangreguliertventile vorzusehen. Zum Abgleich der Zirkulationsleitungen sind selbsttätig regulierende Ventile mit Probeentnahmeverrichtung in die Stränge zu installieren.

Armaturen sind nach Schallschutzgruppe II (Schallschutzprüfzeichen entsprechend DIN 4109) zu verwenden. Aufhängungen der Rohre, zur Verhinderung von Körperschallübertragung sind in verzinktem Material mit Gummieinlagen auszuführen. Des Weiteren ist die Verlegung der Rohre in Schlitzen und Durchbrüchen so vorzusehen, dass mit geeigneten Maßnahmen auch in diesen Bereichen Körperschallübertragung unterbunden wird.

Protokolle, insbesondere über Druck-, Wasserproben, Dichtheitsprüfungen, Spülen nach 1988 T2 sind unaufgefordert durchzuführen und der Bauleitung zu übergeben, ebenso wie Wartungs- und Bedienungsanleitungen für alle Anlagenteile.

Wasserzapfstellen für Schlauchanschlüsse sind mit Kaltwasser innerhalb des Gebäudes in Nassbereichen so anzuordnen, dass mittels Schläuchen (Länge max. 30 m) alle Bereiche ausgespritzt werden können. Diese Anschlüsse sind im Hallenbereich

in UP-Kästen zu setzen und mit einer abschließbaren, fliesenbündigen Klappe gegen unberechtigten Zugriff zu sichern. Die Einzelanschlussleitungen sind mit Querschnitt $\frac{1}{2}$ " - $\frac{3}{4}$ " auszuführen. Es ist eine dezentrale Flächendesinfektionsanlage (bis zu 2 Produkten) vorzusehen.

SAN Objekte / Armaturen

Alle Sanitärobjekte sind in Porzellan geplant. Die Reinigungsdu-schen sind aus Gründen der Wartung als Paneele vorgesehen.

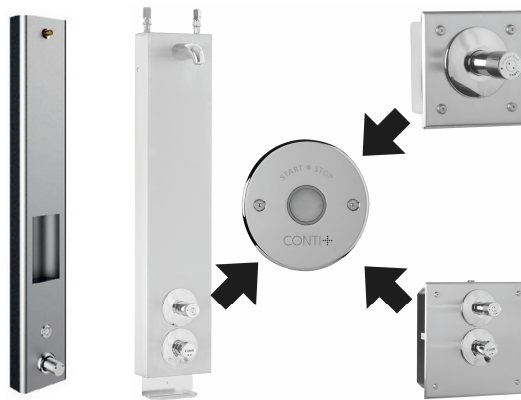


Abb.: Duschpaneel mit Sensortechnik

Alle Objektarmaturen sind in Sensortechnik aus Gründen der Hygiene auszuführen und werden über ein zentrales BUS-System angesteuert.

Warmwasserbereitung

Die Warmwasserbereitung erfolgt über eine Frischwasser-Station mit innenliegendem Plattenwärmeübertrager. Die Einspeisung erfolgt mittels Frischwasser. Für eine thermische Desinfektion der PWH- Anlage ist eine Aufheizmöglichkeit auf über 70 °C vor-zusehen.

Die Wasserversorgung der Duschen soll mit 45 °C Warmwasser aus der Frischwasser-Station erfolgen. An der Bedienungsarma-tur der Dusche kann mit Kaltwasser gemischt werden, so dass eine individuelle Einstellung der Wassertemperatur möglich ist. Außer der individuellen Temperaturregelung ist jede Armatur mit

Verbrühungsschutz, Selbstschlusseinrichtung und Magnetventilkartusche zur thermischen Desinfektion auszurüsten.

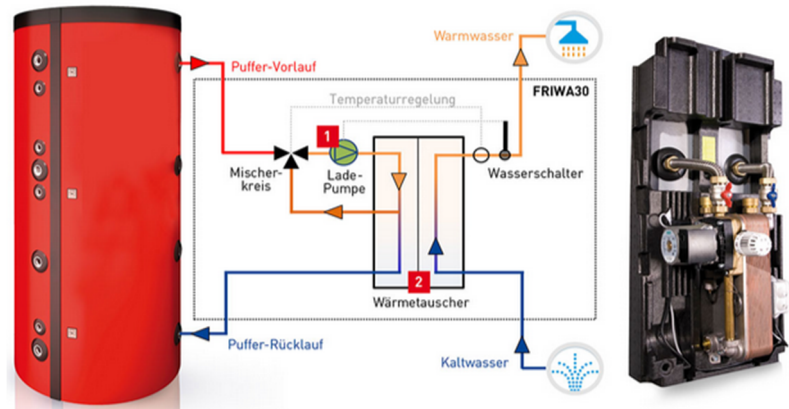


Abb.: Frischwasser-Station

Die Anleitungen des DVGW Arbeitsblattes W 551 "Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen – Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellen Wachstums – Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser Installationen" sind ebenso zu berücksichtigen. Die Berechnung der Zirkulationsleitungen ist gemäß DVGW Arbeitsblattes W 553 "Bemessung von Zirkulationsleitungen" durchzuführen.

Der Wärmeübertrager der Warmwasserbereitung sind auf der Heizungsseite nur anzuschließen.

Wärmedämmung und Brandschutz

Die Dämmstärken für Warmwasserleitungen sind auf der Grundlage der GEG Gesetzgebung auszuführen. Kaltwasserleitungen sind gemäß DIN 1988 gegen Schwitzwasser (flexibles thermisches Dämmmaterial aus Kautschuk) diffusionsdicht zu dämmen. Die Rohrleitungen sind einzeln zu dämmen und zu ummanteln. Kaltwasserleitungen in Bereichen mit Umgebungstemperaturen von mehr als 25°C sind wie Warmwasser Leitungen zu dämmen. Dies gilt insbesondere für Technikräume im Bereich von Badetechnischen Anlagen.

Es dürfen nur Dämmmaterialien in nichtbrennbarer bzw. schwer entflammbarer Ausführung gemäß DIN 4102 verwendet

werden. Als Dämmmaterial sind Mineralfaserschalen in AS-Qualität und Alukaschierung einzusetzen. Längs- und Rundstöße sind mit selbstklebender Alufolie zu überkleben und mit Draht zu sichern. Als äußere Ummantelung ist in den Sichtbereichen ein Aluminium-Grobkornfolie zu verwenden.

Dämmungen in stoßgefährdeten Bereichen sind mit einem zusätzlichen Blechmantel (verzinkt) zu schützen. Anschlussleitungen in Wänden sind mit Kunststoffschlauch zu dämmen.

Armaturen und Rohreinbauten für Wartungszwecke sind mit abnehmbaren verzinkten Blechummantelungen auszurüsten.

Sollte eine Verlegung von Rohrleitungen im Fußbodenaufbau unumgänglich sein, sind hierfür zugelassene Dämmsysteme zu verwenden.

Alle Rohrleitungen erhalten auf der Außenseite der Dämmung eine farbliche Kennzeichnung mit Angabe des Mediums und der Fließrichtung.

Nicht brennbare Rohrleitungen können durch Bauteile mit Brandschutzanforderungen geführt werden, wenn die verbleibende Öffnung mit nichtbrennbaren Dämmstoffen ausgestopft wird.

Brennbare Rohrleitungen sind mit zugelassenen Rohrdurchführungen gemäß DIN 4102 im Bereich der Brandschutzanforderungen auszurüsten.

Es gelten die Brandschutzanforderungen aus der Baugenehmigung.

2. KG – 472**Badetechnische Anlagen (BTA)****Allgemein**

Für das Variobecken ist eine Badewasseraufbereitungsanlagen nach der Verfahrenskombination (Adsorption-Flockung-Filtration-Chlorung) gemäß DIN 19643, Teil 1 + 2 zu installieren.

Vario-/Kombibecken

Fläche:..... 133 m²
 Umwälzleistung:..... 99 m³
 Wassertiefe:..... 90 – 1,35 – 1,80 m
 Nutzungsart:..... VB (100% NSB – 100% SB)
 Wärmeübertrager:..... 130 kW
 Beckenwassertemperatur:..... 28 °C
 Attraktionen:..... keine UW Beleuchtung,
 Hubboden 100% WFL

Filteranlagen

Die Filteranlagen werden als geschlossene Mehrschichtfilter im Unterdruckprinzip ausgeführt. Alle Filter sind mit einem Düsenboden mit min. 80 Düsen/m² zu versehen. Als Filterdüsen sind Polsterdüsen zu verwenden. Die gewählten Filteranlagen sind in den Aufstellplänen und Anlagenschemen im Rahmen der Entwurfsplanung aufzuzeigen.

Das Filtermaterial ist gemäß den Vorgaben der DIN 19643, Teil 2, auszuführen.

Sand / Filterkies:..... 100 mm..... Körnung 1,0 – 2,0 mm
 600 mm..... Körnung 0,4 – 0,8 mm
 Spezial-Filterkohle 600mm..... Körnung 0,6 – 1,6 mm

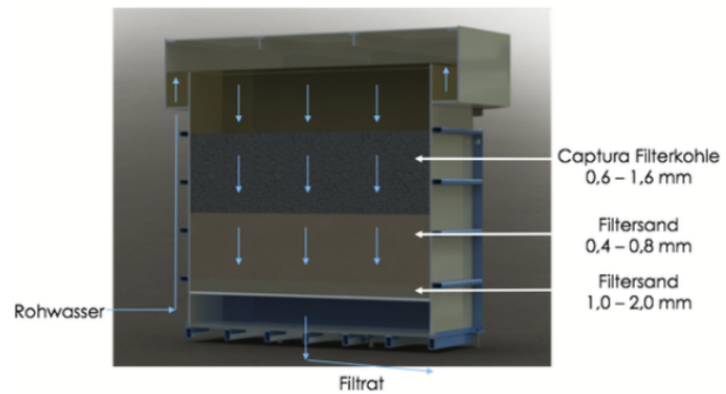


Abb.: geschlossene Unterdruckfilter

Umwälzpumpen

Für das beschriebene Becken sind Umwälzpumpen (W2 Qualität) mit PM Motoren in chlorbeständiger Ausführung vorzusehen. Die Umwälzpumpen sind zur Leistungsanpassung und zum Absenkbetrieb mit Frequenzumrichtern auszurüsten. Pumpen mit Haar- und Fasernfang sind jeweils mit zwei Ersatzfasernfängern zu liefern. Alle Pumpen erhalten ein Druck- sowie Vakuumkontaktmanometer zur örtlichen und zur Fernanzeige. Sämtliche Pumpen sind mit einem hardwareseitigen und eigenen Trockenlaufschutz zu versehen.

Alle Pumpen und sonstigen Aggregate dürfen nicht direkt auf den Fußboden gestellt werden, sondern müssen entweder auf Betonfundamente oder auf Rahmen aus Werkstoff 1.4529

gesetzt werden. Sämtliche Pumpen sind einschließlich Gummipplatten zur wirkungsvollen Körperschallisolierung aufzustellen.

Für sämtliche Pumpen, Maschinen und elektrische Anlagenteile ist ein kompletter Potentialausgleich herzustellen.

Wasserspeicher

Behälter, ausgeführt als kellergeschweißter Rechteckbehälter aus PPh, schwimmbadwasserbeständig bei einer Betriebstemperatur von max. 40°C. Die Behälter sind aus Platten geschweißt, mit allen notwendigen Anschlüssen versehen und mit umlaufendem, kunststoffverkleidetem verzinktem Vierkantrohrrahmen stabilisiert, oben mit Flachdeckel geschlossen und zur ganzflächigen Aufstellung auf einem glatten, ebenen Fundament geeignet. Der Si-Überlauf muss gemäß DIN EN 1717 ausgebildet werden. Das Mannloch, alternativ Revisionstüre, ist mit einem transparenten Schaufenster auszustatten. Ein Unterwasserscheinwerfer zur Innenraumausleuchtung ist vorzusehen. Die Speicherentleerung ist über ein innenliegendes Schöpfloch zu gewährleisten.



Abb.: Einstieg Wasserspeicher

Aufbereitung**Spülabwasser (Typ 3)**

Bei den betriebstechnischen Anlagen zur Ableitung des Filterspülabwassers sind bezüglich der einzuhaltenden und zu berücksichtigenden Normen im Besonderen zu beachten:

- DIN 19643 und DIN 19645
- DIN-Normen EN 12056 und 1988
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG) Paragraph 7a, mit dem Anhang 31 zur Abwasservorschrift (Abwasser-VwV) bezüglich der Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer, im speziellen Paragraph 2.2 Anforderungen an das Abwasser aus der Wasseraufbereitung
- Verordnung über die Genehmigungspflicht für das Einleiten von Abwasser mit gefährlichen Stoffen in öffentliche Abwasseranlagen (Indirekt/Direkt-Einleiterverordnung) und die kommunale Satzungsgebung in Form der Abwasserbeseitigungssatzung der Stadt Mainburg

Die Ableitung des durch die Filteranlagen anfallenden filtrierte Filterspülabwassers (Sand und A-Kohle) erfolgt in den Schmutzwasserkanal. Es ist ein entsprechend dimensionierter Filterspülabwasserbehälter für die Zwischenspeicherung und Sedimentation zu schaffen. Die Anforderungen der Abwasserverordnung, Anhang 31, sind zu beachten. Bei der Anordnung des Behälters ist eine ausreichende Zugänglichkeit für die externe Entsorgung zu beachten. Die Spülung der Filteranlagen erfolgt mit Stetsablaufwasser oder Trinkwasser aus einem separat vorzusehenden Spülwasserbehälter.

Für das im Filterspülabwasserbehälter aufgefangene Spülabwasser muss die Umrüstung einer Filterspülabwasseraufbereitung gemäß DIN 19645 nach Typ 1 möglich sein.

Zur Dimensionierung des Filterspülabwasserspeichers und des Spülwasserbehälters ist ein entsprechendes Spülmanagement (Wasserbedarfsplan) nachzuweisen.

Desinfektion, Dosierung

Für die Desinfektion des Badebeckenwassers ist eine Chlorgasanlage in Voll-Vakuum-Technik geplant. Die Desinfektionslösung ist nach den jeweiligen Beckenkreisläufen auszuführen.

- Variobecken
- Spülwasseraufbereitung

Folgende Sicherheitseinrichtungen verhindern ein unkontrolliertes Überlaufen der Anlage bei Stromausfall:

- eine federbelastete Klappe, welche die Wasserzufuhr komplett unterbricht
- ein Kugelrückschlagventil, welches in der Saugleitung sitzt und einen Wasserzulauf rückwärts vom Becken unterbindet.
- ein Schwimmerschalter, welcher ein Überlaufen während des Betriebes verhindert. Dieser schaltet die automatische Klappe.
- einen Deckelschalter, welcher die Stromzufuhr zum Magnetventil unterbricht, um ein versehentliches Ansprühen des Bedienpersonals zu verhindern.

Spülluftzeugung

Ein Spülluftgebläse wird gemäß DIN 19643 für alle Filteranlagen zu installieren.

Durchflussmessung

Zur Betriebsoptimierung, zur Durchflussüberwachung und zur Steuerung der Umwälzleistungen sind für die Erfassung der Volumenströme induktive Durchflussmessgeräte vorzusehen.

Beckenwassererwärmung

Die Beckenwassererwärmung erfolgt im Teilstrombetrieb über einen Beckenwasser-Wärmeübertrager, der energetisch mit Pumpenwarmwasser (PWW) seitens der zentralen Wärmeversorgung beliefert werden. Für den Wärme- und Stofftransport im sekundären Teilstrom sind Ladepumpen vorzusehen.

Die Teilstromleitungen werden an die Hauptfiltratleitungen vor der Impfstelle für Chlorwasser angebunden.

Verriegelungen: Wärmezufuhr nur bei Umwälzbetrieb

Wärmeanforderung: über Temperaturregelgeräte für Schaltschrankeinbau mit potentialfreien Kontakten zur Weiterleitung an die Schaltschrank Heizung.

Der chlorwasserbeständigen Platten-Wärmeübertrager erhält eine eigene Regelgruppe mit Regelventil, Umwälzpumpe und Absperrventilen.

Die komplette Ansteuerung und Verkabelung der einzelnen Regelgruppen ist vorzusehen. Vom Gewerk MSR-Technik wird der Sollwert für die Beckenwassertemperatur als stetiges Signal vorgegeben.

Variobecken

Aufheizzeit 36 Stunden, Wassertemperatur 28 °C, nach Filterpülung 0 Stunden Nachheizzeit (Stetsabläufe).

Rohrleitungen

Als Werkstoff für die Rohrleitungen der Badewasseraufbereitungskreisläufe sind sowohl PVC-hart als auch PE-HD der SDR 17,6 (PN 6) im innen verlegten Bereich einzusetzen. Rohrleitungsanschlüsse an feste Bauwerke (Schächte, Behälter, Becken usw.) sind gelenkig herzustellen, so dass alle auftretenden Bewegungen und Verlagerungen/Setzungen der Baukörper bzw. der Rohrleitungen ohne Nachteile für Rohrleitung und Bauwerk aufgenommen werden können. Vor- und Rücklaufleitungen zu und von den Beckenwasser-Wärmeübertragern sind einheitlich in der Qualität PP100, hochwärmestabilisiert (PN 10) auszuführen. Es dürfen nur industriell gefertigte Form- und Verbindungsstücke verwendet werden.

Werden Flanschverbindungen ausgeführt, dann ist für die Verschraubung nichtrostender Stahl zu verwenden (Werkstoff

1.4401 oder 1 4571). Füllwasser-Rohrleitungen sind in der Druckstufe PN 10 als Kunststoffrohr (PE-HD) auszuführen.

Die Dimensionierung der Druckrohrleitungen ist bei einer Rohrgeschwindigkeit von 1,5 m/s bis max. 2,5 m/s vorzunehmen. Bei Gefälleleitungen beträgt die Rohrgeschwindigkeit 0,7 m/s und max. einen Füllungsgrad von 0,7 h/d.

Für alle Leitungsstrecken sind Protokolle über Druckproben bzw. Dichtheitskontrollen anzufertigen. Die Protokolle sind dem Auftraggeber unaufgefordert zu übergeben.

Die komplette Beckenhydraulik des Beckenkreislaufs ist auszulegen. Der hydraulische Abgleich der Reinwasserverteilungs- und Rohwasserentnahmenetze für den Beckenkreislauf ist seitens des AN gegenüber dem Auftraggeber unaufgefordert spätestens 3 Monate vor Strahlkegeldüsenmontage in die Zulauf- und Entnahmestutzen in Form der durch den AN anzufertigenden Düsenberechnung zur Kenntnisnahme, Prüfung und Freigabe vorzulegen.

Die Funktion der Beckenhydraulik ist für das Becken mittels Färberversuch nachzuweisen (100% Durchfärbung innerhalb von 15 Minuten).

6 bis 8 Wochen nach Inbetriebnahme der Becken ist ein Funktionstest gemäß den Vorgaben der Deutschen Gesellschaft für das Badewesen vom Auftragnehmer durchzuführen.

Absperrarmaturen

Als Absperrarmaturen können Klappen verwendet werden, die als Zwischenflanschklappen ausgeführt werden können.

Bei Automatikarmaturen sind Ringabsperklappen mit elektrisch gesteuertem Kraftkolbenantrieb einzusetzen.

Armaturen, die bei Stromausfall unbedingt geschlossen sein müssen, werden mit einem federwirkenden Antrieb ausgerüstet.

Dosierventile und Impfstellen müssen unter Betriebsdruck zu reinigen sein.

Probenahmestellen (DIN 38402 und DIN 19643) sind als abflammbare Zapfventile ½" mit Metalledichtung und Labortülle aus Messing oder als abflammbare Kugelhähne ½" aus chlorbeständigem Edelstahl auszuführen.

Die Probenahmestellen müssen leicht zugänglich sein. Sie sind im Vorfeld mit dem Gesundheitsamt abzustimmen. In jedem Kreislauf sind Wasserentnahmen für Füll-, Becken-, Roh-, Reinwasser und Filtrat bzw. allgemein vor und nach jeder Verfahrensstufe vorzusehen.

Beim Einbau von Durchflussmessgeräten ist die VDI-Richtlinie 2041 bzgl. einzuhaltender Ein- und Auslaufstrecken zu beachten.

3. KG – 480	MSR und Schaltschranktechnik – Gebäudeautomation (SAN/BTA)
Allgemein	Die Regelanlagen für die Badetechnischen Anlagen sind in SPS/DDC-Technik als zentrale Steuerung auszuführen. Es ist ein vollständiger Datenaustausch zwischen den einzelnen Anlagen, Schaltschränken bzw. Unterstationen der jeweiligen Gewerke zu ermöglichen. Die Visualisierung und Bedienung der Anlagenkomponenten ist am zentralen Schaltschrank zu ermöglichen und eine komplette Datenweiterleitung ist für eine Gebäudeleitstation (GLT) vorzusehen. Eine Aufschaltung der Störmeldungen auf die zentrale Stelle des Auftraggebers ist vorzusehen. Des Weiteren ist eine Alarmweiterleitung auf Handy oder Festnetz unter Beachtung des Alarmplanes und der jeweiligen Alarmpriorität zu realisieren. Alle Anlagenkomponenten sind so aufeinander abzustimmen, dass jeder Datenpunkt (gemessene und berechnete Betriebsparameter, Störmeldungen und Stellgrößen) an die zentrale Steuerung übergeben und visualisiert werden kann. Die vom Auftragnehmer schaltschrankspezifisch anzufertigenden Verdrahtungspläne sind aufgrund der

Leistungsbeschreibung des Schaltschranks bzw. auf Grundlage der Planungsunterlagen anzufertigen.

Alle Schaltschränke sind an eine Lüftungsanlage anzuschließen. Sollte eine Schaltschrank-Klimaanlage notwendig werden sind diese so als aktive Anlage (kompakte Kompressionskältemaschine in Splitbauweise, Kondensatoraufstellung neben Schaltschrank) mit den Aufgaben kühlen und entfeuchten im umluft-unterstützten Betrieb, autarke interne Rückluft-Konstanttemperaturregelung, Thermostatschalter am Gerät, Kondenswasserabführung.

Schaltschrank-Klimaanlagen für aktive Konstanttemperierung des Schaltschrankinnenraumes sind unter Ausschluss der Gefahr des Eintragens von Technikellerluft, die ggf. mit aggressiven Anionen versetzt sind auszuführen.

Schaltschrank einschl. Modul zur unterbrechungsfreien Spannungsversorgung (USV).

Die komplette Dokumentation der Schaltanlage ist in die Einheitspreise mit einzukalkulieren, dazu gehören:

- Datenerstellung
- Einregulierung
- Koordination
- Inbetriebnahme
- Hinterlegung von CD/DVD sämtlicher eingesetzter Programme und den Quellcodes der Programmierung der SPS/DDC
- Schaltpläne

SPS/DDC- Steuerung

Die SPS/DDC-Steuerung/Regelung ist als modular erweiterbares System zur Steuerung und Regelung der Anlage aufzubauen. Die Regelparameter sämtlicher in der Feld- und Automatik-ebene für die Regelung der relevanten technischen (verfahrenstechnische - hydraulische - energetische) Prozessparameter

Technologie-Regler müssen auf Handbedienebene frei programmier- bzw. parametrierbar sein.

Die Zustandsanzeige der Ein- und Ausgänge erfolgt über LEDs. Alle Anlagenteile sind für den rauen Industrieinsatz und damit störungsempfindlich nach DIN IEC 801 zu konzipieren.

Die SPS/DDC-Steuerungen sind in den Schaltschrank zu integrieren und bestehen im wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- Zentralgerät
- CPU (zentraler Prozessor) mit Batterie
- Speichermodul
- Digital-Eingangskarten
- Digital-Ausgangskarten
- Analog-Eingangskarten
- Analog-Ausgangskarten
- Analog-Modem für Fernüberwachung (hinsichtlich Wartung)
- Energieverbrauch, Inbetriebnahme, verfahrenstechnisch hydraulischer Gesamtprozessoptimierung, energetischer Überwachung, kontinuierlichem Energiemanagement

Die Visualisierung sämtlicher Anlagenzustände sowie die Anlagenbedienung ist im Technikeller über jeweils eigenen Touch-PC (analog-resistives Bedienpanel /Touch-Panel + Pentium-PC, Standard-PC mit Windows-Betriebssystem + wasserdichte Folientastatur für Fronttafeleinbau) im Schaltschrank zu realisieren.

Ferner ist laufend eine Protokollierung der Anlagenparameter durchzuführen. Störmeldungen sind sofort an ein akustisches bzw. visuelles externes Gerät weiterzugeben. Die Protokollierung über Drucker erfolgt parallel.

Grundlage für die Visualisierung der Anlagenzustände sind die freigegebenen Funktionsschemen der jeweiligen Gewerke. Wegen der begrenzten Bildschirmfläche des Touch-Panels sind immer zusammenhängende Teilbereiche des Schaltschemas auf dem Bildschirm darzustellen. Die Anzahl der aufzurufenden

Schalteinrichtungen

Schaltbildausschnitte muss so gewählt werden, dass eine einwandfreie Anlagenbedienung und Betriebszustandskontrolle möglich ist. Die Darstellung der Schaltbildausschnitte ist dem Auftraggeber vorzulegen.

Die Schalteinrichtungen an den Schaltschränken unterteilen sich im Wesentlichen in 2 Kategorien:

Hand-0-Automatik Schalter:

- für Schaltung von elektrischen Maschinen und Automatikarmaturen, Leuchttaster oder Wahlschalter der Betriebsweise
- für Schaltung oder Auslösung von automatisch ablaufenden Vorgängen der Anlage, für Schaltung von vorwählbaren Betriebsweisen der Anlage.

Nach jeder Vorwahl einer Betriebsweise über Schalter erfolgt Auslösung des Betriebs über Taster.

Bei jeder Umschaltung zwischen den Betriebsweisen schaltet der Anlagenbetrieb ab, die betreffende Anlage geht in Betriebsweise Grundstellung. Eine Neuauslösung erfolgt dann über Taster.

Automatikbetrieb

Bei Stellung Automatik werden Maschinen und Automatikarmaturen über zentrale Schaltung, Fernschaltung, SPS/DDC oder elektrische Verriegelung angesteuert.

Widersprechende Funktionen müssen im schalt-/steuer- und regelungs-technischen Gesamtkonzept durch elektrische Verriegelung ausgeschlossen werden.

Die H-0-A-Schalter befinden sich in der Handbedienebene des Schaltschranks, resp. Touch-Panel.

Fernbedienung und -überwachung

Die zentralen Schalter und Taster für die laufende Anlagenbedienung (Umwälzbetrieb, Spülbetrieb, usw.) befinden sich außerhalb der Bedienebene.

Sämtliche Umwälzpumpen und Gebläse und sonst. Strömungsmaschinen erhalten Betriebsstundenzähler und Energieverbrauchsmeßgeräte. Die Daten sind in der Visualisierung abrufbar vorzuhalten.

Für automatischen Anlagenbetrieb sind die Umwälzanlagen mit elektrisch betätigten Armaturen ausgerüstet. Diese Armaturen sind stromlos geschlossen zu installieren (über ein Magnetventil an der Armatur).

Die Visualisierung und Bedienung der Anlagen auf einer Gebäudeleit-Technik-Station im Verwaltungsbereich des Betreibers ist auszuführen.

Alle Anlagenkomponenten sind so aufeinander abzustimmen, dass jeder Datenpunkt an die Gebäudeleitstation übergeben, betätigt, geändert und visualisiert werden kann.

Störmeldungen

Weiterhin ist eine Alarmweiterleitung auf Handy oder Festnetz unter Beachtung des Alarmplanes und der jeweiligen Alarmpriorität zu realisieren.

Bei Maschinen werden Störmeldungen über Hilfskontakte vom Schaltschütz geschaltet.

Bei Elektro-Armaturen werden Störmeldungen über Endlagenschalter an Armaturen geschaltet.

Die Störmeldung wird durch Vergleich von Einschaltbefehl und Endlagenschalter-Rückmeldung gebildet.

Die Visualisierung der Störmeldungen erfolgt in der Prozessvisualisierung.

Prozessvisualisierung

Die Software muss das Verfahren gem. der Beschreibung visualisieren, bedienen, kommunizieren, steuern und regeln.

Das System verfügt über graphisch animierte Verfahrensfließbildausschnitte zur Überwachung, Steuerung, Regelung und Optimierung der Verfahrens-/Prozessabläufe der haustechnischen Anlage und Badewasseraufbereitung. Es soll neben einer hygienisch einwandfreien Badewasserqualität in chemisch-physikalischer und mikrobiologischer Hinsicht eine Arbeitserleichterung für das Betriebspersonal bei der betriebsinternen Überwachung und Pflege/Inspektion ermöglichen, eine Betriebskosten- und Energieeinsparung sowie eine Optimierung des Instandhaltungsmanagements mit sich bringen und zudem eine vorbeugende Wartung und Darstellung der Projektdaten ermöglichen.

Das Prozessbasisprogramm muss unter Windows 7 (64 Bit-Betriebssysteme) lauffähig sein und den Standard uneingeschränkt unterstützen. Zudem muss der Anwender die Möglichkeit der Änderung erhalten. Alle technischen- und bädertechnischen Prozessparameter und Änderungen werden in einer Log-Datei geführt. Das Programm beginnt mit einer Übersichtsmaske und wird in mehrere Systemmasken aufgeteilt. Es müssen alle im Verfahren installierten Verfahrensparameter auf dem Bildschirm dargestellt werden und durch einen Dialog in deutscher Sprache vom Bedienungspersonal geändert werden können. Spätere Neueingaben von Meldungen müssen möglich sein.

Den Störmeldungen werden kontext-sensitive Hilfstexte zugeordnet. Die aufgelaufenen Betriebsdaten werden in Berichten pro Tag, Monat und Jahr übersichtlich ausgedruckt. Der Zugriff auf das System ist über Passwortschutzvergabe (Kenn- und Passworte) in mehreren Hierarchieebenen abzusichern und zu dokumentieren.

Das Prozessautomatisierungssystem hat folgendem Aufgaben- und Anforderungsprofil zu genügen:

Es muss der automatische Ausdruck von Tagesprotokollen für die Hygienehilfsparameter vorgesehen werden. Zusätzlich ist parallel ein handschriftliches Protokoll zu führen.

Sanitärtechnik

Folgende Grundfunktionen müssen realisiert werden:

- Nutzungszeitprogramme als Tages-, Nacht-, Wochen- oder Jahresprogramm mit automatischer Sommer/Winterumschaltung
- kalt-, warm- und zirkulationswasserseitige Temperaturen auch aus dem Verteilungsnetz sind auf die Steuerung und GLT zu schalten
- sämtliche Pumpen sind über die Steuerung und GLT zu schalten
- Aufschaltung der Wasser-, und Stromverbraucher auf die Steuerung und GLT
- Darstellung der Einzelanlagen als Anlagenschema mit den Parametern und Betriebsstunden
- Alarmweiterleitung

Badetechnische Anlagen

In das einzusetzende mikroprozessor-gesteuerte Steuerungs- und Regelungssystem muss Steuerung, Regelung und Optimierung integriert sein.

Sowohl die auf Feldebene innerhalb der Schwimmbad PCs zur Hygieneparameterregelung implementierten Hardwareregler (Mikroprozessorbasis) als auch die autarken Hardwareregler (Mikroprozessorbasis) an den Frequenzumrichtern sowie die auf Automatiebene in die Verfahrenssteuerung implementierten Softwareregler unterstützen P-, PI- und PID-Regelalgorithmen.

Filterbetrieb

Für den Umwälzkreislauf ist der Filterbetrieb über einen zentralen Schalter einzuschalten, dies gilt für Maschinen, Armaturen und sonstige elektrische Geräte.

Die Schaltung ist so zu konzipieren, dass die über die Endlagenschalter kontrollierte Armaturenstellung die Einschaltung der Maschinen bewirkt.

Bei Abschaltung über zentralen Schalter werden die Maschinen zuerst außer Betrieb genommen.

Die Armaturen werden zeitverzögert geschlossen (Verzögerung einstellbar über Zeitrelais bzw. als freier Parameter in der Handebene der Verfahrenssteuerung). Eine zeitliche Verzögerung des Schließvorganges ist zur Vermeidung von Wassersschlägen in Rohrleitungen und Filtern erforderlich.

Filterspülung

Die Spülung ist über Taster auszulösen und läuft danach automatisch ab.

Es ist ein über Armaturen-Endlagenschalter kontrolliertes Programm zu installieren, d.h. die für die Filterspülung eingesetzten Pumpen und Gebläse laufen erst an, nachdem der vorgeschriebene Wasserweg über die Endlagenschalterkontrolle freigegeben wird. Das Spülprogramm wird bei Abschaltung des Spülvorganges infolge einer Störung an Armaturen oder Maschinen unterbrochen. Nach einer Störung muss das Programm von neuem gestartet werden.

Die Laufzeiten der einzelnen Stufen wie Spülluft, Spülwasser, Erstfiltration und zwischenzeitliche Pausen, können am Schaltschrank im Programm separat eingestellt werden.

Betriebsweise

Die Betriebsweisen werden je Aufbereitungs- und Beckenkreislauf in folgender Aufzählung in einer Maske übersichtlich abgebildet:

- Grundstellung
- Filterbetrieb
- Filterrückspülung
- Rinnenreinigung
- Nachtabsenkung
- Beckenfüll- und Entleerungssequenz

Steuer- und Regelregime

In die SPS/DDC-geführte Verfahrens-/Prozesssteuerung sind Prozeduren mit verschiedenen energieoptimierenden Regel- und Steueralgorithmen zur hydraulischen Steuerung/Regelung der Stromanpassung an veränderliche Betriebsverhältnisse (gegeben durch verfahrensbedingte Sequenzwechsel, schwankende Beckenbelastung bzw. laufzeitabhängigen Filterwiderstand), vorzusehen.

Im Rahmen der vertraglich durchzuführenden Leistungsmessung sind die induktiven Durchflussgeräte (IDM) bei Inbetriebnahme mittels Referenz-Volumenstrommessgerät zu eichen.

Filterspülsequenz

Die Filterspülungen erfolgen halbautomatisch.

Für die Spülabfolgen der Mehr-, Einschicht- und Aktivkohlefilter nach DIN 19605, Bauweise geschlossene Druckfilter mit Düsenboden, sind im Steuerbetrieb die Anlagen-Festfrequenzen so zu programmieren, dass die gem. DIN 19643-2 erforderlichen Spülwassermengen bei Auslösung der Filterspülungen programmäßig zur Verfügung stehen.

Nachtabsenkung

Flockungsmitteldosierung: außerhalb des Badebetriebs immer oder bedarfsgerechte Zuschaltung entsprechend Auswertung Hygiene-Parameter in der Prozesssteuerung wählbar.

Optimierte Nachtabsenkung in der betriebslosen Zeit (Nachtbetrieb) auf tiefst mögliche Temperatur, morgendliche

Wiederanschaltung zum spätesten Zeitpunkt und in kürzester Zeit, d. h. zeitgeführte automatische Umschaltung vom Sollwert der Nutzungszeit auf den Sollwert der nichtgenutzten Zeit, wobei gleichzeitig die Aufheizzeit für die Becken optimal eingestellt werden kann.

Es muss sichergestellt sein, dass der Teillastbetrieb zeitlich begrenzt ist und rechtzeitig automatisch vor Beginn des Badebetriebs wieder auf die Betriebsbedingungen für Tag-Filterbetrieb geschaltet wird.

Start und Ende dieser Betriebsart ist auf Handbedienebene frei parametrierbar. Betriebsart unabhängige Anforderungen an das Verfahrensprogramm:

Die Betriebszeiten zur Maximal-Drehzahl-Phase sowie die Betriebsdaten der Frequenzumrichter (Eichwerte, Steilheiten, Rampen, Sollwerte, Reglerparameter, usw.) sind in der Visualisierung vollständig abzubilden und beeinflussbar über eine maskengeführte Bedienerführung.

Die ferngesteuerte Messortumschaltung für die Messwasserentnahme (verriegelt mit Wahlschalter Umwälzbetrieb-Rückspülbetrieb) und Protokollierung/Archivierung der Hygieneparameter im Beckenwasser in Zuordnung zum Messort muss gegeben sein.

Chloralarm-Max-Drehzahl-Phase

Pumpenhochlauf bei mangelhafter Beckendurchströmung (Chlormangel am Beckenausgang).

Es erfolgt mikroprozessorgesteuerte Realisierung eines Fehler-Redundanzsystems:

Der Hygieneparameter-MSR-Computer besitzt einen Reglerausgang mit Alarmrelais für den Parameter „freies Chlor“. Das Relais reagiert, sobald nach Feststellung einer negativen Regelabweichung eine Stellgrößenerhöhung und damit verbundene Chlorzugabensteigerung nach einer Verzögerungszeit nicht zu einem Anstieg des Chlorgehaltes am Beckenausgang führt. Die Totzeit für den Abbau der negativen Regelabweichung kann am

Regler eingestellt werden. Bei niedriger Pumpendrehzahl und damit verbundener niedriger Eindüsgeschwindigkeit kann die Beckendurchströmung nicht mehr voll zur Geltung kommen. Die tatsächliche Verzögerungszeit liegt über der vorgegebenen Verzögerungszeit und es kommt zur Alarmgabe.

Frequenzumrichter

Zur verlustarmen Drehzahlregelung von Drehstrommotoren der Rohwasser-, Reinwasser- und Attraktionspumpen gelangen statische Frequenzumrichter zum Einsatz, die zwischen einspeisen- des Drehstromnetz und Motor geschaltet werden.

Füll-und Ergänzungswasser

Die Ergänzung erfolgt automatisch über die Aufbereitungskreisläufe in die jeweiligen Schwallwasserbehälter. Alle Nachspeisungen sind jeweils mit Wasserzähler auszurüsten.

Jeder Aufbereitungskreislauf erhält einen separaten H-0-A-Schalter am Schaltschrank.

Automatikbetrieb

Niveauabhängige Steuerung von Magnetventil über Niveaumessung

Höhenstandsmesseinrichtung zur Steuerung der Rohwasserpumpe und zur automatischen, niveauabhängigen, 2-P-geregelten Füllwasserergänzung in den Schwallwasserbehälter über Magnetventil-Schaltung.

Die Schaltprogrammierung der Wasserstandsmesseinrichtung erfolgt jeweils unter Einhaltung der DIN 19643-1 bzgl. des erforderlichen SWB-Nutzvolumens sowie unter Berücksichtigung max. Schaltspiele lt. Angabe des Pumpenherstellers.

Beckenwassererwärmung

Verriegelungen: Wärmezufuhr nur bei Umwälzbetrieb.

Wärmeanforderung erfolgt über Temperaturregelgeräte für Schaltschrank einbau mit potentialfreien Kontakten zur Weiterleitung an Schaltschrank Heizung.

Die automatische Beckenwassererwärmung ist mit den hydraulischen Betriebsweisen elektrisch verriegelt. Während der Sequenzen Filterrückspülung und Rinnenreinigung wird der potentialfreie Energieanforderungskontakt nicht durchgeschaltet.

Bei $t_{RTB} > 45^{\circ}\text{C}$: Primärpumpe aus, 3-Wege-Motorventil zu.

Bei jeweiliger Wärmeabschaltung über Softwareregler: 3-Wege-Motorventil zu und Primärpumpe aus. Die Sekundärpumpe des Teilstroms wird zeitverzögert abgeschaltet.

Bei Auslösen STB: Primärpumpe aus, 3-Wege-Ventil zu, Steuerung von dem Schaltschrank Heizung. Hinweis: Sekundärpumpe bleibt eingeschaltet, sofern Energieanforderung ein.

Bei $RTB > 45^{\circ}\text{C}$: Primärpumpe aus, 3-Wege-Ventil zu, Steuerung von dem Schaltschrank Heizung Hinweis: Sekundärpumpe bleibt eingeschaltet, sofern Energieanforderung ein.

Prozessvisualisierung Wasseraufbereitung: je PWW/Badewasser-Wärmeübertrager 4 Temperaturen, Beckenwassertemperatur-Messwert, Auslösung STB (Einstellwert 60°C), Regelzustände Beckenwassertemperaturregelung.

Fällmitteldosierung

Je Wasseraufbereitungskreislauf eine Dosierpumpe mit H-0-A-Schalter am Schaltschrank Badewasser.

Automatik: Verriegelung mit Wahlschalter Umwälzbetrieb, d.h. bei Spülbetrieb: Dosierpumpe aus, bei Filterbetrieb: Dosierpumpe ein.

In Abhängigkeit der Ist-Hygienehilfsparameter ist während der betriebslosen Zeit (z.B. Nachtstunden), unter der Voraussetzung der Einhaltung der Werte nach Tabelle 2 in DIN 19643-1 die Option des Verzichts auf Flockungsmittelzugabe vorzusehen. Die Freigabe erfolgt von Hand am Prozessleitrechner (Handbedienebene). Die Sicherstellung der zeitlichen Begrenztheit dieser

Anlagenfahrweise ist zu garantieren. Es erfolgt automatische Umschaltung auf Normalbetrieb.

Messwasserkreisläufe

Die beckenkreislaufzugehörigen Messwasserpumpen mit H-0-A-Schalter an den Schaltschränken Bade-WA laufen Betriebsart unabhängig durch, bei Störung werden die Dosierpumpen zur chemischen Desinfektion (pH-Korrektur) abgeschaltet, Trockenaufschutz hardwareverriegelt.

Im Automatikbetrieb der Anlagen laufen die Messwasserentnahmepumpen immer. Eine Störung an einer Messwasserpumpe führt zu ihrer sofortigen Abschaltung und wird in der Visualisierung am Prozessleitrechner signalisiert. Weiterhin werden die Dosierpumpen für pH-Korrekturmittel abgeschaltet, wenn sich diese im Automatikbetrieb befinden.

Chemische Desinfektion

Für den Beckenkreislauf Variobecken ist eine automatische Chlorregelung vorgesehen.

Die Desinfektion erfolgt mit Chlorgas.

Es erfolgt filterkreisautark in Abhängigkeit vom Restchlorgehalt im Becken automatische, stetig geregelte Chlorzufuhr über jeweils eigenes Chlor-Regelsystem, bestehend aus:

- Messwasserkreislauf
- Schwimmbad-Hygienecomputer zur Messung, Regelung und Visualisierung
- Dosierpumpe

Die Dosierpumpen besitzen H-0-A-Schalter am Schaltschrank.

Automatikbetrieb

Regelbetrieb über Chlor-Regelgeräte

Verriegelungen

Verriegelung Treibwasserpumpen mit Wahlschalter Umwälzbetrieb, d.h. bei Spülbetrieb, Rinnenreinigung etc. Treibwasserpumpe aus.

Filterbetriebsarten

Treibwasserpumpen-Freigabe, Einschaltung bei Unterchlorung über zentrale, SPS/DDC-geführte Verfahrenssteuerung.

Weiterhin sind die Chlor-Dosierpumpen im Automatikbetrieb, gegenüber der zum jeweiligen Regelkreis gehörenden Messwasserpumpe elektrisch verriegelt

pH-Wert-Korrektur

Für die Badewasseraufbereitungsanlagen ist pH-Wert-Korrektur vorgesehen. Die pH-Wert-Korrektur erfolgt vor der Flockungsmittelzugabe. Jeder Aufbereitungskreislauf erhält 1 Dosierpumpe mit H-0-A-Schalter am Schaltschrank Badewassertechnik.

Automatik: Regelung über pH-Regelgeräte

Verriegelungen

Verriegelung Dosierpumpen mit Wahlschalter Umwälzbetrieb, d.h. bei Spülbetrieb, Rinnenreinigung, etc. Dosierpumpe aus Filterbetriebsarten.

Dosierpumpenfreigabe, Einschaltung bei gemessener Regelabweichung über zentrale, SPS/DDC-geführte Verfahrenssteuerung.

Weiterhin sind die Dosierpumpen im Automatikbetrieb gegenüber der zum jeweiligen Regelkreis gehörigen Messwasserpumpe elektrisch verriegelt.

Die Steuerung erfolgt zentral durch die Zentral-SPS/DDC-geführte Verfahrens-/Prozesssteuerung vom Schaltschrank aus, keine dezentrale autarke Steuerung der Dosierpumpen vom PC der BTA-Anlage.

Rinnenreinigung

Bei Rinnenreinigung wird das Reinigungswasser über Automatikarmaturen der Kanalisation zugeleitet. Die zugehörigen Umwälzpumpen werden abgeschaltet.

Je Beckenkreislauf 1 Automatikarmatur, Klappenschaltung über Leuchttaster LT Ein, Blinken bewirkt Klappenöffnung und automatische Abschaltung der Pumpen und elektrischen Anlagen teilen des Kreislaufs.

Aufbereitung Filterspülabwasser

Für die Filterspülabwasseraufbereitung ist ein automatischer Ablauf zu programmieren. Der Spülmanagementplan ist in der Visualisierung der Badewasseraufbereitung zu integrieren.

Die Filterspülungen sind mit dem Wasserstand im Filterspülabwasserspeicher zu verknüpfen.

Niveausteuerung Filterspülabwasserbehälter:

Maximalwasserstand:	Alarmmeldung, Abschaltung des laufenden Spülvorgangs
Arbeits-Wasserstand	Freigabe der Filterspülabwasserpumpe zur Aufbereitung und Klappensteuerung
Mindestwasserstand	Freigabe der Filterspülungen, Abschaltung der Filterspülabwasserpumpe und Klappensteuerung
Trockenlaufschutz	hardware Verriegelung SW-Pumpe

Der Wasserstand im Filterspülabwasserbehälter ist in der Visualisierung darzustellen. Die Schaltpunkte müssen vom Personal über Eingabemaske parametrierbar sein.

Nach Filterspülung ist eine ausreichende Stillstandzeit zur Sedimentation vorzusehen. Die Klappensteuerungen der nachgeschalteten Filter sind in die Programmläufe zu integrieren.

Die SPS/DDC-Regelung der Filterspülabwasseraufbereitung ist auf die Gebäudeleittechnik aufzuschalten.



Fey und Partner - Wuppertal

Beratende Ingenieure und
Sachverständige VBI / VDI
Ingenieurgesellschaft mbH



Dipl.-Ing / Dipl.-Wirt.-Ing. Stefan Kawalski

Wuppertal, den 29. November 2024