

BETRIEBSANLEITUNG

System für Wasser- und Bewässerungsanlagen

hydroOne

Rev. 1.5 | SW V2.27



Impressum

ANDO Technik GmbH
Hofschläger Deich 40
21037 Hamburg
Tel.: 040/822 45 65 0
E-Mail: info@ando-technik.com

Haftungsausschluss

Die wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen bzw. Warenbezeichnungen und sonstige Bezeichnungen können auch ohne besondere Kennzeichnung (z. B. als Marken) gesetzlich geschützt sein. Die ANDO Technik GmbH übernimmt keinerlei Haftung oder Gewährleistung für deren freie Verwendbarkeit. Bei der Zusammenstellung von Abbildung und Texten wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Die Zusammenstellung erfolgt ohne Gewähr.

©2026 ANDO Technik GmbH

Alle Rechte, einschließlich der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien, bleiben der ANDO Technik GmbH vorbehalten. Eine gewerbliche Nutzung oder Weitergabe der in diesem Produkt verwendeten Texte, gezeigten Modelle, Zeichnungen und Fotos ist nicht zulässig. Die Anleitung darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung weder teilweise noch ganz reproduziert, gespeichert oder in irgendeiner Form oder mittels irgendeines Mediums übertragen, wiedergegeben oder übersetzt werden.

Gewährleistung

Als Hersteller übernehmen wir für dieses Produkt eine Gewährleistung im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen der Bundesrepublik Deutschland zum Zeitpunkt der Auslieferung. Als Nachweis gilt Ihr Kaufbeleg. Innerhalb dieser Gewährleistungszeit beseitigen wir nach unserer Wahl durch Reparatur oder Austausch unentgeltlich alle Mängel, die auf Material- oder Herstellungsfehler zurückzuführen sind. Von der Gewährleistung ausgenommen sind Schäden, die auf unsachgemäßem Gebrauch und Verschleiß zurückzuführen sind. Folgeschäden, die durch Ausfall des Gerätes entstehen, werden von uns nicht übernommen. Im Gewährleistungsfall wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler. Die Einlieferung von defekten Produkten hat frei zu erfolgen, eine freiwillige Erstattung der Transportkosten im Gewährleistungsfalle erfolgt nur in Höhe von üblichen Versandkosten ohne Express- oder Wochenendzuschlägen.

Technische Änderungen

Änderungen an der Steuerung im Sinne der technischen Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Die Firma

ANDO Technik GmbH
Hofschläger Deich 40, 21037 Hamburg
Tel.: 040/822 45 65 0
E-Mail: info@ando-technik.de

erklärt hiermit, dass das Produkt

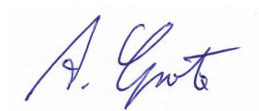
hydroOne

auf welches sich diese Erklärung bezieht, mit folgenden Richtlinien bzw. Normen übereinstimmt:

- Richtlinie 2014/30/EU Elektromagnetische Verträglichkeit
- Richtlinie 2014/35/EU Niederspannungsrichtlinie
 - EN61439 - Niederspannungs-Schaltgerätekombination
- Richtlinie 2011/65/EU und 2015/863/EU RoHS-Richtlinie

Diese Erklärung gilt für alle identischen Exemplare des Erzeugnisses. Die Erklärung verliert ihre Gültigkeit, falls an dem Gerät eine Änderung vorgenommen oder dieses unsachgemäß angeschlossen wird.

ANDO Technik GmbH - 01.06.2024



Andre Grote (Geschäftsführer)

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	5
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.2	Qualifiziertes Personal	5
1.3	Keine Sicherheitseinrichtung	5
1.4	Elektrische Gefährdung	6
1.5	Automatischer Wiederanlauf	6
1.6	Hydraulische und mechanische Gefährdungen	6
1.7	Parametrierung und Bedienung	7
1.8	Dosierung und Chemikalien	7
1.9	Fernzugriff und Cloud-Bedienung	7
1.10	Alarmer und Störungen	7
1.11	Wartungs-, Reinigungs- und Servicearbeiten	8
1.12	Veränderungen und Reparaturen	8
1.13	Verantwortung für die Gesamtanlage	8
1.14	Entsorgung	9
2	Funktionsüberblick	9
2.1	Was ist <i>hydroOne</i> ?	9
2.2	Pumpenmodule	9
2.3	Wasserzähler	10
2.4	Analogmodule	10
2.5	Bewässerungsmodule	10
2.6	Dosiermodule	11
2.7	Filtermodule	11
2.8	Wetterfunktionen	11
2.9	Externe Signale	12
2.10	Ereignis- und Alarmdokumentation, Zähler	12
2.11	Cloud-Anbindung	12
3	Allgemeine Hinweise	13
3.1	Geltungsbereich	13
3.2	Bezug zur Installationsanleitung	13
3.3	Freigabesignale / Einschalten über Freigabe	13
3.4	Empfohlene Reihenfolge der Parametrierung	14
4	Anzeige und Navigation	15
4.1	Allgemeines	15
4.2	Navigation in der Konfiguration	16
4.3	Konfigurationsebene	17
4.4	Betriebsebene	17
4.5	Farbgebung	17
4.6	Benennung im Klartext	18
5	Alarmer	18
6	Konfigurationsebene	19
6.1	System	19
6.1.1	Hauptansicht	19
6.1.2	Uhrzeit und Sprache	20
6.1.3	Meldungs- und Alarmverlauf	21

6.1.4	Externe Meldungen	22
6.1.5	Sammelstörung	23
6.2	Pumpenmodule	24
6.2.1	Hauptansicht	24
6.2.2	Grundkonfiguration	24
6.2.3	Sicherheit	26
6.2.4	Zusatzfunktionen	27
6.2.5	Zeitpunktsteuerung Grundlastwechsel	29
6.2.6	Wassermangel	30
6.2.7	Flussüberwachung	31
6.2.8	Zusatzpumpen	32
6.2.9	Statistiken	33
6.2.10	Ein- und Ausschaltverhalten	34
6.2.11	Pumpenparameter	39
6.2.12	Handbetrieb	42
6.3	Analogmodule	42
6.3.1	Hauptansicht	42
6.3.2	Grundkonfiguration Analogmodule	43
6.3.3	MIX-Steuerung	44
6.3.4	MIX-Quellen und Flussüberwachung	47
6.3.5	Konfiguration Ausgänge / Meldungen	48
6.3.6	Konfiguration Ausgänge / Meldungen zeitabhängig	49
6.3.7	Handbetrieb Ausgänge / Meldungen	51
6.3.8	Statistiken Ausgänge / Meldungen	51
6.4	Wasserzähler	52
6.4.1	Hauptansicht	52
6.4.2	Konfiguration Puls	52
6.4.3	Konfiguration Analogwert	53
6.5	Bewässerungsmodule	54
6.5.1	Hauptansicht	54
6.5.2	Grundkonfiguration	54
6.5.3	Ventile	57
6.5.4	Programme – Grundkonfiguration	58
6.5.5	Programme – Eigener Zyklus	59
6.5.6	Programme – Startzeiten	60
6.5.7	Programme – Impulsbewässerung	60
6.5.8	Programme – Externe Signale	62
6.5.9	Programme – Wetter	63
6.5.10	Programme – Ventilauswahl	64
6.5.11	Programme – Anbindung Pumpenmodul	64
6.5.12	Programme – Anbindung Dosiermodule	65
6.5.13	Manuelle Ventilstarts	66
6.5.14	Statistiken	68
6.5.15	Handbetrieb	69
6.5.16	Flussüberwachung	69
6.6	Dosiermodule	70
6.6.1	Hauptansicht	70
6.6.2	Grundkonfiguration	71
6.6.3	Konfiguration EC-Messung und Regler	72
6.6.4	Konfiguration pH-Messung und Regler	75
6.6.5	Konfiguration Dosierkanäle	77

6.6.6	Rezepte	79
6.6.7	Handbetrieb	81
6.6.8	Rührwerke	82
6.7	Filtermodule	83
6.7.1	Hauptansicht	83
6.7.2	Grundkonfiguration	83
6.7.3	Spülzeiten	85
6.7.4	Handbetrieb	86
6.8	Wetter	87
6.8.1	Hauptansicht	87
6.8.2	Grundkonfiguration	87
6.8.3	Sensorkonfiguration	88
6.8.4	Lichtsummensteuerung	88
6.8.5	Temperaturführung	90
6.8.6	Sturmerkennung	91
7	Betriebsebene	92
7.1	Systemübersicht	92
7.2	Pumpenmodulübersicht	93
7.3	Wasserzählerübersicht	98
7.4	Analogmodulübersicht	98
7.5	Bewässerungsmodulübersicht	99
7.6	Dosiermodulübersicht	101
7.7	Filterübersicht	102
7.8	Wetterübersicht	104
8	Überwachung der 24-V-AC-Versorgung	105
8.1	Funktion und Voraussetzungen	105
8.2	Verhalten bei Versorgungsausfall und Wiederkehr	105
8.3	Anzeige und Rücksetzung bei Bewässerungsventilen	106
8.4	Anzeige und Rücksetzung bei Filterkammern	106
8.5	Anzeige und Rücksetzung bei Ausgängen der Analogmodule	107
8.6	Vorgehensweise nach einer Meldung	108
9	Cloud-Anbindung und Fernzugriff	109
9.1	Allgemeines	109
9.2	Benutzerkonto und Registrierung	109
9.3	Startseite und Auswahl der Steuerung	109
9.4	Dashboard	109
9.5	Zeitraum der Prozessdaten	110
9.6	Direkter Fernzugriff über VNC	110
9.7	App <i>UniCloud</i>	110
9.8	Alarmbenachrichtigungen	110
9.9	Zugriffsrechte und Änderungen	110
10	Alarm- und Störungshilfe	111
10.1	Verwendung dieser Störungshilfe	111
10.2	Empfohlene Vorgehensweise bei einer Störung	111
10.3	Pumpenmodule	112
10.3.1	Flowalarm	112
10.3.2	Keine Pumpen verfügbar	112
10.3.3	MIN Alarm	112

10.3.4	MAX Alarm	112
10.3.5	Maximale Laufzeit	113
10.3.6	Maximale Starts pro Stunde	113
10.3.7	Sensorfehler / Sensorfehler allgemein	113
10.3.8	Wassermangel	113
10.4	Einzelne Pumpen und Frequenzumrichter	114
10.4.1	Kommunikationsfehler	114
10.4.2	Kommunikationsfehler (P)	114
10.4.3	Trockenlauf	114
10.4.4	Sensorfehler	114
10.4.5	Überstrom	115
10.4.6	Umrichterfehler	115
10.5	Wasserzähler	115
10.5.1	Sensorfehler	115
10.6	Analogmodule	116
10.6.1	MIN Alarm und MAX Alarm	116
10.6.2	Sensorfehler	116
10.6.3	Flow Alarm der MIX-Quelle	116
10.7	Bewässerungsmodule	116
10.7.1	Flowalarm	116
10.8	Dosiermodule	117
10.8.1	EC MIN Alarm und EC MAX Alarm	117
10.8.2	pH MIN Alarm und pH MAX Alarm	117
10.8.3	EC- oder pH-Sensorfehler	117
10.9	Filtermodule	118
10.9.1	Maximale Starts pro Stunde	118
10.9.2	Drucksensorfehler	118
10.9.3	Externe Meldung oder elektrische Sperre	118
10.10	Externe Signale	118
10.10.1	Externe Meldung 1 bis 6	118
10.11	Wetter	119
10.11.1	Regen, Frost und Sturm	119
10.11.2	Sensorfehler Temperatur, Strahlung oder Wind	119
10.12	Elektrische Überwachung und Kurzschlussmeldungen	119
10.13	Meldungen im Verlauf – keine Alarme	119
10.14	Typische Kombinationen mehrerer Meldungen	120

11 Fehlercodes Frequenzumrichter 121

1 Sicherheitshinweise

Die folgenden Sicherheitshinweise gelten allgemein für Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Änderungen am System *hydroOne*. Sie ersetzen nicht die Installationsanleitung, den projektspezifischen Schaltplan sowie die Herstellerunterlagen der angeschlossenen Komponenten.

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

hydroOne ist ein Steuerungssystem für Wasser-, Pumpen-, Bewässerungs- und Dosieranlagen. Das System darf nur entsprechend der vorgesehenen Funktion, der projektspezifischen Auslegung, des Schaltplans und den Angaben dieser Dokumentation verwendet werden.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören insbesondere:

- fachgerechte Montage, Verdrahtung und Inbetriebnahme,
- Betrieb innerhalb der zulässigen elektrischen, hydraulischen und mechanischen Grenzwerte,
- korrekte Zuordnung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge,
- Verwendung geeigneter Sensoren und Aktoren,
- Umsetzung der für die Gesamtanlage erforderlichen Schutzmaßnahmen.

Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Dies gilt insbesondere bei Anschluss nicht freigegebener Spannungen, Überlastung von Ausgängen, Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen oder Verwendung als sicherheitsgerichtete Steuerung.

1.2 Qualifiziertes Personal

Installation, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme, Wartung und Änderungen an der Anlage dürfen nur durch entsprechend qualifiziertes Fachpersonal erfolgen.

Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur durch Elektrofachkräfte oder unter deren Leitung und Aufsicht ausgeführt werden. Arbeiten an hydraulischen oder chemischen Anlagenteilen dürfen nur durch Personen erfolgen, die die damit verbundenen Gefahren sicher beurteilen können.

Bedienung und Parametrierung dürfen nur durch Personen erfolgen, die mit der Funktion der jeweiligen Anlage und den Auswirkungen der vorgenommenen Einstellungen vertraut sind.

1.3 Keine Sicherheitseinrichtung



hydroOne ist keine sicherheitsgerichtete Steuerung und darf nicht als Not-Halt-, Personenschutz- oder alleinige Sicherheitseinrichtung verwendet werden.

Betriebliche Funktionen wie Trockenlaufüberwachung, MIN-/MAX-Alarm, Durchflussüberwachung oder automatische Abschaltung ersetzen keine unabhängige Schutzmaßnahme, wenn bei einem Fehler Personen, Umwelt oder erhebliche Sachwerte gefährdet werden können.

1.4 Elektrische Gefährdung

Je nach Ausführung können innerhalb eines *hydroOne*-Steuergeräts oder *hydroOne*-basierten Schaltschranks 230 V AC, 400 V AC, 24 V AC, 24 V DC sowie gefährliche Zwischenkreisspannungen von Frequenzumrichtern vorhanden sein.



Das Berühren spannungsführender Teile kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen. Vor Arbeiten ist die Anlage vollständig freizuschalten, gegen Wiedereinschalten zu sichern und die Spannungsfreiheit festzustellen.

Das Ausschalten über Display, Software, Freigabekontakt oder einen internen Leitungsschutzschalter ersetzt keine sichere Netztrennung.

Auch nach Abschalten der Hauptversorgung können über externe Spannungsversorgungen, aktive Signale, Fremdsteuerungen oder angeschlossene Geräte Spannungen in die Steuerung gelangen.



Vor Arbeiten sind sämtliche internen und externen Spannungsquellen zu ermitteln, abzuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

Frequenzumrichter können auch nach dem Trennen der Netzversorgung gefährliche Spannungen speichern. Die am Gerät bzw. in der Herstellerdokumentation angegebene Entladezeit ist einzuhalten. Vor Arbeiten ist die Spannungsfreiheit messtechnisch festzustellen.

Der Motoranschluss eines Frequenzumrichters darf während des Betriebs nicht geschaltet, getrennt oder verbunden werden.

1.5 Automatischer Wiederanlauf



hydroOne kann Pumpen, Ventile, Rührwerke, Dosiergeräte und andere Peripherie automatisch starten. Ein Anlauf kann insbesondere nach Netzwiederkehr, Wiederkehr einer Freigabe, Ende einer Störung, Quittierung eines Alarms, zeit- oder signalgesteuert sowie durch Fernzugriff erfolgen.

Anlagenbauer und Betreiber müssen durch geeignete Maßnahmen sicherstellen, dass ein automatischer oder ferngesteuerter Start keine Gefahr verursacht.

Vor Arbeiten an angeschlossenen Komponenten sind automatische Starts zuverlässig zu verhindern.

1.6 Hydraulische und mechanische Gefährdungen

Pumpen und Ventile können Druck aufbauen oder Wasser unkontrolliert austreten lassen. Pumpen, Ventile, Rührwerke, Dosierpumpen und andere Aktoren können außerdem automatisch anlaufen oder ihre Stellung verändern.



Vor Arbeiten an Rohrleitungen, Pumpen, Ventilen, Messstellen oder beweglichen Anlagenteilen ist die Anlage abzuschalten, gegen Wiederanlauf zu sichern und, soweit erforderlich, vollständig drucklos zu machen.

Die Auslegung von Rohrleitungen, Armaturen, Druckbehältern und erforderlichen Sicherheitseinrichtungen liegt in der Verantwortung des Anlagenbauers.

1.7 Parametrierung und Bedienung

Änderungen an Einstellungen dürfen nur durch Personen vorgenommen werden, die mit der Funktion der Anlage und den Auswirkungen der jeweiligen Parameter vertraut sind.



Falsch eingestellte Parameter können zu Fehlfunktionen, ungewolltem Anlauf, Trockenlauf, Überdruck, unzureichender Versorgung oder fehlerhafter Dosierung führen.

Sollwerte, Grenzwerte, Laufzeiten, Freigaben, Alarmfunktionen und automatische Programme sind auf die konkrete Anlage abzustimmen. Nach Änderungen ist die ordnungsgemäße Funktion der betroffenen Anlagenfunktion zu prüfen.

1.8 Dosierung und Chemikalien

Beim Einsatz von Dosierfunktionen können Dünger, Säuren, Laugen oder andere Stoffe gefördert werden.



Fehlerhafte Verdrahtung, Parametrierung oder Durchflussmessung kann zu unkontrollierter Dosierung führen. Die Dosierung ist durch geeignete Maßnahmen zu begrenzen. Bei fehlendem Wasserfluss muss eine unzulässige Dosierung durch die dafür vorgesehene Anlagen- und Schutzkonzeption verhindert werden.

Sicherheitsdatenblätter, persönliche Schutzausrüstung, Werkstoffbeständigkeit, Rückflussverhinderung sowie die für die eingesetzten Stoffe geltenden Vorschriften sind zu beachten.

1.9 Fernzugriff und Cloud-Bedienung

Bei aktivierter Cloud-Anbindung oder VNC-Verbindung kann die Anlage aus der Ferne überwacht und bedient werden.



Eine Fernbedienung darf nur erfolgen, wenn der Anlagenzustand bekannt ist und sichergestellt ist, dass durch das Starten oder Schalten von Komponenten vor Ort keine Gefahr entsteht.

Fern ausgeführte Bedienhandlungen können dieselben Auswirkungen haben wie eine Bedienung direkt an der Anlage. Der Betreiber muss deshalb sicherstellen, dass Fernzugriffe nur durch berechtigte Personen erfolgen.

Hinweise zu Registrierung, Dashboard, Fernzugriff und Alarmbenachrichtigungen über *UniCloud* finden Sie in Kapitel 9.

1.10 Alarme und Störungen

Alarm- und Überwachungsfunktionen dienen der betrieblichen Überwachung der Anlage und sind, sofern nicht ausdrücklich anders angegeben, keine sicherheitsgerichteten Funktionen.



Alarme dürfen nicht ohne Prüfung und Beseitigung der Ursache quittiert werden.

Nach dem Quittieren oder Wegfall einer Störung kann die Anlage abhängig von der Konfiguration automatisch wieder anlaufen. Vor dem Quittieren muss deshalb sichergestellt sein, dass ein gefahrloser Weiterbetrieb möglich ist.

1.11 Wartungs-, Reinigungs- und Servicearbeiten

Während Wartungs-, Reinigungs-, Einstell- oder Servicearbeiten dürfen automatische Funktionen nicht unbeabsichtigt aktiv werden.



Die Anlage ist vor Beginn der Arbeiten in einen sicheren Zustand zu versetzen.

Hierzu gehören abhängig von der Anlage insbesondere:

- Abschalten und Sichern aller relevanten Spannungsversorgungen,
- Verhindern automatischer und ferngesteuerter Starts,
- Druckentlastung wasserführender Leitungen,
- Sichern beweglicher Teile,
- Verhindern unbeabsichtigter Dosierung,
- Berücksichtigung der Entladezeiten von Frequenzumrichtern.

1.12 Veränderungen und Reparaturen

Eigenmächtige Änderungen an Hardware, Verdrahtung, Schutzorganen oder Software können Sicherheit, Funktion und Konformität der Steuerung bzw. der Gesamtanlage beeinträchtigen.

Nicht zulässig sind insbesondere:

- Überbrücken von Sicherungen, Verriegelungen oder Freigaben,
- Einsetzen von Sicherungen mit abweichendem Nennwert,
- Nutzung nicht dokumentierter Anschlüsse,
- Änderungen an der internen Verdrahtung ohne fachliche Prüfung und Dokumentation,
- Betrieb mit beschädigtem oder geöffnetem Gehäuse außerhalb zulässiger Servicearbeiten.

Änderungen sind zu dokumentieren und die betroffenen Funktionen anschließend erneut zu prüfen.

1.13 Verantwortung für die Gesamtanlage



Anlagenbauer, Installateur und Betreiber müssen im Rahmen ihrer jeweiligen Verantwortungsbereiche die erforderliche Gefährdungsbeurteilung durchführen, geeignete Schutzmaßnahmen festlegen und die Voraussetzungen für einen ordnungsgemäßen und gefahrlosen Betrieb der Gesamtanlage schaffen bzw. erhalten.

Die in *hydroOne* vorhandenen Steuerungs-, Alarm- und Überwachungsfunktionen unterstützen den Anlagenbetrieb, ersetzen jedoch nicht die für die Gesamtanlage erforderliche sicherheitstechnische Auslegung.

1.14 Entsorgung

Dieses Produkt fällt unter die Richtlinie für Elektro- und Elektronik-Altgeräte.



Das Gerät darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden.

Es ist einer geeigneten Sammelstelle für Elektro- und Elektronikgeräte zuzuführen.

2 Funktionsüberblick

2.1 Was ist *hydroOne*?

hydroOne ist ein intelligentes System für moderne Wasser- und Bewässerungsanlagen. Es vereint Pumpensteuerung, Bewässerung, Dosierung, Wassermanagement, Messwerterfassung, Durchflussüberwachung und Alarmverwaltung in einer gemeinsamen Plattform. Dadurch können auch komplexe Anlagen übersichtlich bedient, effizient betrieben und flexibel an wechselnde Anforderungen angepasst werden.

Ob Druckerhöhungsanlage, Niveauhaltung, Wasserverschneidung, automatische Bewässerung oder mengenproportionale Dosierung: *hydroOne* verbindet die einzelnen Funktionen zu einem intelligenten Gesamtsystem. Pumpen, Ventile, Wasserzähler, Sensoren und Dosiereinheiten arbeiten nicht getrennt voneinander, sondern werden zentral und ganzheitlich koordiniert. So kann das System den aktuellen Bedarf erfassen, Prozesse effizient steuern und wichtige Betriebszustände zuverlässig überwachen.

Die Bedienung erfolgt über ein einheitliches Konzept mit klarer Struktur und übersichtlicher Darstellung aller relevanten Informationen. Individuelle Bezeichnungen erleichtern die intuitive Bedienung der Anlage. Über die optionale Cloud-Anbindung wird *hydroOne* zur vernetzten Steuerungsplattform: Prozessdaten werden automatisch aufgezeichnet, wichtige Meldungen zuverlässig weitergeleitet und die gesamte Anlage kann jederzeit aus der Ferne überwacht und bedient werden.

hydroOne ist die smarte und flexible Lösung für alle, die ihre Wassertechnik nicht nur steuern, sondern zentral überwachen, auswerten und optimieren möchten – vor Ort und bei Bedarf weltweit.

2.2 Pumpenmodule

Die Pumpenmodule von *hydroOne* steuern bis zu fünf frequenzgeregelter Wasserpumpen bedarfsgerecht und effizient. Ziel ist ein konstanter Druck, ein konstantes Wasserniveau oder ein konstanter Durchfluss – automatisch angepasst an den aktuellen Anlagenbedarf. Die Pumpen können gemeinsam in einem Modul oder aufgeteilt auf zwei unabhängige Pumpenmodule, z. B. zwei getrennte Druckerhöhungsanlagen, betrieben werden.

Neben der kaskadierten Drehzahlregelung stellt *hydroOne* wichtige Schutz- und Zusatzfunktionen bereit. Dazu gehören Trockenlaufschutz, Nullmengenabschaltung, Durchflussüberwachung, Rohrfüllfunktion, Sollwertumschaltung sowie Grundlastwechsel im Mehrpumpenbetrieb und Sollwertvorgabe über Bewässerungsprogramme. So werden Pumpen nicht nur geregelt, sondern auch zuverlässig überwacht, vor typischen Schadensursachen geschützt und intelligent in das Gesamtsystem eingebunden. Die Bedienung und Überwachung erfolgt übersichtlich über das einheitliche Bedienkonzept von *hydroOne*.

2.3 Wasserzähler

Die Wasserzähler erfassen Durchflussmengen und stellen aktuelle Durchflüsse sowie Verbrauchswerte zentral im Gesamtsystem bereit. Es können bis zu acht Wasserzähler eingebunden werden – je nach Ausführung über Impulssignale oder analoge 4–20-mA-Signale.

Die erfassten Werte lassen sich flexibel mit Pumpen-, Analog-, Bewässerungs- und Dosiermodulen verknüpfen. So können Durchflüsse der Pumpenmodule überwacht, Wasserverschneidung realisiert, Bewässerungsmengen je Ventil erfasst und Dosierungen mengenproportional zum aktuellen Wasserdurchfluss gesteuert werden.

Mit der optionalen Cloud-Anbindung können Gesamtwassermengen zusätzlich aufgezeichnet und rückwirkend ausgewertet werden.

2.4 Analogmodule

Die Analogmodule erfassen und überwachen analoge Sensorsignale innerhalb der Anlage. Bis zu vier unabhängige Analogmodule können Messwerte wie Druck, Füllstand, Durchfluss, Feuchtigkeit oder andere Prozessgrößen über 0–20-mA- bzw. 4–20-mA-Sensoren auswerten und für die Anzeige und das Wassermanagement im Gesamtsystem bereitstellen.

Aus den erfassten Messwerten können Alarme und Meldungen generiert sowie Ausgänge angesteuert werden. Dadurch lassen sich Tanknachspeisungen, Füllstandsüberwachungen und Schaltfunktionen direkt aus den Messwerten ableiten.

Die von den Analogmodulen erzeugten Meldungen können flexibel mit Pumpen- und Bewässerungsmodulen verknüpft werden. So lassen sich zum Beispiel Bewässerungsprogramme abhängig von Füllständen oder Bodenfeuchte starten sowie Pumpen bei zu niedrigem Wasserniveau im Vorratstank automatisch abschalten.

Weiterhin ist über die Analogmodule eine Verschneidungssteuerung (MIX-Steuerung) zur Nachspeisung von Vorratstanks aus zwei Wasserquellen möglich.

2.5 Bewässerungsmodule

Die Bewässerungsmodule von *hydroOne* steuern bis zu zwei unabhängige Bewässerungsanlagen. Pro Modul können bis zu acht Bewässerungsprogramme mit jeweils bis zu 35 Ventilen definiert werden. Die Bewässerung kann zeitabhängig über Startzeiten, als Impulsbewässerung oder abhängig von externen Signalen, der Lichtsumme und Anlagenzuständen erfolgen. Für die Kalendertage stehen eine klassische Wochentagsauswahl und ein wiederholender Zyklus von 1 bis 14 Tagen zur Verfügung.

Für jedes Ventil wird ein Nenndurchfluss hinterlegt. *hydroOne* nutzt diese hinterlegten Werte zusammen mit der eingestellten maximalen Anlagenkapazität, um mehrere Ventile passend zur Förderkapazität der Anlage zu koordinieren. Der tatsächlich gemessene Durchfluss wird für Anzeige, Mengenerfassung und – sofern aktiviert – für die Flussüberwachung verwendet; er beeinflusst nicht die Entscheidung, ob ein weiteres Ventil zugeschaltet werden darf.

Die Bewässerungsdauer eines Programms lässt sich über eine gemeinsame prozentuale Korrektur schnell an saisonale oder wetterbedingte Anforderungen anpassen. Zusätzlich kann eine temperaturabhängige Laufzeitkorrektur verwendet werden. Zusätzlich erfasst *hydroOne* die Wassermengen jedes Ventils als Tages-, Wochen-, Monats- und Gesamtwerte – für mehr Transparenz, Kontrolle und Optimierung.

Ventile und Bewässerungsprogramme können direkt über externe Taster gestartet werden. Aktuell aktive Ventile lassen sich bei Bedarf überspringen, um schnell zum nächsten Bewässerungsschritt zu wechseln. Das ermöglicht eine komfortable Bedienung direkt vor Ort – zum Beispiel auf Sportplätzen, in Gewächshäusern oder im Feld.

Darüber hinaus können Meldungen der Analogmodule in die Bewässerungssteuerung eingebunden werden. So lassen sich Bewässerungsstarts zum Beispiel abhängig von Tankfüllständen oder Bodenfeuchtwerten auslösen.

Die Bewässerungsmodule lassen sich mit Pumpen- und Dosiermodulen verknüpfen. So können Pumpensollwerte und Dosierrezepte direkt im jeweiligen Bewässerungsprogramm hinterlegt werden. In Verbindung mit den Pumpenmodulen unterstützt *hydroOne* zudem ein intelligentes Rohrfüllen beim Programmstart.

2.6 Dosiermodule

Die Dosiermodule ermöglichen eine präzise, mengenproportionale Dosierung anhand des aktuellen Wasserdurchflusses. Es können bis zu zwei unabhängige Dosiermodule mit jeweils bis zu neun Dosierkanälen und Rezepten gesteuert werden. Durch die flexible Rezeptverwaltung lässt sich die Dosierung einfach an unterschiedliche Anforderungen und Betriebsbedingungen anpassen.

Optional können EC- und pH-Messungen eingebunden und zur Regelung der Dosierung genutzt werden. So lassen sich EC- und pH-Sollwerte aus den Rezepten automatisch nachführen und die Dosierleistung gezielt anpassen. Die Dosierung kann mit der Bewässerung gekoppelt werden, so dass je Bewässerungsprogramm ein passendes Rezept ausgewählt und automatisch verwendet werden kann.

Durch Mindestdurchflussfreigabe, Begrenzung der Dosierkanäle, Rezeptverwaltung sowie die manuelle und automatische Ansteuerung von Rührwerken wird die Dosierung kontrolliert, flexibel und praxisnah in das Gesamtsystem integriert. Diese betriebsseitigen Überwachungs- und Begrenzungsfunktionen ersetzen keine erforderlichen unabhängigen Schutzmaßnahmen.

Durch die Verknüpfung mit externen Signalen können zum Beispiel Leermeldungen von Dosierbehältern oder Leckageerkennungen in die Dosiermodule eingebunden werden.

2.7 Filtermodule

Bis zu zwei Filtermodule steuern die Rückspülung von jeweils bis zu fünf Filterkammern. Spül- und Pausenzeiten werden für jede Kammer eingestellt. Die Spülung kann abhängig von der Druckdifferenz oder durch eine Bedienhandlung angefordert werden.

Über die Kopplung an das zugehörige Bewässerungsmodul werden neue Ventilstarts während einer Spülanforderung zurückgestellt. Eine normale Spülung wartet auf das Ende der bereits laufenden Ventile; eine dringende Spülung kann unmittelbar beginnen. Weitere Hinweise finden Sie in Abschnitt 6.7.

2.8 Wetterfunktionen

Die Wetterfunktionen stellen lokal erfasste Werte für Strahlung, Innen- und Außentemperatur sowie Windgeschwindigkeit und die Meldungen Regen und Frost bereit. Acht unabhängig einstellbare Lichtsummensteuerungen können Bewässerungsstarts auslösen. Vier Temperaturkorrekturen passen die Laufzeiten der zugeordneten Bewässerungsprogramme an.

Für jedes Bewässerungsprogramm wird festgelegt, welche Wetterfunktionen berücksichtigt werden. Regen und Sturm können automatische Bewässerung verhindern; die Frostfunktion ermöglicht wiederholte Bewässerung bei anstehender Frostmeldung. Die Prioritäten und Freigabebedingungen sind in den Abschnitten zur Programm- und Wetterkonfiguration beschrieben.

2.9 Externe Signale

Über externe Signale bindet *hydroOne* zusätzliche Kontakte und Meldungen aus der Anlage in das Gesamtsystem ein. Dazu gehören zum Beispiel Schwimmerschalter, Druckschalter, Leermeldungen, Freigaben oder externe Störmeldungen. Die Signale können genutzt werden, um Module gezielt freizugeben, zu sperren oder Alarmmeldungen auszulösen.

So lassen sich wichtige Anlagenzustände einfach in die Steuerung integrieren und mit Pumpen-, Bewässerungs-, Analog-, Dosier- oder Filtermodulen verknüpfen. Jede externe Meldung besitzt eine einstellbare Einschaltverzögerung. Regen, Frost und Sturm werden über die Wetterfunktionen in die Bewässerungsprogramme eingebunden.

2.10 Ereignis- und Alarmdokumentation, Zähler

hydroOne dokumentiert Ereignisse und Alarmer. Dies erleichtert die Fehlerdiagnose und unterstützt die Auswertung des Anlagenbetriebs. Zusätzlich erfasst das System folgende Statistiken:

- Betriebsstunden der Pumpen und Pumpenmodule
- Energiemengen der Pumpen und Pumpenmodule
- Betriebsstunden der Meldungen/Ausgänge der Analogmodule
- Gesamtmengen der Wasserzähler
- Tages-, Wochen-, Monats- und Gesamtmengen der Ventile der Bewässerungsmodule

2.11 Cloud-Anbindung

Mit der optionalen Cloud-Anbindung wird *hydroOne* zur vernetzten Steuerungsplattform. Wichtige Prozessdaten wie Sollwerte, Istwerte und Analogwerte sowie Wasser- und Energiemengen werden in regelmäßigen Datenpunkten gespeichert und können rückwirkend ausgewertet werden.

Alarmmeldungen können bei eingerichteter Cloud-Verbindung im Klartext per E-Mail und bei installierter *UniCloud*-App zusätzlich als Push-Benachrichtigung bereitgestellt werden.

Zusätzlich ermöglicht der Remote-Access den direkten Zugriff auf das System mit demselben Bedieninterface wie am lokalen Touchpanel. Dadurch kann die Anlage standortunabhängig überwacht und – unter Beachtung der Sicherheitshinweise für Fernzugriffe – bedient werden. Registrierung, Dashboard, Datenhistorie, App und Alarmbenachrichtigungen sind in Kapitel 9 beschrieben.

3 Allgemeine Hinweise

3.1 Geltungsbereich

Diese Anleitung beschreibt das Bedienkonzept und den Funktionsumfang des Systems *hydroOne*. Das System wird in unterschiedlichen Hardwareausführungen eingesetzt und kann für verschiedene Anwendungszwecke verwendet werden:

- Steuerung komplexer Wassersysteme (*hydroOne*-System mit zentraler Steuereinheit und dezentraler Peripherie),
- schlüsselfertige Pumpensysteme (*FluMaster*- und *Nivelo*-Serien),
- Messwerterfassung mit Analogwerten und Wasserzählern sowie Alarmfunktionen,
- Dosiertechnik (*hydroOne dos*, Ansteuerung von Dosierpumpen und Düngermischern).

Abhängig von der jeweiligen Hardwareausführung steht nicht der gesamte Funktionsumfang des Systems zur Verfügung. Die Bildschirmabbildungen zeigen Beispielanlagen mit frei vergebenen Namen und Beispielwerten; maßgeblich sind die Einstellungen und der tatsächliche Zustand Ihrer Anlage.

3.2 Bezug zur Installationsanleitung

Diese Anleitung beschreibt die Bedienung und betriebliche Parametrierung des Systems nach abgeschlossener Installation. Elektrische Anschlüsse, Kanal-Zuordnungen, grundlegende Hardwarekonfigurationen und Arbeiten in der Installationsebene sind nicht Bestandteil der normalen Bedienung und werden in der *Installationsanleitung* beschrieben.

3.3 Freigabesignale / Einschalten über Freigabe

Für jedes Modul im System *hydroOne* wird während der Installation eine Freigabe zugeordnet. Diese kann beispielsweise über einen Schlüsselschalter, Schwimmerschalter oder einen anderen externen Kontakt gebildet werden; abhängig von der Anlage kann die Freigabe auch dauerhaft anliegen. Ist die Freigabe für ein Modul nicht vorhanden, wird die Schaltfläche zum Ein- und Ausschalten deaktiviert dargestellt.

Die *Freigabe* und die Funktion *Einschalten über Freigabe* sind dabei voneinander zu unterscheiden: Die Freigabe erlaubt den Betrieb des Moduls. *Einschalten über Freigabe* bestimmt zusätzlich, ob das Modul beim Anlegen bzw. Wiederkehren der Freigabe automatisch eingeschaltet wird. Diese Funktion steht für die Module des Systems zur Verfügung. Das Aktivieren hat folgende Auswirkungen:

- Liegt die Freigabe nach einem Neustart des Systems, z. B. nach einem Stromausfall, an, wird das Modul automatisch eingeschaltet. Dies kann dazu führen, dass nach dem Neustart des Systems angeschlossene Pumpen unmittelbar den Betrieb aufnehmen.
- Ist die Freigabe eines Moduls zunächst nicht vorhanden und wird anschließend angelegt, wird das Modul mit dem Anlegen der Freigabe eingeschaltet.



Aktivieren Sie *Einschalten über Freigabe* nur dann, wenn ein sicherer Betrieb der Anlage gewährleistet ist. Nach dem Wiedereinschalten können Pumpen und andere bewegliche Teile unmittelbar anlaufen. Der Betreiber muss daraus entstehende Gefahren für Personen und Maschine bewerten und durch geeignete Maßnahmen vermeiden. Der Betreiber ist im Rahmen seiner Verantwortlichkeit dafür zuständig, die für den Betrieb erforderlichen organisatorischen und technischen Schutzmaßnahmen umzusetzen.

3.4 Empfohlene Reihenfolge der Parametrierung

Die Konfiguration von *hydroOne* wird am einfachsten, wenn die Anlage nicht Menü für Menü, sondern entlang ihrer funktionalen Abhängigkeiten eingerichtet wird. Grundsätzlich gilt: **zuerst Messwerte und Grundfunktionen, danach die davon abhängigen Module und erst zum Schluss automatische Abläufe und Verknüpfungen**. Nicht vorhandene Module oder Funktionen können in der folgenden Reihenfolge einfach übersprungen werden.

Diese Vorgehensweise setzt voraus, dass Steuergerät, Sensoren und Aktoren fachgerecht montiert und elektrisch angeschlossen sowie die benötigten Kanäle bereits den richtigen Funktionen zugeordnet wurden. Bei werkseitig projektierten *hydroOne*-Ausführungen sind diese Zuordnungen in der Regel bereits passend vorbereitet, sodass die betriebliche Einrichtung vollständig über die hier beschriebene Konfigurationsebene erfolgen kann. Werden in der Bedienoberfläche keine plausiblen Messwerte angezeigt oder reagieren angeschlossene Komponenten nicht auf eine Anforderung, sollte die Parametrierung nicht durch ungewöhnliche Einstellwerte "kompensiert" werden. In diesem Fall ist zunächst die Installation bzw. Kanal-Zuordnung durch entsprechend qualifiziertes Fachpersonal zu prüfen.

1. **System und Bezeichnungen prüfen.** Kontrollieren Sie zunächst Datum, Uhrzeit und Sprache. Vergeben Sie anschließend eindeutige Namen für Pumpen, Wasserzähler, Analogmodule, Bewässerungsprogramme, Ventile und Dosierfunktionen. Klare Bezeichnungen erleichtern alle folgenden Zuordnungen.
2. **Messwerte zuerst einrichten.** Konfigurieren Sie verwendete Wasserzähler und Analogmodule, bevor diese in anderen Modulen ausgewählt werden. Stellen Sie Skalierung, Messbereich und Einheit entsprechend dem angeschlossenen Sensor ein und vergleichen Sie die angezeigten Werte mit dem realen Anlagenzustand. Ein falsch skaliertes Messwert führt zwangsläufig auch in allen nachfolgenden Funktionen zu falschen Ergebnissen.
3. **Analogfunktionen und gegebenenfalls MIX einrichten.** Werden Analogmodule nicht nur zur Anzeige, sondern auch zur Schaltung von Ausgängen verwendet, legen Sie Schalltniveaus, Hysteresen und Verzögerungen erst fest, nachdem der Messwert plausibel angezeigt wird. Eine MIX-Steuerung sollte zunächst mit plausiblen Tank- und Referenzwerten geprüft werden, bevor die automatische MIX-Steuerung dauerhaft freigegeben wird. Konfigurieren Sie anschließend die verwendeten Wettersensoren und prüfen Sie deren Messwerte, bevor Sie Wetterfunktionen in Bewässerungsprogrammen aktivieren.
4. **Pumpenmodule parametrieren.** Aktivieren Sie nur tatsächlich vorhandene Pumpen und stellen Sie Sensorbereich, Sollwerte sowie das Ein- und Ausschaltverhalten passend zur hydraulischen Anlage ein. Danach folgen betriebliche Überwachungen wie MIN-/MAX-Alarm, Wassermangel und Flussüberwachung sowie gegebenenfalls Grundlastwechsel, Vorförder- oder Jockeypumpe. Elektrische Motor- und Umrichterparameter dürfen nur durch entsprechend qualifiziertes Fachpersonal geändert werden.
5. **Dosiermodule vor einer automatischen Bewässerung einrichten.** Konfigurieren Sie Durchflussfreigabe, EC-/pH-Messung, Dosierkanäle, Kapazitäten und Limits. Legen Sie anschließend die benötigten Rezepte an und prüfen Sie die Dosierung zunächst kontrolliert. Wird

ein Dosiermodul später von einem Bewässerungsprogramm angefordert, sollte seine eigenständige Funktion bereits vollständig geprüft sein.

6. **Bewässerungsmodule aufbauen.** Konfigurieren Sie zuerst Grunddaten wie Wasserzähler, gekoppelte Pumpen- und Dosiermodule sowie Anlagenkapazität. Richten Sie bei vorhandenen Filtern zuvor deren Druckmessungen, Spülzeiten und Kopplung an die Bewässerung ein. Danach richten Sie die einzelnen Ventile mit Laufzeit, Pausenzeit und erwartetem Durchfluss ein. Erst anschließend sollten Programme, Startzeiten, externe Starts und programmspezifische Pumpensollwerte bzw. Dosierrezepte angelegt werden.
7. **Externe Signale und automatische Wiedereinschaltungen bewusst ergänzen.** Verknüpfen Sie externe Meldungen nur mit den Modulen, auf die das Signal tatsächlich wirken soll. Funktionen wie *Einschalten über Freigabe* oder *Wiedereinschalten* sollten erst aktiviert werden, nachdem das Verhalten bei Wegfall und Wiederkehr des jeweiligen Signals geprüft wurde.
8. **Funktionen zunächst einzeln testen.** Prüfen Sie Pumpen, Ventile, Ausgänge, Messwerte und Dosierfunktionen zunächst einzeln und mit überschaubaren Laufzeiten. Erst wenn diese Einzelprüfungen erfolgreich sind, sollten mehrere Module gemeinsam betrieben und automatische Programme freigegeben werden.
9. **Automatik und Fernzugriff abschließend prüfen.** Kontrollieren Sie zum Schluss zeitgesteuerte Abläufe, Verhalten nach Netzwiederkehr und gegebenenfalls die Cloud-Anbindung. Bei Fernzugriff und automatischen Starts muss jederzeit berücksichtigt werden, dass angeschlossene Komponenten ohne unmittelbare Bedienung vor Ort anlaufen können.

Kurz gesagt: Ein verlässlicher Messwert bildet die Grundlage für die Regelung; eine korrekt eingestellte Regelung bildet die Grundlage für Modulverknüpfungen; erst danach sollten Programme und automatische Starts aktiviert werden.

4 Anzeige und Navigation

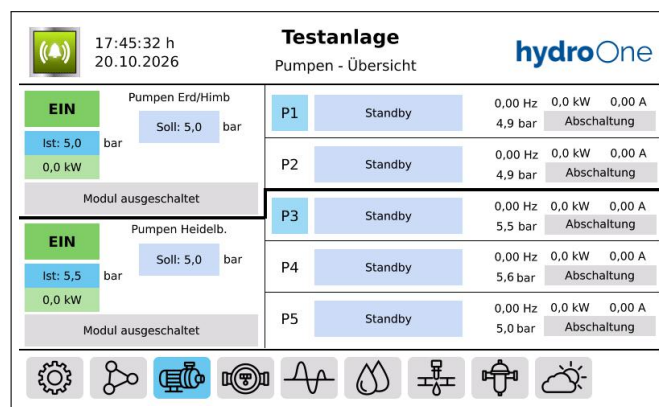


Abbildung 4.1: Pumpenmodulübersicht mit Navigationsleiste

4.1 Allgemeines

Verwenden Sie die *Navigationsleiste* im unteren Bereich der Anzeige, um zwischen den Ansichten zu wechseln (siehe Abbildung 4.1).

Das System besitzt drei Bedienebenen:

- *Betriebsebene* zur Überwachung des Systems im Normalbetrieb
- *Konfigurationsebene* zur Parametrierung des Systems
- *Installationsebene* zur grundlegenden Einrichtung der Hardware, beschrieben in der Installationsanleitung

Tippen Sie auf die Schaltfläche , um zwischen Betriebs- und Konfigurationsebene zu wechseln. Die Installationsebene ist über die Konfigurationsebene *System*  zugänglich.

Die Bedienebenen werden über die Zahnrad-Schaltfläche wie folgt farblich gekennzeichnet:



Betriebsebene



Konfigurationsebene

Grau hinterlegte Schaltflächen dienen zum Wechseln der Ansicht. Eine blau hinterlegte Schaltfläche kennzeichnet die aktuell geöffnete Ansicht. In den Modulen Bewässerung und Dosierung kann über die Schaltfläche in der Navigationsleiste zwischen Bewässerungs-/ Dosiermodul 1/2 gewechselt werden. Die Filteransicht ist über das Filtersymbol, die Wetteransicht über das Wettersymbol erreichbar.

4.2 Navigation in der Konfiguration

Verwenden Sie die Navigationsleiste, um innerhalb der Konfiguration zwischen den verschiedenen zu parametrierenden Elementen zu wechseln. Beispielsweise kann in der Ansicht zur Parametrierung der Pumpenparameter in der Navigationsleiste zwischen den zu parametrierenden Pumpen umgeschaltet werden.

4.3 Konfigurationsebene

Im Auslieferungszustand ist die Konfigurationsebene mit dem Passwort **12345** geschützt. Abbildung 4.2 zeigt die Passwortansicht. Tippen Sie auf die Schaltfläche , um die Passwortansicht wieder zu verlassen. Innerhalb der Konfigurationsebene wechseln Sie über die Navigationsleiste zwischen den verschiedenen Hauptansichten für die Konfiguration der Module.

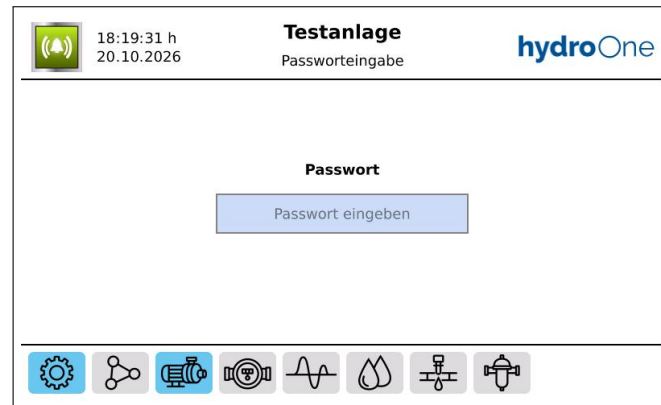


Abbildung 4.2: Passwortansicht

4.4 Betriebsebene

Verwenden Sie die Navigationsleiste in der Betriebsebene, um zwischen folgenden Ansichten zu wechseln:

-  Konfigurationsebene
-  Systemübersicht
-  Pumpen
-  Wasserzähler
-  Analogmodule
-  Bewässerungsmodule
-  Dosiermodule
- Filter Filtermodule
- Wetter Wetterfunktionen

4.5 Farbgebung

Anzeige- und Schaltfelder unterliegen einer einheitlichen Farbkennzeichnung:

- Ein grauer Hintergrund kennzeichnet einen inaktiven Zustand. Dies umfasst nicht aktivierte Funktionen, nicht betätigte Schaltelemente, nicht angesteuerte Ausgänge sowie inaktive Meldungen oder Alarme. Wichtige Schaltflächen zum Ein- und Ausschalten der Module werden rot dargestellt, wenn Sie inaktiv sind, damit Sie sich von den restlichen Bedienelementen abheben.

- Ein grüner Hintergrund kennzeichnet einen aktiven Zustand, insbesondere aktive Funktionen oder angesteuerte Ausgänge.
- Ein gelber Hintergrund mit roter Schrift kennzeichnet einen aktiven Alarmzustand.

4.6 Benennung im Klartext

In der Konfiguration können für verschiedene Elemente wie Pumpenmodule, Wasserzähler und Meldungen Namen im Klartext vergeben werden. Die Namen können maximal 15 Zeichen umfassen. Veränderliche Benennungen sind im System durch *kursive Schrift* gekennzeichnet. Sie finden sich in der Konfigurationsansichten der Module und Funktionen. Tippen Sie auf den Text, um die Benennung von Elementen zu ändern.

5 Alarme

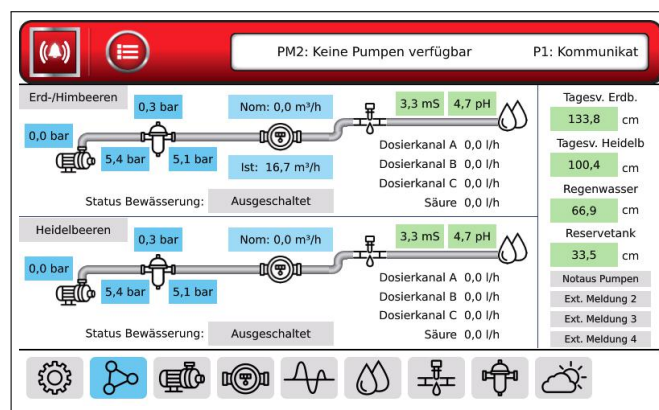


Abbildung 5.1: Alarmanzeige

Tippen Sie auf die Schaltfläche , um zur Alarmübersicht zu wechseln. Wenn kein Alarm aktiv ist, ist die Schaltfläche grün hinterlegt.

Bei einer Störung zeigt das System die Alarmanzeige an (Abbildung 5.1). Tippen Sie auf die Schaltfläche , um die Alarmanzeige zu minimieren. Solange ein Alarm aktiv ist, bleibt die Schaltfläche rot hinterlegt. Wenn die Alarmanzeige aktiv ist, tippen Sie auf , um zur Alarmübersicht zu wechseln.

Die Alarmübersicht zeigt nur aktuelle Alarme an. Der Meldungs- und Alarmverlauf ist über die Konfigurationsebene erreichbar und in Abschnitt 6.1.3 beschrieben.

Für die verschiedenen Module in *hydroOne* können Namen im Klartext vergeben werden. In der Alarmanzeige, der Alarmübersicht und dem Alarmverlauf verwendet das System diese Namen jedoch nicht. Stattdessen werden zur besseren Übersicht folgende Abkürzungen angezeigt:

- PM1 – PM2: Pumpenmodule
- P1 – P5: Pumpen
- AM1 – AM4: Analogmodule
- BM1 – BM2: Bewässerungsmodule

- DM1 – DM2: Dosiermodule
- WM1 – WM8: Wasserzähler
- F1 – F2: Filtermodule

Weiterführende Alarm- und Störungshilfe Eine ausführliche Beschreibung der Alarmmeldungen mit Hinweisen zur Ursachenprüfung und zu möglichen Abhilfemaßnahmen finden Sie in Kapitel 10. Nutzen Sie bei der Fehlersuche zusätzlich den Meldungs- und Alarmverlauf, da dort auch betriebliche Ereignisse protokolliert werden, die dem eigentlichen Alarm vorausgegangen sein können.

6 Konfigurationsebene

Die Konfigurationsebene wird in dieser Anleitung bewusst vor der Betriebsebene beschrieben. Viele Anzeigen und Statusmeldungen im späteren Betrieb lassen sich erst eindeutig verstehen, wenn die zugehörigen Einstellungen und Abhängigkeiten bekannt sind. Für die reine Bedienung im laufenden Betrieb müssen Sie nicht jedes Konfigurationsmenü vollständig lesen; nutzen Sie später die zahlreichen Querhinweise aus der Betriebsebene, um bei Bedarf gezielt zur passenden Einstellung zurückzukehren.

Wenn Sie eine Anlage erstmals vollständig parametrieren, empfiehlt es sich, die Einstellungen nicht in beliebiger Reihenfolge vorzunehmen. Einen systematischen Ablauf und die wichtigsten Abhängigkeiten zwischen den Modulen finden Sie in Abschnitt 3.4.

6.1 System

6.1.1 Hauptansicht

Die Hauptansicht der Systemkonfiguration ist in Abbildung 6.1 dargestellt.

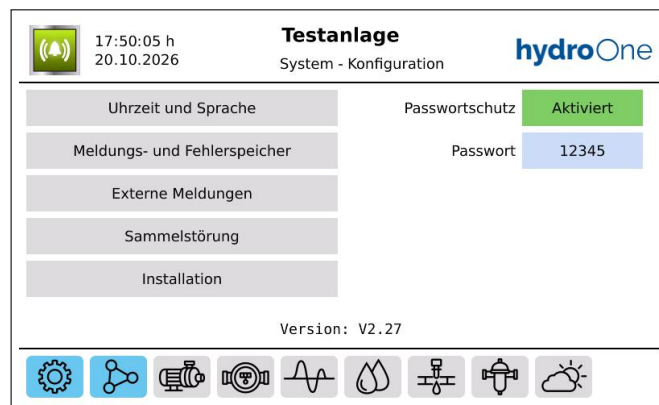


Abbildung 6.1: Systemkonfiguration – Hauptansicht

Passwortschutz Hier wird der Passwortschutz für die Konfigurationsebene aktiviert oder deaktiviert. Aktivieren Sie den Passwortschutz, wenn Änderungen an Betriebsparametern auf eingewiesene Personen beschränkt werden sollen. Der Passwortschutz ist eine Zugriffsbeschränkung für die Bedienoberfläche und ersetzt keine technische Sicherheitseinrichtung.

Passwort 0 – 99999

Geben Sie im Eingabefeld *Passwort* das Zugangspasswort für die Konfigurationsebene ein. Verwenden Sie ein Passwort, das den berechtigten Bedienern bekannt ist, aber nicht allgemein zugänglich gemacht wird. Geänderte Zugangsdaten sollten vom Betreiber nachvollziehbar dokumentiert werden.

Version Hier wird die Softwareversion des Systems angezeigt. Die Versionsangabe ist insbesondere bei Supportanfragen und nach Software-Updates wichtig, da einzelne Funktionen oder Bildschirmansichten versionsabhängig sein können.

Installation Über diese Schaltfläche wird die separate Installationsebene geöffnet. Sie ist für die grundlegende Hardware- und Kanal-Zuordnung sowie für Installations- und Servicearbeiten vorgesehen und gehört nicht zur normalen Bedienung des Systems. Änderungen dürfen nur durch entsprechend qualifiziertes Fachpersonal vorgenommen werden. Die Installationsebene ist durch ein eigenes Passwort geschützt. Sie wird nach 30 Minuten automatisch verlassen. In der Installationsebene kann die Zuordnung der digitalen Eingänge, digitalen Ausgänge, analogen Eingänge und analogen Ausgänge jeweils getrennt zurückgesetzt werden. Verwenden Sie diese Funktionen nur bei der grundlegenden Einrichtung oder bei Servicearbeiten; das Zurücksetzen entfernt die Zuordnungen der ausgewählten Gruppe.

Module deaktivieren Das Deaktivieren einer Funktion in der Konfiguration ist vom betrieblichen Ausschalten über *EIN/AUS* zu unterscheiden. Wird die Pumpenfunktion global deaktiviert, wird die Grundkonfiguration auf ein Pumpenmodul mit Pumpe 1 zurückgesetzt; die übrigen Pumpen werden deaktiviert und ihre Betriebsanforderungen beendet. Das Aktivierungsbit von Pumpe 1 ist dabei nur eine Konfiguration und schaltet die Pumpe nicht ein.

Wird ein Dosiermodul deaktiviert, werden auch seine EC- und pH-Messungen, Regler und zugehörigen Dosierkanäle deaktiviert. Das globale Deaktivieren der Dosierung führt dies für beide Dosiermodule aus. Beim Deaktivieren eines Pumpen-, Filter- oder Dosiermoduls wird außerdem dessen Kopplung an das zugehörige Bewässerungsmodul aufgehoben. Prüfen und aktivieren Sie die benötigten Unterfunktionen und Kopplungen nach dem erneuten Aktivieren des Moduls wieder. Das normale Ausschalten über *EIN/AUS* löscht diese Konfigurationen nicht.

6.1.2 Uhrzeit und Sprache

Die Ansicht zur Konfiguration von Uhrzeit, Datum und Sprache ist in Abbildung 6.2 dargestellt.

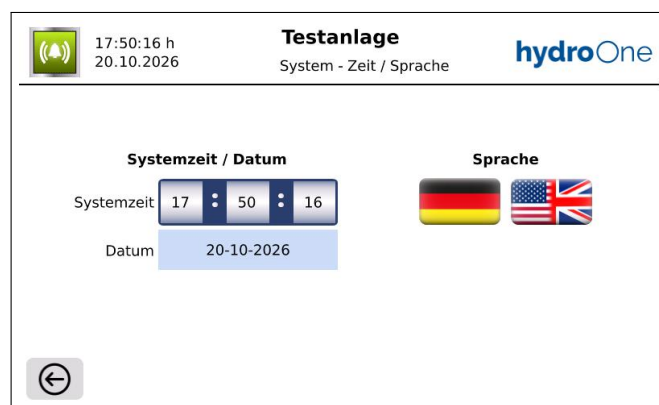


Abbildung 6.2: Systemkonfiguration – Datum, Uhrzeit und Sprache

Tippen Sie auf die Felder unter *Systemzeit / Datum*, um Uhrzeit und Datum einzustellen. Über die Flaggen unter *Sprache* wählen Sie Deutsch oder Englisch. Kontrollieren Sie die Systemzeit ins-

besondere vor dem Einrichten von Startzeiten, Bewässerungszyklen und zeitgesteuerten Grundlastwechseln.

6.1.3 Meldungs- und Alarmverlauf

Über *Meldungs- und Fehlerspeicher* öffnen Sie den Alarmverlauf. Die Ansicht des Meldungs- und Alarmverlaufs ist in Abbildung 6.3 dargestellt. Meldungen (Ereignisse wie der Start von Pumpenmodulen) werden mit weißem Hintergrund gekennzeichnet, Alarmer mit gelbem Hintergrund.



Name	Datum Zeit	Schwere	Wert	Zustand	Info
BM1: Man. Ventilstarts	20/10/26 16:32	Warning	Suppress	OFF	i
Pumpenmodul 1	20/10/26 16:32	Warning	Suppress	OFF	i
Pumpenmodul 1	20/10/26 16:32	Warning	Suppress	OFF	i
Regen	20/10/26 16:32	Major	Suppress	OFF	i
Frost	20/10/26 16:32	Major	Suppress	OFF	i
L: Starts pro Stunde	20/10/26 16:32	Major	Suppress	OFF	i

Abbildung 6.3: System – Meldungs- und Alarmverlauf

6.1.4 Externe Meldungen

Die Ansicht zur Konfiguration der externen Meldungen ist in Abbildung 6.4 dargestellt.

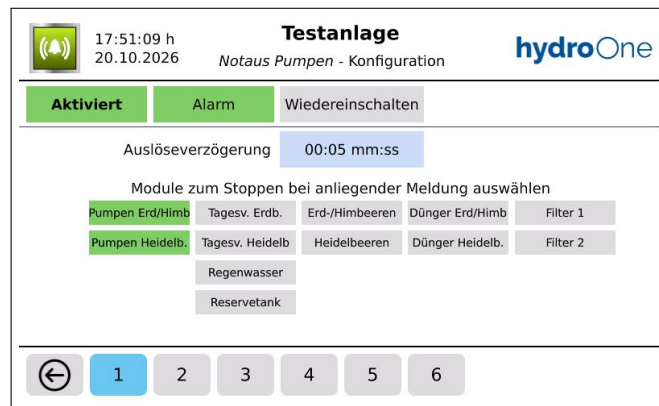


Abbildung 6.4: Systemkonfiguration – Externe Meldungen

Aktivierung Tippen Sie auf die Schaltfläche *Aktiviert / Deaktiviert*, um eine externe Meldung zu aktivieren oder zu deaktivieren. Der Status aktivierter Meldungen wird in der Hauptansicht angezeigt. Aktivieren Sie nur Signale, die in der Anlage tatsächlich verwendet und eindeutig benannt sind; dadurch bleiben Statusanzeige und spätere Fehlersuche übersichtlich.

Auslöseverzögerung Stellen Sie ein, wie lange das Eingangssignal ununterbrochen anliegen muss, bevor die externe Meldung wirksam wird. Die Eingabe erfolgt im Format *mm:ss*. Kürzere Signale lösen weder die zugeordnete Abschaltung noch den Alarm aus. Fällt das Eingangssignal weg, wird die Meldung ohne zusätzliche Ausschaltverzögerung zurückgenommen.

Alarm Tippen Sie auf die Schaltfläche *Alarm*, um eine Alarmmeldung für das externe Signal zu aktivieren oder zu deaktivieren. Ist der Alarm aktiviert, wird eine Alarmmeldung ausgegeben, wenn das externe Signal länger als die eingestellte Auslöseverzögerung anliegt; die externe Meldung wirkt dann auch auf die Sammelstörung. Aktivieren Sie die Alarmfunktion insbesondere bei Zuständen, die eine Reaktion des Bedieners erfordern oder über die Cloud gemeldet werden sollen. Reine Betriebsinformationen können dagegen auch ohne Alarmfunktion als Status bzw. Ereignis genutzt werden.

Zuweisung Module Tippen Sie auf die hier angezeigten Schaltflächen, um der externen Meldung Module zuzuweisen. Nach Ablauf der Auslöseverzögerung werden die zugeordneten Pumpen-, Analog-, Bewässerungs-, Dosier- oder Filtermodule gestoppt (ausgeschaltet). Die Modulabschaltung ist unabhängig davon, ob die Schaltfläche *Alarm* aktiviert ist. Weisen Sie nur die Module zu, deren Betrieb durch den betreffenden Anlagenzustand tatsächlich unterbrochen werden soll. So kann beispielsweise eine Leermeldung eines Dosierbehälters das Dosiermodul stoppen, ohne eine davon unabhängige Pumpenfunktion unnötig abzuschalten. Beispiel: Einer externen Meldung ist ein Schwimmerschalter zugeordnet. Liegt das Signal des Schwimmerschalters an und ist Pumpenmodul 1 dieser externen Meldung zugewiesen, wird Pumpenmodul 1 nach der Auslöseverzögerung mit der Meldung *Externe Störung* ausgeschaltet. Schwimmer- oder Störkontakte für Pumpen werden über diese externen Meldungen eingebunden. Die gesonderte Wassermangelauswertung des Pumpenmoduls verwendet die ausgewählten Ausgänge/Meldungen der Analogmodule; siehe Abschnitt 6.2.6.

Der direkte Handbetrieb der Filterausgänge bleibt auch bei einer externen Meldung möglich. Eine externe Meldung ist deshalb keine Abschaltung für Arbeiten an einem Filter oder seinen Ventilen; beachten Sie den Handbetrieb in Abschnitt 6.7.

Wiedereinschalten Liegt eine externe Meldung an, wird die Softwarefreigabe der zugewiesenen Module zurückgenommen. Ist *Wiedereinschalten* aktiviert, kann die vorher vorhandene Softwarefreigabe nach dem Ende der Sperrung automatisch wiederhergestellt werden. Ein vorher ausgeschaltetes Modul wird dadurch nicht eingeschaltet.

Wirken mehrere externe Meldungen auf dasselbe Modul, müssen alle Meldungen weggefallen sein. Sobald während dieser Sperrung auch nur eine zugeordnete Meldung ohne *Wiedereinschalten* auftritt, bleibt das Modul nach dem Wegfall der Meldungen ausgeschaltet. Das gilt auch dann, wenn diese Meldung vor den übrigen Meldungen endet. Beim Pumpenmodul wird gleichzeitig anstehender Wassermangel mit seiner eigenen Einstellung für das Wiedereinschalten berücksichtigt.

Wird während der Sperrung das Modul deaktiviert oder seine externe Freigabe entzogen, wird die gespeicherte Wiedereinschaltung verworfen. Abschaltende interne Störungen können die Wiedereinschaltung ebenfalls verhindern. Nach Beseitigung der Ursache ist das Modul dann bei vorhandener Freigabe über *EIN/AUS* erneut einzuschalten.

Für den Wegfall einer externen Meldung ist keine zusätzliche Störungsquittierung erforderlich. Das Quittieren einer Anzeige beseitigt jedoch weder ein weiterhin anliegendes Eingangssignal noch stellt es allein die Softwarefreigabe wieder her.



Aktivieren Sie *Wiedereinschalten* nur dann, wenn ein sicherer Betrieb der Anlage gewährleistet ist. Nach dem Wiedereinschalten können Pumpen und andere bewegliche Teile unmittelbar anlaufen. Der Betreiber muss daraus entstehende Gefahren für Personen und Maschine bewerten und durch geeignete Maßnahmen vermeiden. Der Betreiber ist im Rahmen seiner Verantwortlichkeit dafür zuständig, die für den Betrieb erforderlichen organisatorischen und technischen Schutzmaßnahmen umzusetzen.

6.1.5 Sammelstörung

Die Ansicht zur Konfiguration der Sammelstörung ist in Abbildung 6.5 dargestellt. Über die Modulschaltflächen wählen Sie, welche Module auf die zentrale Sammelstörung wirken.

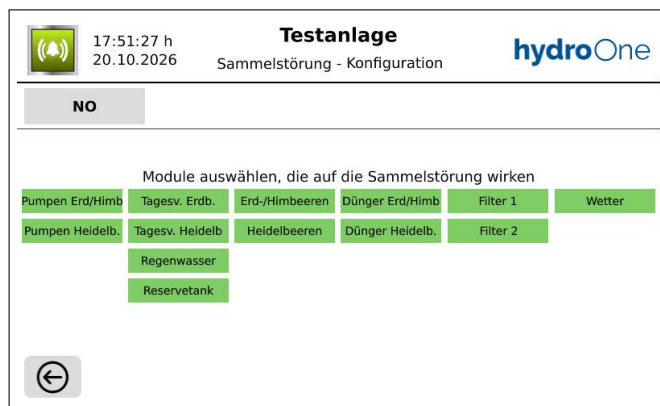


Abbildung 6.5: Systemkonfiguration – Sammelstörung

Pumpen-, Analog-, Bewässerungs-, Dosier- und Filtermodule sowie die Wettersensorüberwachung können berücksichtigt werden. Als Alarm konfigurierte externe Meldungen wirken ebenfalls auf die Sammelstörung. Elektrische Überwachungsmeldungen, insbesondere die Kurzschlussüberwachung, können unabhängig von der Modulauswahl wirken; beachten Sie Kapitel 8.

Über *NO* / *NC* wird die Signalrichtung des Sammelstörungsausgangs gewählt. Bei *NO* ist das Signal bei einer Sammelstörung aktiv, bei *NC* ist es im störungsfreien Zustand aktiv. Die Zuordnung zu einem physikalischen Ausgang erfolgt in der Installationsebene.

Die Auswahl beeinflusst die Sammelstörung, nicht die Abschaltfunktion oder die Einzelanzeige eines Modulalarms. Prüfen Sie nach der Parametrierung die Meldung an der angeschlossenen Hupe, Leuchte oder übergeordneten Steuerung.

6.2 Pumpenmodule

6.2.1 Hauptansicht

Die Hauptansicht der Pumpenmodulkonfiguration ist in Abbildung 6.6 dargestellt.



Abbildung 6.6: Pumpenmodulkonfiguration – Hauptansicht

Die Zuordnung der Pumpen zu den Pumpenmodulen wird in der Installationsebene festgelegt und ist systemseitig eindeutig: Wird nur ein Pumpenmodul verwendet, gehören die Pumpen P1 bis P5 zu Pumpenmodul 1. Werden zwei Pumpenmodule verwendet, gehören P1 und P2 zu Pumpenmodul 1 sowie P3 bis P5 zu Pumpenmodul 2. Diese Aufteilung wirkt auf Sollwerte, Grundlast- und Pumpenfolge, Flussüberwachung sowie alle modulbezogenen Stör- und Freigabefunktionen. Die projektspezifische Einstellung erfolgt in der Installationsebene und sollte im Normalbetrieb nicht verändert werden.

6.2.2 Grundkonfiguration

Die Ansicht zur Grundkonfiguration der Pumpenmodule ist in Abbildung 6.7 dargestellt.

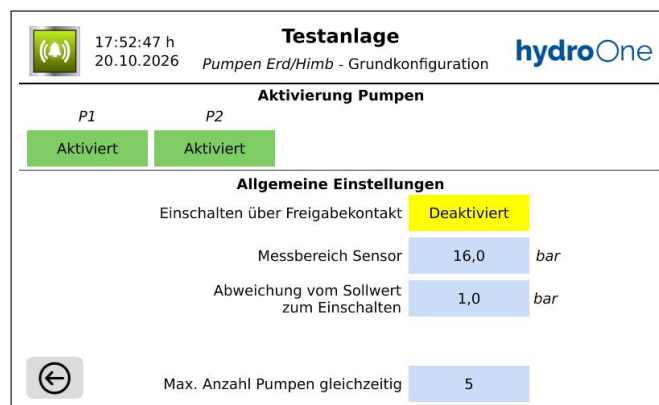


Abbildung 6.7: Pumpenmodule – Grundkonfiguration

Aktivierung Pumpen Hier wird festgelegt, welche Pumpen angeschlossen sind. Aktivieren oder deaktivieren Sie die Pumpen über die Schaltflächen unterhalb der Überschrift *Aktivierung Pumpen*. Aktivieren Sie nur tatsächlich vorhandene und betriebsbereite Pumpen. Die Auswahl beeinflusst unter anderem Pumpenfolge, Mehrpumpbetrieb, Flussüberwachung und Statistiken.

Messbereich Sensor 0,0 – 99999,0

Hier wird der Messbereich der Sensoren für das Pumpenmodul eingestellt. Der eingetragene Bereich muss dem tatsächlichen Messbereich des angeschlossenen Sensors entsprechen. Eine falsche Skalierung verfälscht Istwert, Sollwertvergleich und alle davon abhängigen Alarm- und Regelungsfunktionen.

Einheit Tippen Sie auf die Einheit hinter den Eingabefeldern, um diese zu ändern (z. B. *bar*, *cm*, *m³/h*). Wählen Sie die Einheit passend zur geregelten physikalischen Größe und verwenden Sie sie anschließend konsequent für Sollwerte und Alarmgrenzen. Die Einheit verändert nicht die reale Sensorverdrahtung, sondern die Darstellung und Skalierung innerhalb des Systems.

Abweichung vom Sollwert zum Einschalten 0,1 – *Messbereich Sensor*

Geben Sie hier die Differenz zwischen Sollwert und Istwert an, bei der das Pumpenmodul den Betrieb aufnimmt. Ein kleiner Wert lässt das Modul früher auf eine Abweichung reagieren, kann aber zu häufigeren Starts führen. Ein größerer Wert vergrößert die zulässige Schwankung, reduziert dafür in vielen Anlagen die Startzahl. Wählen Sie den Wert deshalb passend zu Druckbehälter, Rohrnetz und gewünschter Regeltüte.

Max. Anzahl Pumpen gleichzeitig Mit diesem Parameter wird begrenzt, wie viele der aktivierten Pumpen innerhalb des Pumpenmoduls gleichzeitig betrieben werden dürfen. Ist die eingestellte Anzahl erreicht, wird keine weitere Pumpe zugeschaltet, auch wenn der Sollwert mit den bereits laufenden Pumpen noch nicht erreicht wird. Die Begrenzung verändert nicht, welche Pumpen grundsätzlich aktiviert sind, sondern ausschließlich die maximal zulässige Parallelität im Automatikbetrieb. Stellen Sie den Wert passend zur hydraulischen Auslegung, zur verfügbaren elektrischen Anschlussleistung und zur tatsächlich zulässigen Anzahl parallel betriebener Pumpen ein. Der Wert darf nicht größer gewählt werden als die Anzahl der aktivierten Pumpen.

P1 immer Grundlast Diese Funktion steht nur zur Verfügung, wenn nur Pumpenmodul 1 verwendet wird. Aktivieren Sie diese Funktion, um Pumpe 1 immer als Grundlastpumpe zu verwenden. Pumpe 1 nimmt dann nach dem Einschalten des Pumpenmoduls stets zuerst den Betrieb auf. Wird ein Grundlastwechsel aktiviert, erfolgt dieser nur zwischen den übrigen aktivierten Pumpen. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn Pumpe 1 aus hydraulischen oder betrieblichen Gründen bevorzugt laufen soll. Soll die Laufzeit möglichst gleichmäßig auf alle Pumpen verteilt werden, sollte keine feste Grundlastpumpe vorgegeben werden.

Einschalten über Freigabekontakt Hier kann die Funktion *Einschalten über Freigabe* für ein Pumpenmodul aktiviert werden. Die Funktion ist besonders dann sinnvoll, wenn ein übergeordneter Freigabekontakt – beispielsweise ein Schlüsselschalter oder eine externe Anlagenfreigabe – gleichzeitig als bewusste Betriebsanforderung dienen soll. Soll die Freigabe dagegen nur eine zusätzliche Betriebsbedingung darstellen, ohne das Modul selbst einzuschalten, bleibt die Funktion deaktiviert.



Beachten Sie die Sicherheitshinweise aus Abschnitt 3.3.

6.2.3 Sicherheit

Die Ansicht zur Konfiguration der Schutz- und Überwachungsparameter der Pumpenmodule ist in Abbildung 6.8 dargestellt.



Wählen Sie die in diesem Menü eingestellten Werte mit großer Sorgfalt. Diese Parameter schützen die Anlage im Fehlerfall vor Schäden.

Testanlage		
Pumpen Erd/Himb - Sicherheit		
MIN Alarm	1,0	bar
Verzögerung MIN Alarm	10 s	
MAX Alarm	7,0	bar
Verzögerung MAX Alarm	10 s	
Maximale Laufzeit	Deaktiviert	05:00 hh:mm
Maximale Starts pro Stunde	20 x	
Abschaltung bei Sollwertüberschreitung im Mehrpumpbetrieb (Abweichung)	1,0	bar

Abbildung 6.8: Pumpenmodule – Sicherheit

MIN Alarm 0,1 – MAX Alarm

Geben Sie im Eingabefeld *MIN Alarm* den Schwellwert an, bei dessen Unterschreitung das Pumpenmodul nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit *Verzögerung MIN Alarm* abschaltet. Wählen Sie den Grenzwert außerhalb des normalen Regelbereichs, aber noch so, dass ein ungewöhnlich niedriger Messwert rechtzeitig erkannt wird. Typische Ursachen können beispielsweise fehlende Förderung, ein geöffneter großer Verbraucher oder ein fehlerhafter Messwert sein.

MAX Alarm MIN Alarm – Messbereich Sensor

Geben Sie im Eingabefeld *MAX Alarm* den Schwellwert an, bei dessen Überschreitung das Pumpenmodul nach Ablauf der zugehörigen Verzögerungszeit *Verzögerung MAX Alarm* abschaltet. Der Grenzwert sollte oberhalb des normalen Sollwertbereichs, jedoch unterhalb unzulässiger Anlagenzustände liegen. Berücksichtigen Sie dabei die zulässigen Drücke bzw. Messbereiche der angeschlossenen Komponenten. Im Betriebs als Druckerhöhungsanlage sollte dieser Wert so eingestellt werden, dass er den maximal zulässigen Betriebsdruck der Anlage nicht überschreitet.

Verzögerung MIN Alarm 0 – 99 [sec]

Geben Sie hier die Zeit an, um die das System den MIN Alarm verzögert. Die Verzögerung verhindert, dass kurze Einbrüche beim Starten, Umschalten von Ventilen oder bei schnellen Laständerungen sofort einen Alarm auslösen. Wählen Sie sie jedoch nicht so lang, dass ein tatsächlich unzulässiger Zustand über längere Zeit bestehen bleiben kann.

Verzögerung MAX Alarm 0 – 99 [sec]

Geben Sie hier die Zeit an, um die das System den MAX Alarm verzögert. Kurze Druck- oder Messwertspitzen können damit ausgeblendet werden. Die Verzögerung sollte nur so groß gewählt werden, wie dies für die Dynamik der Anlage erforderlich ist.

Maximale Laufzeit hh:mm

Begrenzen Sie hier die maximale Laufzeit des Pumpenmoduls. Gezählt wird die tatsächliche Betriebszeit während des Rohrfüllens und des automatischen Pumpenbetriebs; die reine Bereitschaftszeit seit dem Einschalten zählt nicht mit. Wenn die Pumpen länger als die eingestellte Zeit

ohne Unterbrechung laufen, schaltet das System mit einer Alarmmeldung ab. Aktivieren oder deaktivieren Sie die Funktion über die zugehörige Schaltfläche. Die Funktion ist sinnvoll, wenn ein ungewöhnlich langer Dauerbetrieb auf eine Leckage, einen fehlenden Sollwertaufbau oder einen anderen Anlagenfehler hindeuten würde. Bei Anwendungen mit planmäßigem Dauerbetrieb muss der Wert entsprechend groß gewählt oder die Funktion deaktiviert werden. Werden die Pumpen z.B. für die Bewässerung eingesetzt, sollte der Wert etwas größer gewählt werden, als der maximal zu erwartende Bewässerungszyklus lang ist.

Maximale Starts pro Stunde 1 – 99

Geben Sie hier die maximale Anzahl von Starts pro Stunde für das Pumpenmodul vor. Wenn die Pumpen innerhalb einer Stunde häufiger starten als eingestellt, schaltet das Modul mit einer Alarmmeldung ab. Wählen Sie den Grenzwert nicht höher als die für Motor und Pumpe zulässige Schaltheufigkeit und möglichst nur so hoch, wie es für den normalen Anlagenbetrieb erforderlich ist.

Ursache dieser Alarmmeldung ist häufig ein zu geringer Vordruck im Membrankessel. Prüfen Sie den Vordruck der Membran bei druckloser Anlage. Zusätzlich kann diese Alarmmeldung auf eine Leckage in der Anlage hinweisen.

Abschaltung bei Sollwertüberschreitung im Mehrpumpbetrieb (Abweichung)

0,2 – Messbereich Sensor

Diese Funktion steht nur zur Verfügung, wenn mehr als eine Pumpe aktiviert wurde. Sie dient dazu, bei einer schnellen Sollwertüberschreitung die zugeschalteten Folgepumpen ohne die normale Abschaltverzögerung rasch zurückzunehmen. Bei der Regelungsart *Erhöhen* (Standard, z.B. bei Druckerhöhungsanlagen) wird die Bedingung erfüllt, wenn der Istwert den Sollwert um die eingestellte Differenz überschreitet; bei *Absenken* (z.B. bei Anlagen zur Niveauabsenkung) entsprechend, wenn der Istwert um diese Differenz unter den Sollwert fällt.

Im Mehrpumpbetrieb wird die Bedingung für die laufenden Folgepumpen zyklisch ausgewertet. Da die SPS mehrere Programmzyklen durchläuft, bevor ein neuer Istwert von den Frequenzumrichtern eingelesen wird, werden in der Praxis bei einer deutlichen Sollwertüberschreitung typischerweise mehrere Folgepumpen unmittelbar nacheinander zurückgenommen. Dadurch kann das System sehr schnell bis auf die Grundlastpumpe zurückschalten. Die Grundlastpumpe bleibt für die weitere Regelung aktiv. Stellen Sie die Schwelle deshalb außerhalb der normalen Regelschwankungen ein, damit gewöhnliche Lastwechsel nicht zu einer unnötig starken Rücknahme der Pumpenkaskade führen.

6.2.4 Zusatzfunktionen

Die Ansicht zur Konfiguration der Zusatzfunktionen der Pumpenmodule ist in Abbildung 6.9 dargestellt.

Rohrfüllfunktion Die Rohrfüllfunktion steht nur in Systemen zur Verfügung, die als Druckerhöhungsanlage konfiguriert sind (FluMaster). Mit dieser Funktion werden Zuleitungen und Rohrleitungen kontrolliert und mit reduzierter Pumpenleistung gefüllt, bevor die automatische Regelung beginnt. Sie ist besonders bei größeren Rohrnetzen oder Anlagen sinnvoll, die nach Stillstand teilweise leer sein können. Bei bereits dauerhaft gefüllten und druckbeaufschlagten Systemen ist sie in der Regel nicht erforderlich.

Das Rohrfüllen wird immer mit der aktuellen Grundlastpumpe ausgeführt. Es läuft immer nur eine einzige Pumpe zum Füllen, auch wenn mehrere Pumpen im Modul verfügbar sind.

Abbildung 6.9: Pumpenmodule – Zusatzfunktionen

Abschaltwert 0,1 – Sollwert

Geben Sie hier den Istwert an, bei dem das System das Füllen der Rohre beendet und in die automatische Regelung wechselt. Der Wert sollte so gewählt werden, dass das Rohrnetz bereits weitgehend gefüllt ist, die eigentliche Regelung aber noch ausreichend Abstand zum normalen Sollwert hat. Dadurch wird ein ruhiger Übergang in den Regelbetrieb unterstützt. Der Wert ist so zu wählen, dass die Pumpen ihn bei der eingestellten *Füllfrequenz* auch tatsächlich erreichen können. Dies sollte im Zweifel mehrfach getestet werden.

Fülldauer mm:ss

Geben Sie hier die maximale Dauer für das Füllen der Rohre an. Nach Ablauf dieser Zeit beendet das System den Füllvorgang und startet die automatische Regelung, auch wenn der Abschaltwert noch nicht erreicht ist. Wählen Sie die Zeit etwas länger als die unter normalen Bedingungen benötigte Fülldauer. Ein sehr großer Wert verlängert dagegen unnötig den Betrieb mit reduzierter Füllfrequenz, wenn der Abschaltwert aus einem anderen Grund nicht erreicht wird.

Füllfrequenz 15 – 60 [Hz]

Geben Sie hier die Frequenz an, mit der die Pumpen die Rohre füllen. Eine niedrigere Frequenz reduziert in der Regel Druckstöße beim Füllen, muss aber noch ausreichen, um Wasser zuverlässig durch die Anlage zu fördern. Der geeignete Wert hängt deshalb von Pumpe, Rohrnetz und statischer Höhe ab. Der Wert muss so gewählt werden, dass er innerhalb der Grenzen der Minimal- und Maximalfrequenz aller Pumpen liegt. In der Praxis ist ein Wert zwischen 37-47 Hz üblich.

Sollwert-Umschaltung Mit der Sollwert-Umschaltung wird der Sollwert über einen potentialfreien Schaltkontakt umgeschaltet (Konfiguration entsprechend der Installation). Wenn die Funktion aktiviert ist, zeigt die Pumpenmodulübersicht zusätzlich den zweiten Sollwert an. Die Funktion eignet sich beispielsweise für unterschiedliche Druckniveaus am Tag und in der Nacht oder für zwei klar getrennte Betriebszustände der Anlage. Beide Sollwerte müssen für die angeschlossene Anlage zulässig sein.

Für die Sollwertauswahl gilt folgende Priorität: Gibt ein gekoppeltes Bewässerungsprogramm einen eigenen Pumpensollwert vor, hat dieser Vorrang vor der normalen Sollwert-Umschaltung. Liegt kein Bewässerungs-Sollwert an, verwendet das Pumpenmodul bei aktivem Umschaltkontakt *Sollwert 2*; andernfalls gilt *Sollwert 1*. Sobald die Bewässerungsanforderung endet, kehrt das Pumpenmodul automatisch zur normalen Auswahl zwischen Sollwert 1 und Sollwert 2 zurück. Ein aktuell von der Bewässerung vorgegebener Sollwert wird in der Pumpenübersicht entsprechend als aktive externe bzw. programmspezifische Sollwertvorgabe angezeigt.

Grundlastwechsel Der Grundlastwechsel bestimmt, welche Pumpe im Mehrpumpenbetrieb beim Start der Anlage zuerst den Betrieb aufnimmt. Der Grundlastwechsel kann aktiviert oder deaktiviert werden. Ist er deaktiviert, findet kein turnusmäßiger Wechsel der Grundlastpumpe statt. Eine vorhandene gültige Grundlastzuordnung bleibt erhalten; ist die vorgesehene Grundlastpumpe im Stillstand nicht verfügbar, wählt das System eine verfügbare Pumpe als Grundlast. Pumpe 1 wird nur dann bewusst bevorzugt, wenn zusätzlich die Funktion *P1 immer Grundlast* aktiviert ist.

Ist der Grundlastwechsel aktiviert, kann er zyklisch, zeitabhängig oder kalenderabhängig ausgeführt werden. Mehrere Auslösearten können gleichzeitig verwendet werden. Ziel ist in der Regel eine gleichmäßigere Verteilung von Betriebsstunden und Starts auf mehrere Pumpen.

Zyklischer Grundlastwechsel 1 – 9999

Als Zyklus gilt der Zeitraum vom Beginn bis zum Ende eines aktiven Betriebs des Pumpenmoduls. Wenn der zyklische Grundlastwechsel aktiv ist, wechselt die Grundlastpumpe nach der eingestellten Anzahl von Zyklen. Diese Betriebsart verteilt vor allem die Anzahl der Starts gleichmäßiger und ist deshalb für Anlagen mit häufigen, ähnlich langen Betriebszyklen geeignet.

Zeitlicher Grundlastwechsel hh:mm

Wenn der zeitliche Grundlastwechsel aktiv ist, wechselt die Grundlastpumpe nach Ablauf der eingestellten Zeit. Läuft die Zeit während des Betriebs ab, führt das System den Grundlastwechsel erst aus, wenn das Pumpenmodul auf Standby geht oder ausgeschaltet wird. Diese Variante eignet sich besonders, wenn die Pumpen sehr unterschiedlich lange Zyklen fahren und deshalb eher die Betriebsdauer als die Zahl der Starts ausgeglichen werden soll.

Zeitpunktsteuerung Grundlastwechsel Zusätzlich kann ein Grundlastwechsel an bestimmten Wochentagen zu einer festgelegten Uhrzeit ausgelöst werden. Tippen Sie dazu auf die Schaltfläche *Zeitpunktsteuerung*. Diese Variante ist sinnvoll, wenn ein Wechsel unabhängig von der bisherigen Laufzeit zu planbaren Zeitpunkten erfolgen soll, beispielsweise im Rahmen regelmäßiger Betriebszyklen. Weitere Informationen finden Sie im nächsten Abschnitt.

6.2.5 Zeitpunktsteuerung Grundlastwechsel

Die Ansicht zur Konfiguration der Zeitpunktsteuerung für den Grundlastwechsel ist in Abbildung 6.10 dargestellt.

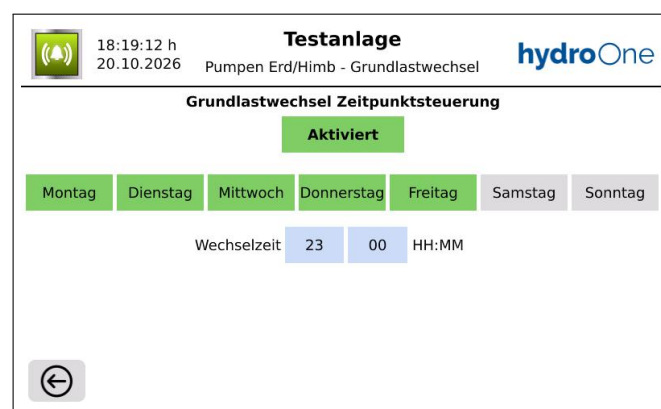


Abbildung 6.10: Pumpenmodule – Zeitpunktsteuerung Grundlastwechsel

Der Grundlastwechsel zu einer bestimmten Zeit wird im Unterschied zum zyklischen und zeitlichen Grundlastwechsel erzwungen. Laufen die Pumpen zum Zeitpunkt des Grundlastwechsels, so werden diese kurz abgeschaltet, und das System läuft danach mit der neuen Grundlastpumpe neu an.

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier die Zeitpunktsteuerung.

Wochentage Wählen Sie hier die Wochentage aus, an denen der erzwungene Grundlastwechsel stattfinden soll. Wählen Sie nur Tage, an denen ein Wechsel betrieblich sinnvoll ist; bei selten genutzten Anlagen kann eine zu häufige Umschaltung unnötig sein.

Wechselzeit Wählen Sie hier die Uhrzeit, zu der der erzwungene Grundlastwechsel stattfinden soll. Im Unterschied zum zyklischen und zeitabhängigen Wechsel wird der Wechsel zu diesem Zeitpunkt erzwungen. Läuft das Pumpenmodul, werden die Pumpen dazu kurz abgeschaltet; anschließend startet das System bei weiterhin bestehender Anforderung mit der neuen Grundlastpumpe erneut.

6.2.6 Wassermangel

Die Ansicht zur Konfiguration der Wassermangel-Überwachung der Pumpenmodule ist in Abbildung 6.11 dargestellt.



Abbildung 6.11: Pumpenmodule – Wassermangel

Die Funktion Wassermangel dient dazu, das Pumpenmodul abzuschalten, wenn kein ausreichendes Wasser für den vorgesehenen Betrieb der Pumpen bereitsteht. Dafür werden die ausgewählten Ausgänge/Meldungen der Analogmodule verwendet. Die Funktion sollte so eingerichtet werden, dass ein tatsächlich fehlender Zulauf zuverlässig erkannt wird, ohne dass kurze Schwankungen der Wasserquelle unnötige Abschaltungen verursachen.

Soll ein externer Kontakt, beispielsweise ein Schwimmerschalter, das Pumpenmodul sperren, wird er als allgemeine externe Meldung eingerichtet und dem Pumpenmodul zugeordnet. Für diesen Kontakt gelten die Verzögerung und die Einstellung *Wiedereinschalten* der externen Meldung; die Einstellungen auf dieser Seite betreffen die Wassermangelmeldung aus den Analogmodulen.

Wiedereinschalten Eine anstehende Wassermangel-Meldung schaltet das Pumpenmodul grundsätzlich ab. Aktivieren Sie *Wiedereinschalten*, wenn das Pumpenmodul nach Wegfall der Wassermangel-Meldung automatisch wieder eingeschaltet werden soll. Ist die Funktion deaktiviert, bleibt das Pumpenmodul nach Wegfall der Meldung ausgeschaltet und muss bewusst wieder eingeschaltet werden. Automatisches Wiedereinschalten ist vor allem bei selbsttätig wiederkehrender Wasserverfügbarkeit sinnvoll; bei Störungen, deren Ursache vor einem Neustart geprüft werden soll, sollte die Funktion deaktiviert bleiben. Die automatische Freigabe wird nur für ein zuvor eingeschaltetes Modul wiederhergestellt und erst dann, wenn sämtliche zugeordneten Wassermangel- und externen Meldungen weggefallen sind. Hat während der

Sperrung eine Meldung ohne Wiedereinschalten angestanden, bleibt das Modul ausgeschaltet. Auch der Entzug der externen Freigabe verwirft die gespeicherte Wiederanlauffreigabe.

Auswahl Ausgänge/Meldungen für Wassermangel Wählen Sie hier aus, welche Ausgänge / Meldungen der Analogmodule für die Wassermangel-Meldung genutzt werden sollen. Verwenden Sie für die Wassermangel-Meldung über die Analogmodule die Betriebsart *Erhöhen / Füllen / Wassermangel* für die Ausgänge/Meldungen. Über die Schaltniveaus können Sie so eine Hysterese für die Wassermangel-Meldung festlegen. Der untere Schaltpunkt sollte einen Zustand erkennen, bei dem die Wasserreserve für den Pumpenbetrieb nicht mehr ausreicht; der obere Schaltpunkt sollte genügend Abstand besitzen, damit die Anlage nach dem Wiederbefüllen nicht sofort erneut abschaltet.

6.2.7 Flussüberwachung

Die Ansicht zur Konfiguration der Flussüberwachung der Pumpenmodule ist in Abbildung 6.12 dargestellt.

The screenshot shows a configuration window titled 'Testanlage' with a timestamp of 16:51:55 h on 20.10.2026. The main title is 'Pumpen Erd/Himb - Flussüberwachung' and the logo 'hydroOne' is in the top right. A green button labeled 'Aktiviert' is at the top left. Below it, there are two columns for pumps 'P1' and 'P2'. For each pump, there are two input fields: 'MIN Flow' and 'MAX Flow'. For P1, the values are 6,0 m³/h and 30,0 m³/h respectively. For P2, the values are also 6,0 m³/h and 30,0 m³/h. Below these, there is a label 'Verzögerung Alarm' and a value of 30 s. At the bottom, there is a section 'Auswahl Wasserzähler' with eight buttons labeled 'Wasserzähler 1' through 'Wasserzähler 8'. 'Wasserzähler 1' is highlighted in green. A back arrow button is located at the bottom left.

Abbildung 6.12: Pumpenmodule – Flussüberwachung

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier die Flussüberwachung. Verwenden Sie die Funktion nur, wenn der ausgewählte Wasserzähler den für das Pumpenmodul relevanten Gesamtstrom zuverlässig erfasst. Eine fehlerhafte oder falsch skalierte Durchflussmessung würde sonst selbst zum Auslöser von Fehlalarmen. Die *Flussüberwachung* ist eine separate Wasserzähler-Überwachungsfunktion und darf nicht mit der in der Installationsebene wählbaren Pumpenmodul-Funktionalität *Flow* verwechselt werden.

MIN / MAX Flow Geben Sie hier den minimal und maximal zulässigen Durchfluss für jede einzelne Pumpe an. Im Betrieb werden die Grenzwerte aller aktuell laufenden Pumpen addiert. Der gemessene Gesamtdurchfluss muss damit mindestens der Summe der eingestellten MIN-Werte und darf höchstens der Summe der eingestellten MAX-Werte der aktiven Pumpen entsprechen. Läuft beispielsweise Pumpe 1 mit 2–10 m³/h und Pumpe 2 mit 3–12 m³/h, ergibt sich bei gleichzeitigem Betrieb ein zulässiger Bereich von 5–22 m³/h. Verwenden Sie als Ausgangspunkt nicht nur theoretische Pumpenkennwerte, sondern die im realen Anlagenbetrieb plausiblen Durchflussbereiche. Zu enge Grenzen führen bei normalen Lastwechseln schnell zu Fehlalarmen.

Die hier eingestellten Grenzwerte dienen der Überwachung auf Leckage und Rohrbruch sowie auf einen Betrieb außerhalb des zulässigen Förderbereichs. Die Alarmverzögerung wird im automatischen Pumpenbetrieb ausgewertet. Ein anhaltend unzulässiger Durchfluss schaltet das Pumpenmodul ab und wird auch in der Sammelstörung berücksichtigt.

Verzögerung Alarm 5 – 59 [s]

Geben Sie hier die Verzögerungszeit für den Flowalarm an. Die Zeit sollte kurzzeitige Abweichungen beim Pumpenstart, beim Zu- oder Abschalten weiterer Pumpen und bei schnellen Verbraucherwechseln überbrücken, einen dauerhaft unplausiblen Durchfluss aber zeitnah erkennen.

Auswahl Wasserzähler Wählen Sie hier den Wasserzähler für die Flussüberwachung aus. Der ausgewählte Zähler muss den gemeinsamen Durchfluss der Pumpen erfassen, deren MIN-/MAX-Werte in dieser Überwachung zusammengeführt werden. Prüfen Sie den angezeigten Durchfluss vor dem Aktivieren der Alarmfunktion auf Plausibilität.

6.2.8 Zusatzpumpen

Die Ansicht zur Konfiguration der Zusatzpumpen der Pumpenmodule ist in Abbildung 6.13 dargestellt. Die Zusatzpumpen sind nur verfügbar, wenn das betreffende Pumpenmodul im Druckerhöhungsbetrieb arbeitet (FluMaster).

Testanlage	
Pumpen Erd/Himb - Zusatzpumpen	
Vorförderpumpe	Jockeypumpe
Vorlaufzeit: 00 s	Deaktiviert
	Einschaltdruck: 5,0 bar
	Abschaltdruck: 6,0 bar
	Nachlaufzeit: 02 s

Abbildung 6.13: Pumpenmodule – Zusatzpumpen

Vorförderpumpe Eine Vorförderpumpe versorgt die eigentliche Druckerhöhungsanlage mit Wasser bzw. Vordruck. Deshalb muss sie zeitlich vor den Hauptpumpen anlaufen. Diese Funktion ist für Anlagen gedacht, bei denen die Hauptpumpen nicht unmittelbar aus einer ausreichend Quelle mit ausreichend Vordruck versorgt werden. Nach dem Vorlauf bleibt die Vorförderpumpe während des Rohrfüllens und des anschließenden automatischen Betriebs der Hauptpumpen dauerhaft angefordert. Sie wird erst wieder abgeschaltet, wenn die Pumpenanforderung endet und das Pumpenmodul in den Standby- bzw. ausgeschalteten Zustand zurückkehrt.

Die Steuerung der Vorförderpumpen wird in der Regel über eine externe (meist einfache) Pumpensteuerung realisiert. Falls diese Steuerung einen Kontakt für eine Pumpenstörung bereitstellt (z.B. den Hilfskontakt einen Motorschutzschalter) so sollte dieser Kontakt unbedingt als externes Signal in das *hydroOne*-System integriert werden. So kann eine ausgefallene Vorförderpumpe erkannt werden und die Hauptpumpen starten gar nicht erst. Ohne Vorförderpumpe können an den Hauptpumpen Schäden durch Kavitation oder Trockenlauf auftreten.

Vorlaufzeit Vorförderpumpe 0 – 99 [sec]

Geben Sie hier die Vorlaufzeit der Vorförderpumpe an. Passen Sie den Wert an die Anlage an. Wenn 0 Sekunden eingegeben werden, wird diese Funktion deaktiviert. Die Zeit sollte mindestens so lang sein, dass am Eingang der Hauptpumpen ein stabiler Zulauf bzw. ausreichender Vordruck aufgebaut ist, bevor diese anlaufen. Die eingestellte Zeit bestimmt nur den Vorlauf vor den Hauptpumpen; sie begrenzt nicht die anschließende Laufzeit der Vorförderpumpe.



Wählen Sie die Vorlaufzeit nicht zu kurz. Andernfalls können die Druckerhöhungspumpen beschädigt werden.

Jockeypumpe Jockeypumpen sind in der Regel kleiner als die Hauptpumpen und decken kleine Wasserabnahmen ab. Dadurch können unnötige Starts der größeren Hauptpumpen vermieden werden. Sobald das Pumpenmodul den Automatik-Standby verlässt und die Startsequenz der Hauptpumpen beginnt, wird die Jockeypumpe abgeschaltet. Sie läuft damit nicht parallel zur Vorförder-, Rohrfüll- oder regulären Hauptpumpensequenz weiter. Auch beim Deaktivieren der Jockeyfunktion oder beim Abschalten des Pumpenmoduls wird ihre Anforderung beendet.

Einschaltdruck 0,0 – Jockeypumpe Abschaltdruck [bar]

Geben Sie hier den Druck an, bei dem das System die Jockeypumpe einschaltet. Der Druck kann kleiner als der Sollwert der Pumpenmodule eingestellt werden, sollte jedoch über der Einschalt-schwelle der Pumpenmodule liegen, ansonsten startet die Jockeypumpe niemals. Ziel ist, kleine Druckabfälle zunächst mit der Jockeypumpe auszugleichen, bevor eine Hauptpumpe erforderlich wird.

Abschaltdruck Jockeypumpe Einschaltdruck – Messbereich Sensor [bar]

Geben Sie hier den Druck an, bei dem das System die Jockeypumpe wieder abschaltet. Die Abschaltung erfolgt erst nach Ablauf der Nachlaufzeit. Der Abstand zwischen Ein- und Abschalt-druck bildet die Hysterese der Jockeypumpe und sollte groß genug sein, um häufiges Takten bei kleinen Druckschwankungen zu vermeiden.



Wählen Sie den Abschaltdruck der Jockeypumpe mindestens 0,5 bar unterhalb des maximalen Drucks der Jockeypumpe. Abhängig vom Anlagenaufbau kann auch ein geringerer Abstand ausreichend sein. Wenn der Abschaltdruck zu hoch gewählt wird, schaltet die Pumpe möglicherweise nicht ab und kann beschädigt werden.

Nachlaufzeit 0 – 59 [sec]

Geben Sie hier die Nachlaufzeit der Jockeypumpe an. Eine kurze Nachlaufzeit kann helfen, den Abschaltdruck stabil zu erreichen und häufiges Ein-/Ausschalten am Grenzwert zu vermeiden. Eine unnötig lange Nachlaufzeit erhöht dagegen lediglich die Laufzeit der Pumpe und kann zu einer unzulässigen Erwärmung der Pumpe führen.

6.2.9 Statistiken

Die Ansicht der Statistiken der Pumpenmodule ist in Abbildung 6.14 dargestellt.

		16:52:16 h 20.10.2026	Testanlage Pumpen - Statistiken	hydroOne
Betriebsstundenzähler			Energienmengenähler	
Pumpen Erd/Himb	0 h	00:00	Pumpen Erd/Himb	0,0 kWh
Pumpen Heidelb.	0 h	00:00	Pumpen Heidelb.	0,0 kWh
P1	0 h	00:00	P1	0,0 kWh
P2	0 h	00:00	P2	0,0 kWh
P3	0 h	00:00	P3	0,0 kWh
P4	0 h	00:00	P4	0,0 kWh
P5	0 h	00:00	P5	0,0 kWh

Abbildung 6.14: Pumpenmodule - Statistiken

6.2.10 Ein- und Ausschaltverhalten

Die Ansicht zur Konfiguration des Ein- und Ausschaltverhaltens der Pumpen ist in Abbildung 6.15 dargestellt.

Testanlage	
Pumpen - Ein / Aus	
Abschaltfaktor	0,50
Abschaltfrequenz	33,00 Hz
Abschaltverzögerung	02 s
Trockenlaufverzögerung	05 s
Zuschaltverzögerung Mehrpumpbetrieb	02 s
Abschaltverzögerung Mehrpumpbetrieb	01 s

Navigation: [Back Arrow] [P1] [P2] [P3] [P4] [P5]

Abbildung 6.15: Pumpen – Ein- und Ausschaltverhalten

Auswahl Pumpe Wählen Sie über die Navigationsleiste die zu parametrierende Pumpe aus.

Abschaltfaktor 0,0 – 1,0

Der Abschaltfaktor bestimmt, ab welcher frequenzabhängigen Leistungsaufnahme das System eine sehr geringe bzw. fehlende Wasserabnahme erkennt. Ein größerer Abschaltfaktor macht die Erkennung empfindlicher und führt zu einer früheren Abschaltanforderung; ein kleinerer Abschaltfaktor macht sie unempfindlicher. Stellen Sie den Abschaltfaktor für jede Pumpe individuell ein.

Einfache Einstellung ohne Berechnung

Für die Inbetriebnahme ist keine Berechnung erforderlich. Der Abschaltfaktor kann direkt an der Anlage empirisch eingestellt werden. Als einfache Merkregel gilt: **Schaltet die Pumpe bei normaler Wasserabnahme zu früh ab, Faktor verkleinern. Schaltet sie bei sicher fehlender Wasserabnahme nicht ab, Faktor vergrößern.** Änderungen sollten nur schrittweise erfolgen.



Führen Sie einen Test bei geschlossenen Verbrauchern nur durch, wenn Pumpe und hydraulische Anlage einen kurzzeitigen Betrieb ohne Wasserabnahme auf der Druckseite zulassen. Schließen Sie niemals die Saugseite und lassen Sie die Pumpe nicht absichtlich trocken laufen. Wenn Sie nicht beurteilen können, ob ein Nullmengentest für die eingesetzte Pumpe zulässig ist, lassen Sie die Einstellung durch qualifiziertes Fachpersonal vornehmen.

Gehen Sie für jede Pumpe wie folgt vor:

1. Wählen Sie zunächst einen passenden Ausgangswert aus Tabelle 6.1. Prüfen Sie vorher, ob die in den Pumpenparametern hinterlegten Typenschilddaten der Pumpe entsprechen (siehe Abschnitt 6.2.11).
2. Betreiben Sie die Anlage im Automatikbetrieb und lassen Sie die Anlage den Sollwert erreichen. Schließen Sie anschließend die regulären Verbraucher auf der Druckseite, sodass tatsächlich kein Wasser mehr abgenommen wird. **Schließen Sie für diesen Test niemals die Saugseite der Pumpe und erzeugen Sie keinen absichtlichen Trockenlauf.**
3. Beobachten Sie in der Pumpenmodulübersicht das Anzeigeelement *Abschaltung* (siehe Abschnitt 7.2). Bei fehlender Wasserabnahme sollte der grüne Balken bis zur Abschaltswelle zurückgehen (der Balken ist dann komplett grau) und die Pumpe nach Ablauf der eingestellten Abschaltverzögerung abschalten.

4. Schaltet die Pumpe trotz sicher fehlender Wasserabnahme nicht ab, erhöhen Sie den Abschaltfaktor in kleinen Schritten, z. B. um 0,05, und wiederholen Sie den Test. Schaltet die Pumpe bereits bei einer normalen Wasserabnahme ungewollt ab, verringern Sie den Abschaltfaktor entsprechend.
5. Prüfen Sie nach einer erfolgreichen Nullmengenabschaltung zusätzlich den kleinsten im normalen Betrieb vorkommenden Verbraucher. Bei dieser Wasserabnahme darf die Pumpe nicht ungewollt abschalten. Wiederholen Sie beide Prüfungen mehrmals, bevor die Einstellung übernommen wird.

Kann kein Wert gefunden werden, bei dem die Pumpe einerseits bei fehlender Wasserabnahme zuverlässig abschaltet und andererseits bei der kleinsten regulären Wasserabnahme sicher weiterläuft, darf der Abschaltfaktor nicht einfach weiter erhöht oder verringert werden. Prüfen Sie in diesem Fall Pumpendaten, Hydraulik, Rückschlagventile, Vordruck, Messwerte und die eingestellte Abschaltfrequenz.

Tabelle 6.1 zeigt Referenzwerte, die sich in der Praxis als Ausgangspunkt bewährt haben. Die Werte sind keine festen Vorgaben bzw. Grenzwerte; der geeignete Faktor hängt unter anderem von Pumpe, hydraulischer Einbausituation und anliegendem Vordruck ab und kann in Ihrer Anlage durchaus von der Tabelle abweichen.

Tabelle 6.1: Referenzwerte Abschaltfaktor

Szenario	Beispiel Einstellbereich
Trocken aufgestellte Pumpe, kein Vordruck	0,35 – 0,45
Trocken aufgestellte Pumpe, Vordruck vorhanden	0,45 – 0,65
Brunnenpumpe	0,55 – 0,65

Technischer Hintergrund und rechnerische Ermittlung des Abschaltfaktors

Der Abschaltfaktor kann näherungsweise aus der Leistungskennlinie der eingesetzten Pumpe bestimmt werden. Diese Methode ermöglicht bereits vor der Inbetriebnahme eine sinnvolle Grundeinstellung. Die endgültige Einstellung sollte anschließend unter realen Betriebsbedingungen überprüft werden.

Ermittlung aus der Pumpenkennlinie

Neben der Förderhöhenkennlinie enthalten Pumpendatenblätter häufig eine Leistungskennlinie, aus der die von der Pumpe aufgenommene Leistung in Abhängigkeit von der Fördermenge abgelesen werden kann. Maßgebend ist dabei die Leistungskennlinie der Pumpe, üblicherweise als P_2 angegeben.

Bei einer Kreiselpumpe nimmt die erforderliche Leistung mit sinkender Fördermenge in der Regel ab. Im Bereich sehr kleiner bzw. gegen null gehender Fördermenge ergibt sich daher ein charakteristischer Leistungswert. Dieser Wert kann für die Berechnung des Abschaltfaktors verwendet werden.

Der Abschaltfaktor ergibt sich aus dem Verhältnis dieser Abschaltleistung zur hinterlegten Nennleistung der Pumpe:

$$k_A = \frac{P_A}{P_N}$$

Dabei bedeuten:

- k_A : einzustellender Abschaltfaktor,
- P_A : aus der Leistungskennlinie abgelesene Leistung im Nullmengen- bzw. Abschaltbereich,
- P_N : Nennleistung der Pumpen, in den Pumpenparametern hinterlegt.

Beispiel:

Für eine Pumpe mit einer Nennleistung von 11 kW wird aus der Leistungskennlinie im Bereich sehr kleiner bzw. gegen null gehender Fördermenge eine Leistung von etwa 6 kW abgelesen (Darstellung in Abbildung 6.16).

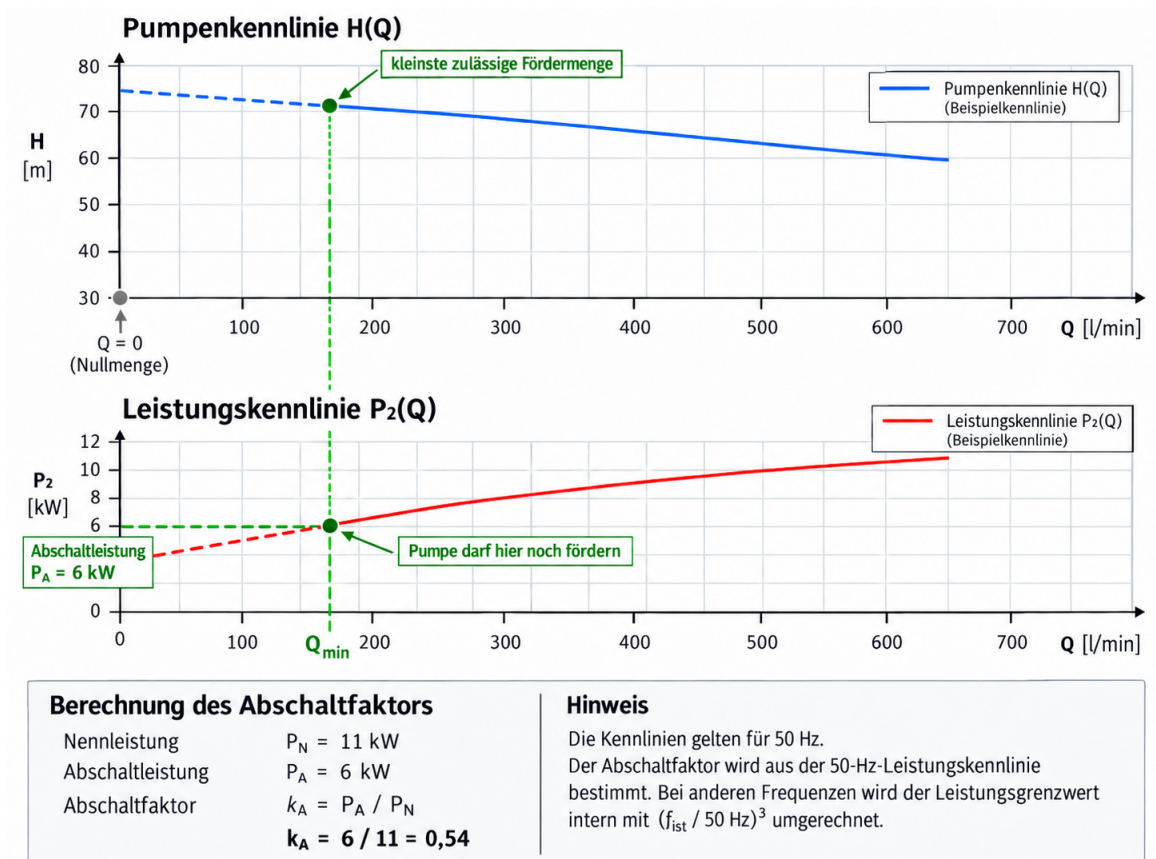


Abbildung 6.16: Beispielhafte Ermittlung der Abschaltleistung aus der Leistungskennlinie einer Pumpe.

Damit ergibt sich:

$$k_A = \frac{6 \text{ kW}}{11 \text{ kW}} \approx 0,55$$

Als Grundeinstellung kann somit ein Abschaltfaktor von etwa 0,55 verwendet werden.

Berücksichtigung unterschiedlicher Pumpenfrequenzen

Die Leistungskennlinie im Pumpendatenblatt bezieht sich üblicherweise auf eine Pumpenfrequenz von 50 Hz. Im geregelten Betrieb arbeitet die Pumpe jedoch häufig mit einer niedrigeren Frequenz.

Bei einer Drehzahländerung verändert sich die Leistungsaufnahme einer Kreiselpumpe näherungsweise mit der dritten Potenz der Drehzahl. Da die Pumpendrehzahl näherungsweise proportional zur Frequenz ist, wird der Leistungsgrenzwert automatisch an die aktuelle Pumpenfrequenz angepasst:

$$P_{\text{Grenz}} = P_N \cdot k_A \cdot \left(\frac{f_{\text{ist}}}{50 \text{ Hz}} \right)^3$$

Dabei bedeuten:

- P_{Grenz} : aktueller Leistungsgrenzwert für die Nullmengenerkennung,
- P_N : hinterlegte Nennleistung der Pumpe,
- k_A : eingestellter Abschaltfaktor,
- f_{ist} : aktuelle Pumpenfrequenz.

Der einmal aus der 50-Hz-Kennlinie ermittelte Abschaltfaktor bleibt dabei unverändert. Lediglich der daraus resultierende Leistungsgrenzwert wird abhängig von der aktuellen Frequenz angepasst.

Für das vorherige Beispiel mit $P_N = 11 \text{ kW}$ und $k_A = 0,55$ beträgt der Grenzwert bei 50 Hz:

$$P_{\text{Grenz},50\text{Hz}} = 11 \text{ kW} \cdot 0,55 \approx 6,05 \text{ kW}$$

Bei einer aktuellen Pumpenfrequenz von 35 Hz ergibt sich dagegen:

$$P_{\text{Grenz},35\text{Hz}} = 11 \text{ kW} \cdot 0,55 \cdot \left(\frac{35}{50} \right)^3 \approx 2,08 \text{ kW}$$

Der für 50 Hz aus der Pumpenkennlinie ermittelte Abschaltfaktor wird damit näherungsweise auf die jeweilige aktuelle Drehzahl übertragen.

Hinweise zur Einstellung

Für die Ermittlung aus einem Pumpendatenblatt ist die Leistungskennlinie der Pumpe zu verwenden. Förderhöhe und Wirkungsgrad sind für die direkte Berechnung des Abschaltfaktors nicht maßgebend.

Nach jeder rechnerischen Grundeinstellung muss geprüft werden, dass die Nullmenge zuverlässig erkannt wird und die Pumpe abschaltet. Bei Vordruck oder einer langen Saugleitung kann der tatsächliche Abschaltfaktor von der Berechnung abweichen, in diesem Fall muss der Abschaltfaktor empirisch ermittelt werden.

Bei mehrstufigen Pumpen (z.B. bei Brunnenpumpen) wird häufig in der Leistungskennlinie nur der Verlauf für eine einzelne Stufe dargestellt. In diesem Fall muss für die Berechnung zunächst die ermittelte Abschaltleistung mit der Anzahl der Stufen der Pumpe multipliziert werden.

Abschaltfrequenz Minimalfrequenz – Maximalfrequenz [Hz]

Geben Sie hier die Frequenz an, die das System für das Abschalten der Pumpe verwendet. Wenn die Pumpenfrequenz für die eingestellte *Abschaltverzögerung* unter die *Abschaltfrequenz* fällt, schaltet das System die Pumpe ab. Der Wert dient vor allem dazu, sehr kleine Wasserabnahmen zu erkennen, bei denen ein Weiterbetrieb der Pumpe nicht mehr sinnvoll ist. Er sollte deshalb etwas oberhalb der Minimalfrequenz liegen, ohne normale niedrige Lastzustände abzuschneiden.

Abschaltverzögerung 0 – Trockenlaufverzögerung [sec]

Geben Sie hier die Zeit an, um die das System die Abschaltung der Pumpe verzögert. Diese Verzögerung gilt sowohl für die automatische Abschaltung über den Abschaltfaktor als auch für die Abschaltung über die Abschaltfrequenz. Ein zu kleiner Wert kann bei kurzen Lastschwankungen zu unnötigen Stopps führen; ein zu großer Wert verlängert den Betrieb bei tatsächlich fehlender Abnahme.

Die Abschaltverzögerung ist immer nur gültig, wenn die Pumpe aktuell die Grundlastpumpe ist. Arbeitet die Pumpe als zugeschaltete Pumpe im Mehrpumpbetrieb, so gilt die *Abschaltverzögerung Mehrpumpbetrieb*.

Trockenlaufverzögerung Abschaltverzögerung – 59 [sec]

Geben Sie hier an, wie lange das System die Alarmmeldung für Trockenlauf verzögert. Die Trockenlauferkennung wird automatisch über den Abschaltfaktor mit eingestellt. Zusätzliche Einstellungen sind dafür nicht erforderlich. Die Verzögerung sollte normale Anlauf- und Regelvorgänge überbrücken, einen tatsächlichen Trockenlauf aber nicht unnötig lange bestehen lassen.

Die Erkennung von Trockenlauf ist identisch mit der Nullmengenerkennung. Die Unterscheidung zwischen regulärer Abschaltung und Trockenlauferkennung wird lediglich darüber getroffen, ob das Pumpenmodul aktuell seinen Sollwert erreicht hat (Abschalten) oder nicht (Trockenlauf).

Zuschaltverzögerung Mehrpumpbetrieb 0 – 59 [sec]

Geben Sie hier an, um welche Zeit das System das Zuschalten dieser Pumpe im Mehrpumpbetrieb verzögert. Weitere Pumpen werden angefordert, wenn die aktuell regelnde Pumpe mit Maximalfrequenz läuft und den Sollwert nicht erreicht. Die Verzögerung verhindert, dass bei kurzen Lastspitzen sofort eine zusätzliche Pumpe startet. Bei trägen Anlagen darf sie länger, bei schnell steigendem Bedarf entsprechend kürzer gewählt werden.

Abschaltverzögerung Mehrpumpbetrieb 0 – 59 [sec]

Geben Sie hier an, um welche Zeit das System das Abschalten dieser Pumpe im Mehrpumpbetrieb verzögert, wenn noch mehr als eine Pumpe aktiv ist (bei nur einer aktiven Pumpe gilt die normale *Abschaltverzögerung*). Das System schaltet Pumpen ab, wenn die Abschaltbedingung der aktuell regelnden Pumpe erfüllt ist und der Sollwert erreicht wurde. Eine ausreichende Verzögerung verhindert ein unnötiges Hin- und Herschalten zwischen einer und mehreren Pumpen bei schwankendem Bedarf.

6.2.11 Pumpenparameter

Die Ansicht zur Konfiguration der Parameter der Pumpen ist in Abbildung 6.17 dargestellt.

Testanlage Pumpen - Parameter			
Nennspannung	400 V	Minimalfrequenz	30,00 Hz
Nennfrequenz	50,00 Hz	Maximalfrequenz	50,00 Hz
Nennstrom	9,0 A	Hochlaufzeit	2,0 s
Nennleistung	4,0 kW	Bremszeit	2,0 s
Nenndrehzahl	2850 rpm	Regler P-Anteil	1,00
PWM-Frequenz	2500 Hz	Regler I-Anteil	0,2 s

Navigation: P1, P2, P3, P4, P5

Abbildung 6.17: Pumpen – Pumpenparameter



Die Pumpenparameter wirken unmittelbar auf Motor und Frequenzumrichter. Änderungen an Typenschilddaten, Minimal- und Maximalfrequenz, Hochlauf-/Bremszeiten, PWM-Frequenz oder Reglerparametern dürfen ausschließlich durch eine für diese Arbeiten qualifizierte Elektrofachkraft vorgenommen werden. Voraussetzung ist eine fachgerecht abgeschlossene Installation und eine eindeutige Zuordnung von Motor, Frequenzumrichter und Pumpe.

Auswahl Pumpe Wählen Sie über die Navigationsleiste die zu parametrierende Pumpe aus.

Tabelle 6.2: Typenschilddaten

Kennwert	Grenzen
Nennspannung	100 – 1000 V
Nennfrequenz	50 – 60 Hz
Nennstrom	0,1 – 500 A
Nennleistung	0,1 – 250 kW
Nenndrehzahl	725 – 3600 rpm

PWM-Frequenz 1000 – 8000 [Hz]

Belassen Sie die Trägerfrequenz (PWM-Frequenz) möglichst im Auslieferungszustand. Bei einer starken Geräuschentwicklung der Pumpe kann hier eine größere Frequenz gewählt werden. Dies sollte in Abhängigkeit von der Länge des Motorkabels zur Pumpe mit Ihrem Händler abgestimmt werden.



Wenn das System wegen einer langen Motorleitung mit einem du/dt-Filter oder Sinusfilter ausgestattet ist, ist dieser Wert bereits passend voreingestellt. Ändern Sie ihn in diesem Fall nicht. Wenden Sie sich im Zweifel an Ihren Händler.

Minimalfrequenz 5 – Maximalfrequenz [Hz]

Geben Sie hier die minimale Frequenz an, mit der die Pumpe arbeiten darf. Dieser Wert ergibt sich nicht aus dem Typenschild. Passen Sie ihn an die Anwendung an. Eine zu niedrige Frequenz kann zu ungünstigem Pumpenbetrieb, unzureichender Motorkühlung oder instabilem Regelverhalten führen; eine unnötig hohe Minimalfrequenz begrenzt dagegen den nutzbaren Regelbereich bei kleinen Wasserabnahmen.

In der Praxis sind Werte unterhalb von 30 Hz unüblich, da Kreiselpumpen unterhalb von 30 Hz kaum noch sinnvoll Wasser fördern können. Im Regelfall stellt 30 Hz die Standardeinstellung dar und muss nicht verändert werden.



Stellen Sie bei Unterwasserpumpen keine Minimalfrequenz unter 30 Hz ein. Niedrigere Werte können die Pumpe beschädigen.

Maximalfrequenz Minimalfrequenz – 60 [Hz]

Geben Sie hier die maximale Frequenz an, mit der die Pumpe im Regelbetrieb laufen darf. Dieser Wert ergibt sich nicht direkt aus dem Typenschild, muss aber unterhalb der für die Pumpe zulässigen Maximalfrequenz liegen. Die Maximalfrequenz begrenzt damit zugleich die maximal erreichbare Pumpenleistung. Eine Erhöhung über die für Pumpe, Motor und Hydraulik freigegebenen Werte (Nennfrequenz) ist nicht zulässig.

Hochlaufzeit 1 – 10 [sec]

Geben Sie hier an, wie lange die Pumpe benötigt, um aus dem Stillstand auf die Minimalfrequenz zu beschleunigen. Eine längere Rampe reduziert elektrische und hydraulische Lastsprünge, verzögert aber den Druck- bzw. Förderaufbau. Wählen Sie den Wert passend zu Pumpentyp und Anlage.



Begrenzen Sie bei Unterwasserpumpen Hochlauf- und Bremszeit auf höchstens 2 s. Längere Zeiten können die Pumpe beschädigen.

Bremszeit 1 – 10 [sec]

Geben Sie hier an, wie lange die Pumpe benötigt, um aus dem Betrieb in den Stillstand zu wechseln. Wählen Sie die Bremszeit nicht zu kurz. Zu kleine Werte können die Alarmmeldung *Überstrom* auslösen. Eine sehr lange Bremszeit kann dagegen dazu führen, dass die Pumpe nach einer Abschaltanforderung noch unnötig lange fördert. Stimmen Sie die Rampe deshalb auf Trägheit und hydraulisches Verhalten der Anlage ab.

Für Pumpen bis 7,5kW haben sich Bremszeiten von 2-3s bewährt, ab 11kW sollte die Bremszeit mindestens 4s betragen um keine Fehlermeldungen zu erhalten.

Regler P-Anteil 0,5 – 10

Der P-Anteil bestimmt, wie stark der Regler unmittelbar auf die aktuelle Abweichung zwischen Soll- und Istwert reagiert. Je größer der eingestellte Wert ist, desto stärker wird die Pumpenfrequenz bereits bei einer kleinen Druckabweichung verändert.

Ein hoher P-Anteil führt zu einer schnellen Reaktion, kann jedoch bei einer zu hohen Einstellung zu Druckschwankungen oder einem schwingenden Regelverhalten führen. Ein kleinerer P-Anteil beruhigt die Regelung, führt jedoch zu einer langsameren Reaktion auf Laständerungen.

Regler I-Anteil (Nachstellzeit) 0,1 – 100 [s]

Der I-Anteil gleicht eine über längere Zeit bestehende Regelabweichung aus. Der eingestellte Wert entspricht der Nachstellzeit T_i . Dabei gilt:

- eine **kleine Nachstellzeit** bewirkt eine starke und schnelle Regelung,
- eine **große Nachstellzeit** bewirkt eine langsamere und ruhigere Regelung.

Eine zu kleine Nachstellzeit kann dazu führen, dass der Regler den Sollwert überschwingt oder die Pumpenfrequenz ständig nachregelt. Eine größere Nachstellzeit beruhigt das Regelverhalten, führt jedoch dazu, dass länger bestehende Druckabweichungen langsamer ausgeglichen werden.

Zusammenspiel von P-Anteil und Nachstellzeit Der PI-Regler setzt sich aus zwei Wirkungen zusammen. Der P-Anteil reagiert unmittelbar auf die aktuelle Druckabweichung. Der I-Anteil berücksichtigt zusätzlich, wie lange eine Abweichung bereits besteht, und verändert die Stellgröße so lange, bis die verbleibende Regelabweichung ausgeglichen ist.

Der P-Anteil bestimmt damit hauptsächlich die unmittelbare Reaktion des Systems, während die Nachstellzeit beeinflusst, wie schnell der Regler eine länger bestehende Abweichung ausregelt.

Als Orientierung gilt:

- Regelung reagiert zu langsam: P-Anteil vorsichtig erhöhen und/oder Nachstellzeit verkleinern.
- Regelung überschwingt oder schwingt: P-Anteil reduzieren und/oder Nachstellzeit vergrößern.
- Druck reagiert zunächst gut, bleibt anschließend aber länger neben dem Sollwert: Nachstellzeit vorsichtig verkleinern.
- Pumpenfrequenz reagiert bei kleinen Druckänderungen zu unruhig: P-Anteil reduzieren.

Empfohlene Grundeinstellungen Die folgenden Werte stellen bewährte Ausgangswerte dar. Das tatsächliche Regelverhalten ist unter anderem von Pumpengröße, Anlagenvolumen, Membrandruckbehälter, Rohrleitungsnetz und Verbrauchsdynamik abhängig. Die Werte sind daher bei der Inbetriebnahme an die jeweilige Anlage anzupassen.

Anwendungsfall	P	T_i [s]	Regelverhalten
Standardanwendung	1,00	0,20	Schnelle und gleichzeitig stabile Regelung. Empfohlene Grundeinstellung für typische Pumpenanlagen bis etwa 11 kW mit ca. 24 l Membrandruckbehälter.
Ruhige Standardregelung	0,80	0,50	Etwas geringere Reaktion auf schnelle Druckänderungen. Geeignet, wenn die Standardeinstellung leicht unruhig arbeitet oder das Rohrnetz stärkere Druckschwankungen verursacht.
Träge große Anlage	0,50	2,00	Ruhige und langsame Nachregelung für große Pumpen- und Bewässerungsanlagen mit großen Rohrleitungsvolumen, beispielsweise Golfplatzbewässerungen. Schnelle Laständerungen werden bewusst weniger stark ausgeglichen.
Sehr dynamische Anlage	1,50	0,15	Schnelle Reaktion auf kurzfristige Druckänderungen. Nur für Anlagen mit geringer hydraulischer Trägheit verwenden und bei der Inbetriebnahme auf Überschwingen oder Schwingungen prüfen.

Tabelle 6.3: Orientierungswerte für die Einstellung des PI-Reglers

Die Einstellung sollte grundsätzlich von einer stabilen Grundeinstellung aus erfolgen. Änderungen sollten schrittweise vorgenommen und das Verhalten der Anlage nach jeder Änderung beobachtet werden. Werden P-Anteil und Nachstellzeit gleichzeitig stark verändert, ist die Ursache eines veränderten Regelverhaltens anschließend nur schwer zu beurteilen.



Ändern Sie die Regelparameter nur mit großer Sorgfalt. Falsch eingestellte Regler können Pumpen und Anlage beschädigen. Diese Werte dürfen nur durch eine unterwiesene Elektrofachkraft geändert werden. Im Normalfall müssen diese Parameter nicht verändert werden.

6.2.12 Handbetrieb

Die Ansicht des Handbetriebs der Pumpen ist in Abbildung 6.18 dargestellt.

		16:53:47 h 20.10.2026	Testanlage Pumpen - Handbetrieb		hydroOne
P1	40,00 Hz	0,00 Hz 4,9 bar	0,0 kW 0,00 A	Abschaltung	
P2	40,00 Hz	0,00 Hz 4,9 bar	0,0 kW 0,00 A	Abschaltung	
P3	40,00 Hz	0,00 Hz 5,5 bar	0,0 kW 0,00 A	Abschaltung	
P4	40,00 Hz	0,00 Hz 5,6 bar	0,0 kW 0,00 A	Abschaltung	
P5	40,00 Hz	0,00 Hz 5,0 bar	0,0 kW 0,00 A	Abschaltung	

Abbildung 6.18: Pumpen – Handbetrieb

Frequenz Handbetrieb **Minimalfrequenz – Maximalfrequenz [Hz]**

Geben Sie hier die Frequenz vor, mit der die Pumpe im Handbetrieb laufen soll. Wenn der zugehörige *Hand-o-Automatik-Schalter* auf *Hand* gestellt wird, läuft die Pumpe mit dieser Frequenz. Wählen Sie für Prüf- und Servicezwecke eine Frequenz, bei der die Anlage kontrollierbar betrieben werden kann, und überschreiten Sie niemals die für Pumpe und Motor zulässigen Frequenzgrenzen.



Im Handbetrieb können betriebsseitige Schutz-, Verriegelungs- und Überwachungsfunktionen der Automatik eingeschränkt oder unwirksam sein. Beobachten Sie die Anlage während des Handbetriebs ständig und verwenden Sie den Handbetrieb nur für Inbetriebnahme, Wartung oder Fehlersuche durch entsprechend qualifizierte Personen.

6.3 Analogmodule

6.3.1 Hauptansicht

Die Hauptansicht der Analogmodulkonfiguration ist in Abbildung 6.19 dargestellt.

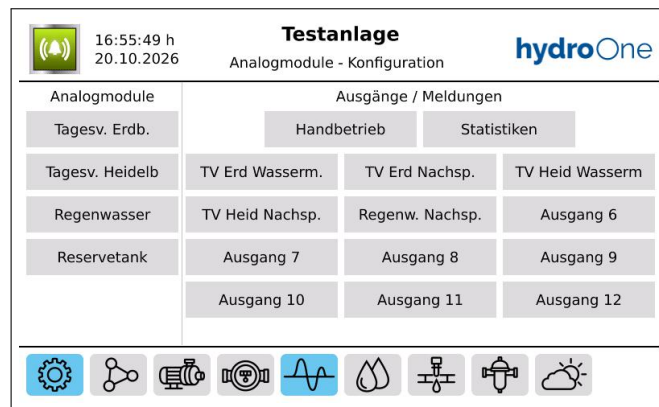


Abbildung 6.19: Analogmodulkonfiguration – Hauptansicht

6.3.2 Grundkonfiguration Analogmodule

Die Ansicht zur Grundkonfiguration der Analogmodule ist in Abbildung 6.20 dargestellt.

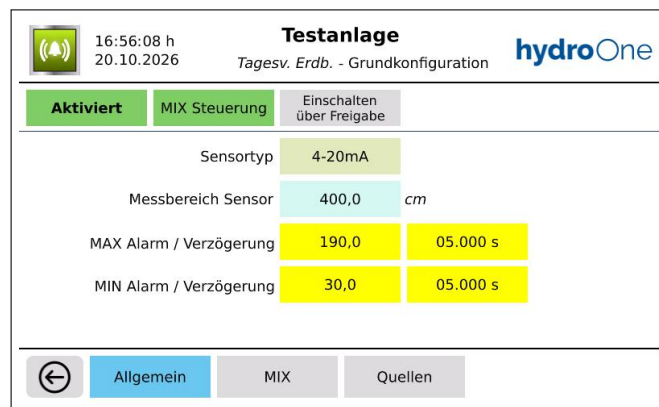


Abbildung 6.20: Analogmodule – Grundkonfiguration

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier das Analogmodul. Deaktivieren Sie unbenutzte Analogmodule, damit nicht vorhandene Messwerte, Alarmer und Ausgänge in der Bedienung ausgeblendet bleiben. Aktivieren Sie ein Modul erst, wenn der zugehörige Sensor korrekt angeschlossen und seine Skalierung bekannt ist.

Einschalten über Freigabe Hier kann die Funktion *Einschalten über Freigabe* für das Analogmodul aktiviert werden. Dies ist sinnvoll, wenn das Analogmodul zusammen mit einer übergeordneten Anlagenfreigabe automatisch in Betrieb gehen soll. Soll die Freigabe lediglich als Sperrbedingung wirken, ohne das Modul selbst einzuschalten, bleibt die Funktion deaktiviert.

Sensortyp Wählen Sie hier aus, ob der angeschlossene Sensor ein Signal von 0–20 mA oder 4–20 mA liefert. Die Einstellung muss exakt zum Ausgangssignal des Sensors passen. Bei einer falschen Auswahl werden Messwerte über den gesamten Bereich falsch skaliert; bei 4–20 mA kann außerdem die Erkennung eines fehlenden bzw. zu kleinen Signals beeinträchtigt werden. Bei 4–20 mA wird eine Unterschreitung der eingestellten Sensorfehlergrenze als Sensorfehler ausgewertet. Bei 0–20 mA gehört ein kleines Signal bis hin zu 0 mA zum gültigen Messbereich und löst deshalb keinen solchen Sensorfehler aus.

Messbereich Sensor **MAX Alarm – 32000**

Stellen Sie hier den Messbereich des angeschlossenen Sensors ein. Verwenden Sie den auf dem

Sensor bzw. im Datenblatt angegebenen Endwert, der 20 mA entspricht. Prüfen Sie nach der Eingabe mindestens einen plausiblen Anlagenzustand, bevor der Messwert für Schalt- oder Alarmfunktionen verwendet wird.

Einheit Tippen Sie auf die Einheit hinter dem Eingabefeld *Messbereich Sensor*, um diese zu ändern (z. B. *bar*, *cm*, *m³/h*). Wählen Sie die Einheit passend zum realen Messwert; sie wird anschließend auch bei Schaltpunkten, Alarmgrenzen und in der Anzeige verwendet.

MAX Alarm *MIN Alarm – Messbereich Sensor*

Geben Sie hier den Schwellwert für den MAX Alarm sowie die zugehörige Verzögerungszeit vor. Der Grenzwert sollte einen Zustand kennzeichnen, der im normalen Betrieb nicht erreicht wird und vom Bediener geprüft werden soll. Die Verzögerung verhindert, dass kurze Messwertspitzen sofort einen Alarm auslösen.

MIN Alarm *o – MAX Alarm*

Geben Sie hier den Schwellwert für den MIN Alarm sowie die zugehörige Verzögerungszeit vor. Wählen Sie den Grenzwert unterhalb des normalen Arbeitsbereichs und berücksichtigen Sie dabei die natürliche Schwankung des Prozesses. MIN-/MAX-Alarme des Analogmoduls schalten dessen zugeordnete Ausgänge/Meldungen ab, sofern diese nicht ausdrücklich auf *Immer aktiv* gestellt sind.

MIX-Steuerung Aktivieren Sie die *MIX-Steuerung*, wenn das Analogmodul zur kontrollierten Befüllung eines Tanks aus zwei Wasserquellen verwendet werden soll. Der Messwert dieses Analogmoduls dient dann als Füllstand des zu befüllenden Tanks. Nach der Aktivierung erscheinen in der Navigationsleiste zusätzlich die Ansichten *MIX* und *Quellen*. Die beiden Quellen können projektspezifisch benannt werden. Die gewünschte Quellenverteilung wird nicht nur zeitlich geschätzt, sondern anhand der von den zugeordneten Quellwasserzählern erfassten Wassermengen nachgeführt. Beide Quellen müssen deshalb hydraulisch geeignet eingebunden und die zugehörigen Wasserzähler korrekt konfiguriert sein. Die Parametrierung und die grundlegende Arbeitsweise sind in Abschnitt 6.3.3 beschrieben.

6.3.3 MIX-Steuerung

Ist die *MIX-Steuerung* eines Analogmoduls aktiviert, verwendet *hydroOne* den Messwert dieses Analogmoduls als Füllstand des zu befüllenden Tanks und steuert zwei Wasserquellen zur Tankbefüllung an. Die Ansicht ist in Abbildung 6.21 dargestellt.

Testanlage			
16:56:30 h 20.10.2026		Tagesv. Erdb. - MIX Konfiguration	
Abschaltniveau / Verzögerung	250,0	05.000 s	Zykluszeit 10:00 mm:ss
Einschaltniveau / Verzögerung	150,0	05.000 s	
Auswahl Referenzsystem	Tagesv. Erdb.	Tagesv. Heidelb.	
	Regenwasser	Reservetank	
Oberes Niveau / Dosierung Q1	200,0	50,0 %	
Unteres Niveau / Dosierung Q1	100,0	50,0 %	

Navigation: Allgemein | **MIX** | Quellen

Abbildung 6.21: Analogmodule – MIX-Konfiguration

Grundlegende Arbeitsweise Die MIX-Steuerung verbindet eine Füllstandsregelung mit einer mengenbasierten Verschneidung der beiden Quellen. Unterschreitet der Füllstand des zu befüllenden Tanks das konfigurierte Einschaltniveau, beginnt die Befüllung. Aus dem Messwert eines wählbaren Referenzsystems berechnet *hydroOne* gleichzeitig den gewünschten prozentualen Anteil von Quelle 1; der Sollanteil von Quelle 2 ergibt sich automatisch als Ergänzung auf 100 %.

Während der Befüllung erfasst die Steuerung die Wassermengen beider Quellen über die zugeordneten Quellwasserzähler und berechnet daraus den tatsächlich erreichten Anteil von Quelle 1. Bei einem Sollwert zwischen 0 % und 100 % werden zunächst beide Quellen angefordert. Nach Ablauf der eingestellten Zykluszeit vergleicht *hydroOne* den gemessenen Istanteil mit dem berechneten Sollanteil. Ist der Anteil von Quelle 1 zu klein, wird vorübergehend nur Quelle 1 angefordert; ist er zu groß, wird entsprechend Quelle 2 bevorzugt. Sobald der Sollanteil wieder erreicht bzw. überschritten oder unterschritten wurde, werden erneut beide Quellen angefordert und die nächste Bewertung erfolgt nach Ablauf der Zykluszeit. Bei 0 % bzw. 100 % wird ausschließlich die jeweils benötigte Quelle verwendet.

Solange noch keine Wassermenge erfasst wurde, wird keine Korrektur aus einem vermeintlichen Mischungsverhältnis abgeleitet. Die Überwachung des tatsächlichen Quellendurchflusses sollte deshalb passend eingerichtet sein.

Die Zykluszeit ist damit **kein Zeitverhältnis der beiden Quellen**, sondern bestimmt, in welchem zeitlichen Abstand die mengenbasierte Mischungsregelung bewertet und korrigiert wird. Die Genauigkeit der Verschneidung hängt unmittelbar von der korrekten Funktion und Parametrierung der Quellwasserzähler ab. Fehlerhafte Impulswertigkeiten, fehlende Impulse oder hydraulisch stark schwankende Quellen führen zu einer entsprechend falschen Mengenbilanz.

Einschaltniveau / Verzögerung 0 – Abschaltniveau

Unterschreitet der Tankfüllstand das eingestellte Einschaltniveau länger als die zugehörige Verzögerungszeit, beginnt die MIX-Steuerung mit der Befüllung des Tanks. Der Wert legt damit die gewünschte Mindestreserve im Tank fest. Die Verzögerung sollte kurze Schwankungen des Füllstandssignals ausblenden, ohne die notwendige Nachfüllung unnötig hinauszuzögern.

Abschaltniveau / Verzögerung Einschaltniveau – Messbereich Sensor

Erreicht bzw. überschreitet der Tankfüllstand das eingestellte Abschaltniveau länger als die zugehörige Verzögerungszeit, beendet die MIX-Steuerung die Befüllung. Zwischen Ein- und Abschaltniveau sollte ausreichend Abstand liegen, damit die Quellen nicht bereits bei kleinen Füllstandsschwankungen ständig ein- und ausgeschaltet werden. Der Abschaltwert muss außerdem genügend Reserve bis zum zulässigen Maximalfüllstand des Tanks lassen.

Auswahl Referenzsystem Wählen Sie hier das Analogmodul aus, dessen Messwert die gewünschte Mischung der beiden Quellen beeinflussen soll. Als Referenzsystem kann beispielsweise der Füllstand eines Regenwasservorrats verwendet werden. So kann bei niedrigem Regenwasserstand ein kleinerer und bei hohem Regenwasserstand ein größerer Anteil Regenwasser verwendet werden. Das Referenzsystem sollte eine Größe abbilden, aus der sich sinnvoll ableiten lässt, welche Quelle bevorzugt genutzt werden soll; sein Messbereich und seine Anzeige müssen daher vorher korrekt konfiguriert sein.

Unteres Niveau / Dosierung Q1 0 – Oberes Niveau / 0 - Dosierung oben [%]

Legen Sie den unteren Referenzwert und den bei diesem Wert gewünschten prozentualen Anteil von Quelle 1 fest. Dieser Punkt beschreibt die gewünschte Quellenverteilung bei einem niedrigen Wert des Referenzsystems. Soll beispielsweise eine knappe Regenwasserreserve geschont werden, wird hier ein entsprechend kleiner Anteil der Regenwasserquelle eingestellt.

Soll die Dosierung immer in einem festen Verhältnis erfolgen, so stellen Sie die Dosierung beim unteren und oberen Niveau einfach auf die gleiche Prozentzahl. Das System arbeitet dann unabhängig vom Referenzsystem.

Oberes Niveau / Dosierung Q1 *Unteres Niveau – 32000 / Dosierung unten – 100 [%]*

Legen Sie den oberen Referenzwert und den bei diesem Wert gewünschten prozentualen Anteil von Quelle 1 fest. Zwischen unterem und oberem Referenzniveau wird der Anteil von Quelle 1 linear interpoliert. Liegt beispielsweise am unteren Niveau ein Anteil von 20 % und am oberen Niveau ein Anteil von 80 % vor, steigt der Anteil von Quelle 1 zwischen beiden Referenzwerten gleichmäßig von 20 auf 80 %.

Der Anteil von Quelle 2 wird automatisch als 100 % – Anteil Q1 gebildet und ist deshalb nicht separat einstellbar. Bei 100 % Quelle 1 ist ausschließlich Quelle 1 aktiv; bei 0 % Quelle 1 ist ausschließlich Quelle 2 aktiv.

Zykluszeit *mm:ss*

Die eingestellte Zykluszeit bestimmt, wie lange die Steuerung beide Quellen gemeinsam fördern lässt, bevor das tatsächlich erreichte Mengenverhältnis bewertet wird. Nach Ablauf der Zykluszeit vergleicht das System den aus den Quellwasserzählern ermittelten Istanteil von Quelle 1 mit dem berechneten Sollanteil und fordert bei Bedarf vorübergehend nur Quelle 1 oder nur Quelle 2 an, bis das Verhältnis wieder in die gewünschte Richtung korrigiert ist. Anschließend beginnt erneut eine Phase mit beiden Quellen. Bei 0 % bzw. 100 % entfällt diese Korrekturfolge und nur die jeweils gewünschte Quelle wird angesteuert. Wählen Sie die Zykluszeit nicht unnötig kurz, damit Ventile und Pumpen nicht zu häufig schalten; eine sehr lange Zykluszeit führt dagegen zu größeren zwischenzeitlichen Abweichungen vom gewünschten Mischungsverhältnis.

Zuordnung der Quellenausgänge Für jedes Analogmodul ist die Zuordnung der beiden MIX-Quellen zu den Ausgängen/Meldungen fest vorgegeben:

Analogmodul	Quelle 1	Quelle 2
1	Ausgang/Meldung 1	Ausgang/Meldung 2
2	Ausgang/Meldung 3	Ausgang/Meldung 4
3	Ausgang/Meldung 5	Ausgang/Meldung 6
4	Ausgang/Meldung 7	Ausgang/Meldung 8

Damit ein Quellenausgang tatsächlich schalten kann, muss der betreffende Ausgang/die betreffende Meldung in der Konfiguration aktiviert und während der Installation einem physischen Ausgang zugeordnet sein. Die gleichen Ausgänge/Meldungen können zusätzlich im normalen Analog- oder Zeitbetrieb verwendet werden. Die Anforderungen werden logisch ODER-verknüpft: Sobald mindestens eine aktive Betriebsart – Analogbetrieb, Zeitsteuerung oder MIX-Steuerung – den Ausgang anfordert, wird er eingeschaltet. So kann über die Zeitsteuerung z.B. parallel eine wöchentliche Zwangsspülung realisiert werden.

6.3.4 MIX-Quellen und Flussüberwachung

Abbildung 6.22: Analogmodule – MIX-Quellen und Flussüberwachung

Die Ansicht *Quellen* ist in Abbildung 6.22 dargestellt. Für beide Quellen kann eine eigene Flussüberwachung eingerichtet werden. Die für die Mengenbilanz verwendeten Quellwasserzähler sind den Analogmodulen fest paarweise zugeordnet:

Analogmodul	Quelle 1	Quelle 2
1	Wasserzähler 1	Wasserzähler 2
2	Wasserzähler 3	Wasserzähler 4
3	Wasserzähler 5	Wasserzähler 6
4	Wasserzähler 7	Wasserzähler 8

Für die mengenbasierte Mischungsregelung müssen die zugeordneten Quellwasserzähler aktiviert und auf die Betriebsart *Puls* eingestellt sein. Ausgewertet werden die entprellten Impulse und die jeweils konfigurierte Impulswertigkeit; ein länger anstehender Impuls wird dabei nur einmal gezählt. Ein ausschließlich analog angeschlossener Wasserzähler liefert keine Impulse für diese Mengenbilanz. Prüfen Sie beide Zähler deshalb vor der Inbetriebnahme der MIX-Steuerung einzeln auf korrekte Impulzzählung und richtige Einstellung von *Liter pro Puls*. Ein ausbleibender Impuls wird für sich allein nicht als Sensorfehler erkannt; zur Erkennung eines fehlenden Quelledurchflusses dient die aktivierte Flussüberwachung.

Flussüberwachung Aktivieren Sie die Flussüberwachung getrennt für Quelle 1 und Quelle 2, wenn der während der Quellenanforderung erfasste Durchfluss überwacht werden soll. Die Funktion ist besonders hilfreich, um ein nicht öffnendes Ventil, eine ausgefallene Förderquelle oder einen deutlich abweichenden hydraulischen Zustand zu erkennen.

Nennfluss 1 – 32000 [m³/h]

Geben Sie den erwarteten Durchfluss der jeweiligen Quelle an. Verwenden Sie möglichst einen im realen Betrieb ermittelten typischen Wert und nicht ausschließlich einen theoretischen Nennwert, da Druckverhältnisse und Leitungsverluste den tatsächlichen Durchfluss beeinflussen.

Toleranz 0 – 100 [%]

Geben Sie die zulässige prozentuale Abweichung vom eingestellten Nennfluss an. Eine Alarmmeldung wird erst erzeugt, wenn der erfasste Durchfluss außerhalb des daraus resultierenden Toleranzbereichs liegt und die Abweichung länger als die eingestellte Alarmverzögerung ansteht. Wählen Sie die Toleranz so, dass normale Druck- und Durchflussschwankungen akzeptiert werden, ein Ausfall oder deutlich reduzierter Quelledurchfluss aber erkannt wird.

Verzögerung Alarm 1 – 59 [s]

Geben Sie an, wie lange eine unzulässige Abweichung des Durchflusses anstehen muss, bevor die Flussüberwachung der Quelle einen Alarm auslöst. Die Verzögerung sollte den Aufbau des Durchflusses nach dem Öffnen der Quelle berücksichtigen und kurze Umschaltvorgänge überbrücken. Bei einem ausgelösten MIX-Flussalarm werden die MIX-Anforderungen beider Quellen beendet. Ein Sensorfehler des Tankfüllstands verhindert einen neuen MIX-Start und beendet die laufenden MIX-Anforderungen. Andere Anforderungen an dieselben Ausgänge, beispielsweise aus einer Zeitsteuerung, sind dabei gesondert zu berücksichtigen.

Während des Betriebs zeigt die Analogmodulübersicht bei aktivierter MIX-Steuerung an, welche Quelle angefordert wird und welcher Durchfluss für die Quelle erfasst wird. Die Quellennamen können projektspezifisch vergeben werden, damit die Anzeige beispielsweise *Regenwasser* und *Brunnenwasser* statt *Quelle 1* und *Quelle 2* verwendet.

6.3.5 Konfiguration Ausgänge / Meldungen

Die Ansicht zur Konfiguration des Analogbetriebs der Ausgänge/Meldungen der Analogmodule ist in Abbildung 6.23 dargestellt.

Testanlage		hydroOne
16:58:09 h 20.10.2026 TV Erd Wasserm. - Konfiguration		
Aktiviert	Analogbetrieb	Aktiviert immer aktiv Aktiviert
Auswahl Analogmodul	Tagesv. Erdb.	Tagesv. Heidelb.
	Regenwasser	Reservetank
Funktion	Erhöhen/Füllen/Wassermangel	Senken/Leeren
Schaltniveau MAX / Verzögerung	60,0	05.000 s
Schaltniveau MIN / Verzögerung	50,0	05.000 s

Abbildung 6.23: Ausgänge/Meldungen – Grundkonfiguration

Ausgänge / Meldungen können in Abhängigkeit von einem Analogwert (*Analogbetrieb*), zeitabhängig (*Zeitsteuerung*) und bei Verwendung als Quellenausgang zusätzlich durch die MIX-Steuerung angefordert werden. Mehrere aktive Betriebsarten arbeiten parallel und werden logisch ODER-verknüpft: Sobald mindestens eine Betriebsart den Ausgang anfordert, wird der Ausgang/die Meldung aktiv.

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier den Ausgang / die Meldung. Ein deaktivierter Ausgang wird auch durch eine MIX-Anforderung nicht eingeschaltet. Deaktivieren Sie nicht verwendete Funktionen, damit sie weder manuell noch über Analog-, Zeit- oder MIX-Anforderungen unbeabsichtigt aktiviert werden können.

Immer aktiv Ist *Immer aktiv* deaktiviert, werden Ausgänge/Meldungen bei einem Alarm des zugeordneten Analogmoduls oder wenn das Modul ausgeschaltet ist abgeschaltet. Aktivieren Sie *Immer aktiv* nur dann, wenn der betreffende Ausgang trotz eines Alarms oder eines ausgeschalteten Analogmoduls weiter entsprechend seinen aktiven Anforderungen betrieben werden soll. Diese Einstellung ist insbesondere bei Funktionen sorgfältig zu bewerten, deren Weiterbetrieb während eines Sensor- oder Grenzwertalarms unerwünscht sein kann. Aktivieren Sie die Option z.B., wenn dieser Ausgang/Meldung als Wassermangelmeldung verwendet werden soll. *Immer*

aktiv funktioniert nur, wenn der Analogbetrieb ebenfalls aktiviert ist. Die Deaktivierung des Ausgangs sowie eine elektrische Sperre durch die Kurzschluss- oder 24-V-AC-Überwachung werden dadurch nicht aufgehoben.

Analogbetrieb Über diese Schaltfläche kann der Analogbetrieb aktiviert / deaktiviert werden. Aktivieren Sie ihn, wenn der Ausgang in Abhängigkeit vom Messwert eines Analogmoduls schalten soll. Ist nur eine Zeit- oder MIX-Anforderung vorgesehen, kann der Analogbetrieb deaktiviert bleiben.

Auswahl Analogmodul Weisen Sie den Ausgang bzw. die Meldung hier einem Analogmodul zu. Der Messwert dieses Moduls bildet anschließend die Grundlage für die eingestellten MIN-/MAX-Schaltpunkte. Prüfen Sie deshalb vor der Aktivierung, ob Messbereich und Einheit des gewählten Analogmoduls korrekt sind.

Funktion Wählen Sie hier die Funktionsweise des Ausgangs / der Meldung:

- *Erhöhen / Füllen / Wassermangel*: Einschalten bei *Schaltniveau MIN*, Ausschalten bei *Schaltniveau MAX*. Verwenden Sie diese Richtung beispielsweise zum Nachfüllen eines Tanks oder zum Einschalten einer Funktion bei zu niedrigem Messwert.
- *Senken / Leeren*: Ausschalten bei *Schaltniveau MIN*, Einschalten bei *Schaltniveau MAX*. Diese Richtung eignet sich beispielsweise zum Abpumpen, Entleeren oder Einschalten einer Funktion bei zu hohem Messwert.

Entscheidend ist nicht die Bezeichnung der angeschlossenen Komponente, sondern die gewünschte Wirkung auf den Messwert: Soll die aktive Funktion den Messwert erhöhen, wählen Sie *Erhöhen / Füllen*; soll sie ihn verringern, wählen Sie *Senken / Leeren*.

Schaltniveau MIN / Verzögerung $0 - \text{Schaltniveau MAX} / 1 - 59 \text{ [s]}$

Stellen Sie hier das *Schaltniveau MIN* und die Verzögerungszeit für das Schalten ein. Gemeinsam mit dem MAX-Schaltniveau entsteht eine Hysterese, die häufiges Schalten bei schwankendem Messwert verhindert. Die Verzögerung kann zusätzlich kurze Messwertschwankungen ausblenden.

Schaltniveau MAX / Verzögerung $\text{Schaltniveau MIN} - 32000 / 1 - 59 \text{ [s]}$

Stellen Sie hier das *Schaltniveau MAX* und die Verzögerungszeit für das Schalten ein. Wählen Sie den Abstand zum MIN-Schaltniveau so, dass die angeschlossene Funktion zwischen Ein- und Ausschalten ausreichend Wirkung auf den Prozess entfalten kann.

6.3.6 Konfiguration Ausgänge / Meldungen zeitabhängig

Die Ansicht zur zeitabhängigen Konfiguration der Ausgänge/Meldungen der Analogmodule ist in Abbildung 6.24 dargestellt.

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier den Ausgang / die Meldung. Deaktivierte Ausgänge werden auch von der Zeitsteuerung nicht angesteuert.

Zeitsteuerung Über diese Schaltfläche kann die Zeitsteuerung aktiviert oder deaktiviert werden. Ist zusätzlich der Analogbetrieb oder – bei einem Quellenausgang – die MIX-Steuerung aktiv, werden die Anforderungen logisch ODER-verknüpft.



16:58:20 h
20.10.2026

Testanlage

TV Erd Wasserm. - Konfiguration



Aktiviert

Zeitsteuerung

Deaktiviert

Laufzeit

00:00:10

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
		Startzeit 1	00 00	HH:MM		
		Startzeit 2	00 00	HH:MM		
		Startzeit 3	00 00	HH:MM		
		Startzeit 4	00 00	HH:MM		





Abbildung 6.24: Ausgänge/Meldungen – Konfiguration Zeitbetrieb

Laufzeit Stellen Sie hier die Laufzeit der Zeitsteuerung im angezeigten Zeitformat ein. Die Laufzeit beginnt mit jeder aktiven Startzeit und sollte zur angeschlossenen Funktion passen; sie kann beispielsweise für einen regelmäßigen Zwangslauf oder eine zeitabhängige Hilfsfunktion genutzt werden.

Wochentage Wählen Sie hier aus, an welchen Wochentagen die Zeitsteuerung aktiv ist. Nicht ausgewählte Wochentage unterdrücken die zugehörigen Startzeiten vollständig.

Startzeiten Stellen Sie hier bis zu vier verschiedene Startzeiten ein. Stellen Sie eine Startzeit auf 00:00, um sie zu deaktivieren. Prüfen Sie bei mehreren Startzeiten, dass sich Laufzeiten nicht unbeabsichtigt überlagern und die angeschlossene Funktion nicht häufiger als vorgesehen angefordert wird.

6.3.7 Handbetrieb Ausgänge / Meldungen

Die Ansicht des Handbetriebs der Ausgänge/Meldungen ist in Abbildung 6.25 dargestellt.



Abbildung 6.25: Ausgänge/Meldungen – Handbetrieb

Aktivieren oder deaktivieren Sie einen Ausgang bzw. eine Meldung durch Tippen auf die entsprechende Schaltfläche. Beim Verlassen der Ansicht werden alle manuellen Ansteuerungen automatisch beendet. Deaktivierte oder elektrisch gesperrte Ausgänge können auch im Handbetrieb nicht eingeschaltet werden; beachten Sie hierzu Kapitel 8.



Im Handbetrieb werden reale Ausgänge unmittelbar angesteuert. Automatische Verriegelungen oder Prozessbedingungen können dabei eingeschränkt oder unwirksam sein. Verwenden Sie den Handbetrieb nur unter Aufsicht und nur, wenn die angeschlossene Komponente gefahrlos schalten kann.

6.3.8 Statistiken Ausgänge / Meldungen

Die Ansicht der Statistiken der Ausgänge/Meldungen ist in Abbildung 6.26 dargestellt.



Betriebsstundenzähler		
TV Erd Wasserm.	0 h	01:37
TV Erd Nachsp.	0 h	01:37
TV Heid Wasserm	0 h	00:00
TV Heid Nachsp.	0 h	00:00
Regenw. Nachsp.	4 h	32:39
Ausgang 6	0 h	00:00
Ausgang 7	0 h	00:00
Ausgang 8	0 h	00:00
Ausgang 9	0 h	00:00
Ausgang 10	0 h	00:00
Ausgang 11	0 h	00:00
Ausgang 12	0 h	00:00

Abbildung 6.26: Ausgänge/Meldungen – Statistiken

6.4 Wasserzähler

6.4.1 Hauptansicht

Die Hauptansicht der Wasserzählerkonfiguration ist in Abbildung 6.27 dargestellt.

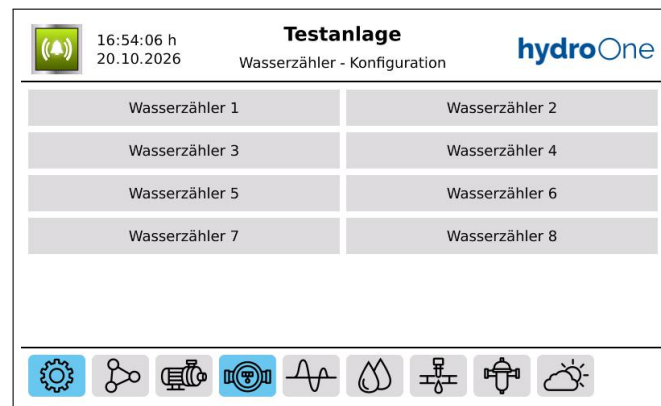


Abbildung 6.27: Wasserzählerkonfiguration – Hauptansicht

6.4.2 Konfiguration Puls

Die Ansicht zur Konfiguration der Wasserzähler im Pulsbetrieb ist in Abbildung 6.28 dargestellt.

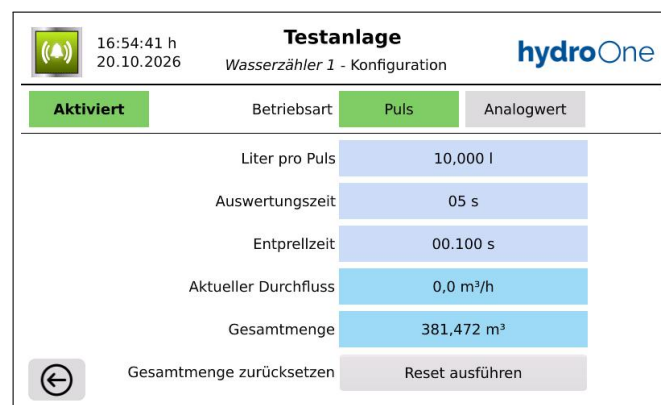


Abbildung 6.28: Wasserzähler – Pulsbetrieb

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier den jeweiligen Wasserzähler. Aktivieren Sie nur tatsächlich vorhandene Messstellen. Ein Wasserzähler sollte vollständig konfiguriert und auf plausible Anzeige geprüft sein, bevor er für Flussüberwachung, Bewässerung oder Dosierung ausgewählt wird. Bei deaktiviertem Wasserzähler wird der aktuelle Durchfluss auf null gesetzt und keine weitere Menge gezählt; der vorhandene Gesamtzählerstand bleibt erhalten.

Betriebsart Wählen Sie hier die Betriebsart des Wasserzählers (*Puls* oder *Analogwert*). Die Betriebsart muss dem tatsächlich angeschlossenen Signal entsprechen. Die Konfiguration bei Auswahl *Analogwert* wird in Abschnitt 6.4.3 erläutert.

Liter pro Puls 0,1 – 32000 [Liter/Puls]

Geben Sie hier an, wie viele Liter Wasser einem Impuls des Kontaktwasserzählers entsprechen. Übernehmen Sie den Wert vom Wasserzähler bzw. dessen Impulsgeber. Eine falsche Eingabe verfälscht sowohl die gezählte Gesamtmenge als auch den daraus berechneten aktuellen Durchfluss.

Auswertungszeit 1 – 59 [s]

Geben Sie hier die maximale Zeit an, die das System auf einen weiteren Impuls des Wasserzählers wartet. Wenn diese Zeit abläuft, setzt das System die aktuelle Flussmenge auf 0 m³/h. Wählen Sie diesen Wert nicht zu klein. Andernfalls wird bei kleinen Durchflüssen zwischen zwei Impulsen vorzeitig 0 m³/h angezeigt. Ein sehr großer Wert lässt dagegen einen zuletzt berechneten Durchfluss länger stehen, obwohl möglicherweise bereits kein Wasser mehr fließt. Orientieren Sie sich deshalb am größten zu erwartenden Impulsabstand bei kleinem, aber noch relevantem Durchfluss.

Entprellzeit Geben Sie hier die Entprellzeit des Kontaktes an. Die Entprellung ist vor allem bei mechanischen oder potenzialfreien Kontakten sinnvoll, die beim Schalten mehrere kurze Signalwechsel erzeugen können. Wählen Sie den Wert deutlich kleiner als die kürzeste reale Impulsdauer und Impulspause, damit gültige Zählimpulse nicht unterdrückt werden. Auch wenn der Eingang länger eingeschaltet bleibt, wird derselbe Impuls nur einmal gezählt; für den nächsten Impuls muss der Eingang zunächst wieder ausgeschaltet sein.

Gesamtmenge zurücksetzen Verwenden Sie die Schaltfläche *Reset ausführen*, um die bereits gezählte Gesamtmenge des Wasserzählers zurückzusetzen. Verwenden Sie die Funktion nur bewusst, beispielsweise nach einem Zählerwechsel oder zu Beginn einer neuen dokumentierten Messperiode, da der bisherige Zählerstand anschließend nicht mehr in der Anzeige zur Verfügung steht.

6.4.3 Konfiguration Analogwert

Die Ansicht zur Konfiguration der Wasserzähler im Analogwertbetrieb ist in Abbildung 6.29 dargestellt.

Aktiviert	Betriebsart	Analogwert
	Maximale Durchflussmenge	50,0 m³/h
	Durchfluss unterdrücken bis	0,1 m³/h
	Aktueller Durchfluss	16,7 m³/h
	Gesamtmenge	381,416 m³
	Gesamtmenge zurücksetzen	Reset ausführen

Abbildung 6.29: Wasserzähler – Analogwertbetrieb

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier den jeweiligen Wasserzähler. Aktivieren Sie nur tatsächlich vorhandene Messstellen. Ein Wasserzähler sollte vollständig konfiguriert und auf plausible Anzeige geprüft sein, bevor er für Flussüberwachung, Bewässerung oder Dosierung ausgewählt wird. Bei deaktiviertem Wasserzähler wird der aktuelle Durchfluss auf null gesetzt und keine weitere Menge gezählt; der vorhandene Gesamtzählerstand bleibt erhalten.

Betriebsart Wählen Sie hier die Betriebsart des Wasserzählers (*Puls* oder *Analogwert*). Die Betriebsart muss dem tatsächlich angeschlossenen Signal entsprechen. Die Konfiguration bei Auswahl *Puls* wird in Abschnitt 6.4.2 erläutert.

Maximale Durchflussmenge **Durchfluss unterdrücken bis – 9999 [m³/h]**

Geben Sie hier die maximale Durchflussmenge des Wasserzählers an. Der Analogwertbetrieb verwendet ein 4–20-mA-Signal; 4 mA entsprechen einem Durchfluss von null und 20 mA der hier eingestellten maximalen Durchflussmenge. Übernehmen Sie den zugehörigen Endwert aus der Parametrierung bzw. Dokumentation des Durchflussmessgeräts. Stimmen beide Werte nicht überein, wird der Durchfluss über den gesamten Messbereich falsch berechnet.

Durchfluss unterdrücken bis **0 – Maximale Durchflussmenge [m³/h]**

Geben Sie hier die Menge an, bis zu der der Durchfluss unterdrückt wird. Nutzen Sie diese Funktion, um scheinbare kleine Durchflüsse bei leichten Ungenauigkeiten oder Signalrauschen nahe dem Nullpunkt auszublenden. Wählen Sie den Wert nur so hoch, dass reale kleine Wasserabnahmen, die für Überwachung oder Mengenerfassung relevant sind, weiterhin erkannt werden.

Sensorfehler Unterschreitet das Analogsignal die eingestellte Sensorfehlergrenze, setzt das System den aktuellen Durchfluss sofort auf null und unterbricht die Mengenzählung. Steht das fehlerhafte Signal länger als die eingestellte Verzögerungszeit an, wird ein Sensorfehler gemeldet. Bei wieder gültigem Signal wird die Auswertung fortgesetzt und die Sensorfehlermeldung zurückgenommen. Die während des Fehlers tatsächlich geflossene Wassermenge kann nicht nachträglich ermittelt werden und wird nicht nachgezählt.

Gesamtmenge zurücksetzen Die Schaltfläche *Reset ausführen* setzt auch im Analogwertbetrieb die Gesamtmenge des gewählten Wasserzählers zurück. Die Zähler der übrigen Wasserzähler bleiben davon unberührt.

6.5 Bewässerungsmodule

6.5.1 Hauptansicht

Die Hauptansicht der Bewässerungsmodulkonfiguration ist in Abbildung 6.30 dargestellt.

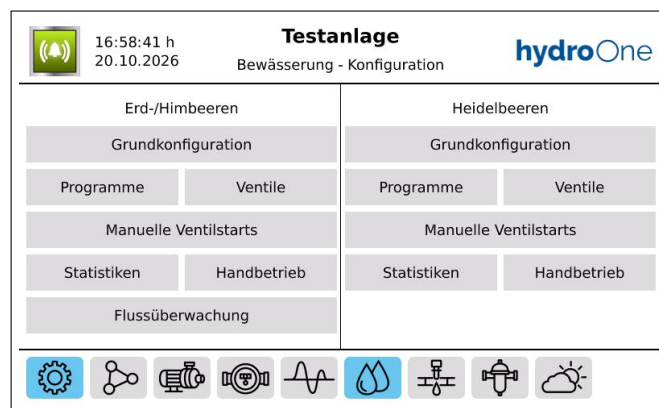


Abbildung 6.30: Bewässerungsmodulkonfiguration - Hauptansicht

6.5.2 Grundkonfiguration

Die Ansicht zur Grundkonfiguration der Bewässerungsmodule ist in Abbildung 6.31 dargestellt.

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier das Bewässerungsmodul. Deaktivieren Sie nicht verwendete Bewässerungsmodule, damit Programme, Ventile und Anzeigen des betreffenden Moduls nicht unnötig sichtbar sind. Aktivieren Sie das Modul erst, wenn die zugehörigen Ventile und gegebenenfalls Wasserzähler, Pumpen- und Dosiermodule grundsätzlich eingerichtet sind.



16:59:09 h
20.10.2026

Testanlage
Erd-/Himbeeren - Grundkonfiguration



Aktiviert	Einschalten über Freigabe	Pumpen Erd/Himb	Dünger Erd/Himb	Filter 1
Kapazität Pumpe / Anlage	35,0 m³/h	3 Ventile		
Vorlaufzeit	02 s			
Wasserzähler verwenden	Ja			
Auswahl Wasserzähler	Wasserzähler 1	Wasserzähler 2	Wasserzähler 3	
	Wasserzähler 4	Wasserzähler 5	Wasserzähler 6	
Glättung berechneter Durchfluss	1 s			



Abbildung 6.31: Bewässerungsmodule – Grundkonfiguration

Wenn Sie nur ein Bewässerungsmodul verwenden, dann verwenden Sie Bewässerungsmodul 1 und lassen Bewässerungsmodul 2 deaktiviert.

Einschalten über Freigabe Hier kann die Funktion *Einschalten über Freigabe* für das Bewässerungsmodul aktiviert werden. Verwenden Sie die Funktion, wenn das Anlegen der externen Freigabe gleichzeitig bedeuten soll, dass das Modul betriebsbereit eingeschaltet wird. Soll die Freigabe lediglich verhindern, dass ohne Freigabe bewässert werden kann, ohne selbst einzuschalten, bleibt die Funktion deaktiviert.

Wasserzähler verwenden Mit dieser Schaltfläche kann die Nutzung eines Wasserzählers für das Bewässerungsmodul aktiviert oder deaktiviert werden. Ist die Funktion aktiviert, wird der unter *Auswahl Wasserzähler* ausgewählte Wasserzähler für das Bewässerungsmodul verwendet. Dadurch stehen Durchflussanzeige, Mengenstatistik und die Flussüberwachung zur Verfügung. Prüfen Sie den Wasserzähler zuvor separat auf plausible Werte, da ein falsch skalierter Messwert sonst zu falschen Statistiken und Fehlalarmen führen kann.

Pumpenmodul Mit dieser Schaltfläche kann ein Pumpenmodul an ein Bewässerungsmodul gekoppelt werden. Bewässerungsmodul 1 kann nur mit Pumpenmodul 1 und Bewässerungsmodul 2 nur mit Pumpenmodul 2 gekoppelt werden. Verwenden Sie die Kopplung, wenn die Bewässerung selbst die benötigte Wasserversorgung anfordern und programmspezifische Sollwerte vorgeben soll. Das Pumpenmodul sollte zuvor eigenständig vollständig parametrisiert und geprüft sein. Das Aktivieren dieser Funktion hat folgende Auswirkungen:

- Das gekoppelte Pumpenmodul wird automatisch eingeschaltet, sobald ein Bewässerungsprogramm oder ein manueller Ventilstart den Betrieb anfordert.
- In der Konfiguration der Bewässerungsprogramme kann für jedes Programm (optional) ein eigener Sollwert vorgegeben werden, der während des Programmlaufs an das gekoppelte Pumpenmodul übergeben wird. Dieser programmspezifische Sollwert hat während seiner Anforderung Vorrang vor *Sollwert 1* und *Sollwert 2* des Pumpenmoduls und wird in der Pumpenübersicht als aktive Sollwertvorgabe der Bewässerung angezeigt.
- Die Bewässerung kann nicht starten bzw. wird beendet, wenn das gekoppelte Pumpenmodul nicht betriebsbereit ist, keine Freigabe anliegt oder ein Alarm ansteht.
- Ist im Pumpenmodul die Rohrfüllfunktion aktiv, werden Ventile erst geöffnet, nachdem die Rohrfüllphase beendet ist.
- Das gekoppelte Pumpenmodul kann optional nach Abschluss der Bewässerung automatisch wieder ausgeschaltet werden.

Dosiermodul Mit dieser Schaltfläche kann ein Dosiermodul an ein Bewässerungsmodul gekoppelt werden. Bewässerungsmodul 1 kann nur mit Dosiermodul 1 und Bewässerungsmodul 2 nur mit Dosiermodul 2 gekoppelt werden. Aktivieren Sie die Kopplung nur, wenn während Bewässerungsprogrammen automatisch dosiert werden soll und das Dosiermodul bereits separat eingerichtet und geprüft wurde. Das Aktivieren dieser Funktion hat folgende Auswirkungen:

- Für jedes Bewässerungsprogramm kann die Nutzung des Dosiermoduls konfiguriert werden.
- In der Konfiguration der Bewässerungsprogramme kann das Rezept ausgewählt werden, das mit dem Bewässerungsprogramm aktiviert werden soll.

Filtermodul Mit der Schaltfläche des zugehörigen Filters wird die Bewässerung mit der Filterspülung verknüpft. Bewässerungsmodul 1 kann mit Filter 1 und Bewässerungsmodul 2 mit Filter 2 gekoppelt werden. Liegt eine Spülanforderung an, werden keine weiteren Bewässerungsventile gestartet. Bei einer normalen Spülanforderung laufen bereits geöffnete Ventile zunächst zu Ende; anschließend wird gespült. Nach der Spülung können die noch angeforderten Ventile starten. Eine dringende Spülung wartet dagegen nicht auf das Ende der laufenden Ventile. Die Einrichtung der Filterfunktion ist in Abschnitt 6.7 beschrieben.

Wird ein zugehöriges Pumpen-, Dosier- oder Filtermodul deaktiviert, wird seine Kopplung an die Bewässerung aufgehoben. Prüfen und aktivieren Sie die gewünschte Kopplung erneut, wenn Sie das betreffende Modul wieder in Betrieb nehmen.

Kapazität Pumpe / Anlage 0 – 99999 [m³/h] / 1-35 Ventile

Geben Sie hier die maximal zulässige Durchflussmenge (begrenzt durch Pumpenleistung und hydraulische Gegebenheiten) sowie die maximal zulässige Anzahl gleichzeitig aktiver Ventile des Bewässerungsmoduls an. Das System berücksichtigt beide Grenzen gleichzeitig. Welche Grenze zuerst erreicht wird, hängt von den bei den Ventilen hinterlegten Nenndurchflüssen ab. Stellen Sie beide Werte anhand der hydraulisch verfügbaren Förderleistung und der zulässigen gleichzeitigen Verbraucher ein. Eine zu hohe Kapazität kann zu unzureichendem Druck oder Durchfluss an den geöffneten Ventilen führen; eine unnötig niedrige Kapazität verlängert dagegen die Bewässerungsdauer.

Für die Entscheidung, ob ein weiteres Ventil zugeschaltet werden darf, verwendet *hydroOne* ausschließlich die hinterlegten Nenndurchflüsse und die eingestellten Kapazitätsgrenzen. Der tatsächlich vom Wasserzähler gemessene Durchfluss beeinflusst diese Zuschaltentscheidung nicht; er wird für Anzeige, Mengenerfassung und die separat konfigurierbare Flussüberwachung verwendet. Sobald ein Ventil für seine vorgeschaltete Pause freigegeben ist, sind sein Ventilplatz und sein Nenndurchfluss bereits reserviert. Ein noch geschlossenes Ventil kann deshalb bereits Kapazität belegen.

Vorlaufzeit 1 – 59 [s]

Geben Sie hier die Vorlaufzeit für den Hauptkontakt bzw. das gekoppelte Pumpenmodul an, bevor Ventile angesteuert werden. Die Vorlaufzeit wird sowohl bei Programmen als auch bei manuellen Ventilstarts berücksichtigt. Gleichzeitig entspricht dieser Wert der minimalen Pause zwischen dem Ende einer Bewässerung und dem Beginn der nächsten Bewässerungsanforderung. Wählen Sie die Zeit so, dass Pumpe, Hauptventil oder Druckaufbau zuverlässig bereitstehen, bevor die ersten Bewässerungsventile öffnen. Zu kurze Zeiten können beim Start zu Druckeinbrüchen oder unplausiblen Durchflusswerten führen.

Bei gekoppelten Pumpenmodul entspricht diese Zeit der Mindestvorlaufzeit der Pumpen. Ist bei den Pumpen die Rohrfüllfunktion aktiviert, so wird die Vorlaufphase verlängert, bis die Rohrfüllfunktion beendet ist.

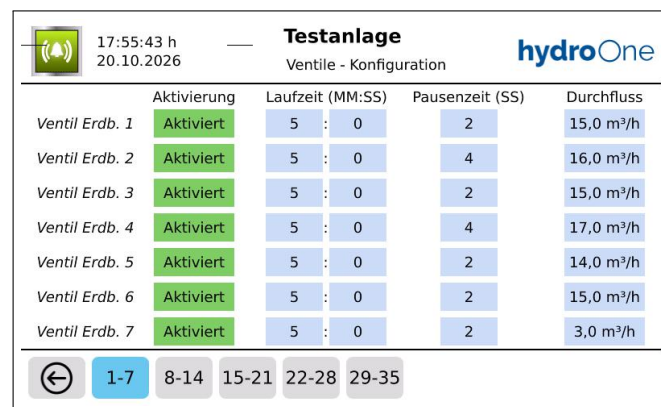
Auswahl Wasserzähler Wählen Sie hier den Wasserzähler aus, der dem Bewässerungsmodul zugeordnet werden soll. Der Zähler sollte den Durchfluss aller Ventile erfassen, deren Betrieb durch dieses Bewässerungsmodul überwacht wird. Bei gemeinsam genutzten Leitungen ist darauf zu achten, dass fremde Verbraucher die Flussüberwachung nicht dauerhaft verfälschen.

Glättung berechneter Durchfluss Geben Sie hier die Glättungszeit in Sekunden für den aus den Ventilenndurchflüssen berechneten Durchfluss an. Dadurch werden sprunghafte Änderungen beim Öffnen oder Schließen von Ventilen geglättet, beispielsweise für eine Dosierung mit dem berechneten Durchfluss als Messwertquelle. Der geglättete Wert wird außerdem als Vergleichswert für die Flussüberwachung verwendet. Eine größere Glättungszeit beruhigt den Verlauf, verzögert aber auch die Reaktion auf Änderungen; bei 0 s wird der berechnete Wert unmittelbar übernommen. Die Kapazitätsprüfung verwendet weiterhin die ungedämpften Reservierungen.

24-VAC-Überwachung Bei entsprechend ausgestatteten Anlagen kann die 24-VAC-Versorgung des Bewässerungsmoduls überwacht werden. Die zugehörigen Einstellungen, Anzeigen und das Verhalten bei einem erkannten Kurzschluss sind in Kapitel 8 beschrieben.

6.5.3 Ventile

Die Ansicht zur Konfiguration der Ventile ist in Abbildung 6.32 dargestellt.



	Aktivierung	Laufzeit (MM:SS)		Pausenzeit (SS)	Durchfluss
Ventil Erdb. 1	Aktiviert	5	0	2	15,0 m³/h
Ventil Erdb. 2	Aktiviert	5	0	4	16,0 m³/h
Ventil Erdb. 3	Aktiviert	5	0	2	15,0 m³/h
Ventil Erdb. 4	Aktiviert	5	0	4	17,0 m³/h
Ventil Erdb. 5	Aktiviert	5	0	2	14,0 m³/h
Ventil Erdb. 6	Aktiviert	5	0	2	15,0 m³/h
Ventil Erdb. 7	Aktiviert	5	0	2	3,0 m³/h

Abbildung 6.32: Ventile – Grundkonfiguration

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier das jeweilige Ventil. Deaktivieren Sie Ventile, die nicht vorhanden, vorübergehend außer Betrieb oder hydraulisch nicht freigegeben sind. Ventile die deaktiviert werden, sollten vor der Deaktivierung aus Bewässerungsprogrammen entfernt werden.

Laufzeit (MM:SS) Minuten:Sekunden

Geben Sie hier die Grundlaufzeit des Ventils getrennt in Minuten und Sekunden an. Die tatsächlich verwendete Laufzeit ergibt sich unter Berücksichtigung des im Programm bzw. bei manuellen Ventilstarts eingestellten Laufzeitfaktors. Hinterlegen Sie hier möglichst die Laufzeit für den normalen Auslegungsfall; saisonale oder kurzfristige Anpassungen können dann über den Laufzeitfaktor erfolgen, ohne die Ventilgrunddaten zu verändern.

Pausenzeit 0 – 59 [s]

Geben Sie hier die Pausenzeit an, die vor dem Start des Ventils innerhalb eines laufenden Bewässerungsprogramms eingehalten werden soll. Die Pause kann genutzt werden, um hydraulische Übergänge zu beruhigen oder einen zeitlichen Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Ventilen einzuhalten. Bei Anlagen ohne solchen Bedarf kann sie entsprechend klein gewählt werden.

Das erste Ventil kann nach dem Modulvorlauf unmittelbar starten; bei weiteren Ventilen wird die konfigurierte Pause nach Erteilung der Kapazitätsfreigabe berücksichtigt.

Durchfluss 0 – 9999 [m³/h]

Geben Sie hier den erwarteten Durchfluss des Ventils an. Dieser Wert wird für die Berechnung der erwarteten Flussmenge, für die Bewässerungsstatistiken und für die kapazitätsabhängige Freigabe weiterer Ventile verwendet. Tragen Sie deshalb möglichst den realen bzw. hydraulisch ausgelegten Durchfluss der Zone ein. Ein zu kleiner Wert kann dazu führen, dass mehr Ventile gleichzeitig freigegeben werden, als die Anlage tatsächlich versorgen kann; ein zu großer Wert reduziert die mögliche Parallelität unnötig.

Wenn Sie unsicher sind, welchen Durchfluss das Ventil hat, können Sie ggf. das Ventil einmal manuell öffnen und den Durchfluss über einen angeschlossenen Wasserzähler ablesen.

6.5.4 Programme – Grundkonfiguration

Die Ansicht zur Grundkonfiguration der Bewässerungsprogramme ist in Abbildung 6.33 dargestellt.

The screenshot displays the 'Testanlage' configuration screen for a hydroOne system. The top bar shows the time '17:09:36 h' and date '20.10.2026'. The main title is 'Testanlage' with the subtitle 'Erdb. Anzucht - Konfiguration'. The status is 'Aktiviert' and the operating mode is 'Wochentage' (Weekdays). A sidebar on the left contains icons for various functions. The main area shows 'Wochentage an denen bewässert werden soll:' with buttons for MO, DI, MI, DO, FR, SA, and SO. Below this is the 'Anpassung Laufzeit' section with a '+0 %' slider. A legend explains the percentage adjustments: 0% = originale Ventillaufzeiten werden verwendet, z.B. -30% = Ventillaufzeiten werden um 30% verringert, z.B. +20% = Ventillaufzeiten werden um 20% erhöht. At the bottom, there are 8 numbered buttons for different programs, with button 1 currently selected.

Abbildung 6.33: Bewässerungsprogramme – Grundkonfiguration

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier das jeweilige Bewässerungsprogramm. Deaktivierte Programme werden weder zeitabhängig noch über externe Startsignale ausgeführt, diese Option deaktiviert das Programm vollständig. Es empfiehlt sich, ein neues Programm zunächst vollständig zu parametrieren und erst unmittelbar vor der Funktionsprüfung zu aktivieren.

Priorität mehrerer Anforderungen Innerhalb eines Bewässerungsmoduls wird jeweils nur ein Programmlauf zur gleichen Zeit ausgeführt. Liegen mehrere Anforderungen gleichzeitig an, haben manuell angeforderte Ventilstarts die höchste Priorität. Danach werden die Bewässerungsprogramme in aufsteigender Reihenfolge bewertet: Programm 1 besitzt die höchste, Programm 8 die niedrigste Priorität. Eine niedriger priorisierte Anforderung startet deshalb erst, wenn das Modul nach Ende des vorherigen Programms wieder für einen neuen Lauf bereit ist und die Anforderung zu diesem Zeitpunkt weiterhin besteht. Planen Sie automatische Startzeiten möglichst so, dass dauerhaft konkurrierende Anforderungen vermieden werden.

Betriebsart Wochentage Wählen Sie *Wochentage*, um die tatsächlichen Wochentage auszuwählen, an denen das Bewässerungsprogramm automatisch gestartet werden darf. Die Auswahl wirkt als Kalenderfreigabe für Startzeiten, Impulsbewässerung und Lichtsummenstarts. Ein manueller Programmstart, ein Start über externe Signale und die Frostberegnung sind nicht an diese

Tagesauswahl gebunden. Prüfen Sie insbesondere bei saisonalen Änderungen, ob die gewählten Tage noch zum aktuellen Bewässerungsplan passen.

Anpassung Laufzeit [%]

Geben Sie hier die prozentuale Änderung der Ventilgrundlaufzeiten für das Bewässerungsprogramm an. Mit dieser Einstellung können die Laufzeiten der dem Programm zugeordneten Ventile gemeinsam angepasst werden, ohne jede Ventillaufzeit einzeln zu ändern. 0 % bedeutet unveränderte Grundlaufzeit, -30 % verkürzt die Laufzeit um 30 %, +20 % verlängert sie um 20 %. Die Funktion eignet sich beispielsweise für saisonale Anpassungen der Wassermenge. Bei -100 % ergibt sich keine Ventillaufzeit.

Wird zusätzlich eine Temperaturführung verwendet, werden die Korrekturen miteinander multipliziert. Eine manuelle Anpassung von +30 % und eine Temperaturkorrektur von +20 % ergeben beispielsweise das $1,3 \cdot 1,2 = 1,56$ -fache der Grundlaufzeit, also insgesamt +56 %. Die Auswahl der Temperaturführung wird in Abschnitt 6.5.9 beschrieben.

6.5.5 Programme – Eigener Zyklus

Die Betriebsart *eigener Zyklus* erlaubt eine wiederkehrende Folge von Bewässerungs- und Pausentagen unabhängig von den Wochentagen. Die Ansicht ist in Abbildung 6.34 dargestellt. Wählen Sie entweder *Wochentage* oder *eigener Zyklus*.

Abbildung 6.34: Bewässerungsprogramme – Eigener Zyklus

Startdatum Geben Sie ein gültiges Datum ein, das Tag 1 des Zyklus festlegt. Dieses Datum muss kein Montag sein. Die Tagesnummern beziehen sich auf den Zyklus und nicht auf bestimmte Wochentage. Das Startdatum ist ein Bezugsdatum: Der Rhythmus wird auch für Tage vor diesem Datum berechnet und ist damit keine Sperre bis zu einem zukünftigen Beginn. Soll ein Programm erst später nutzbar sein, lassen Sie es bis dahin deaktiviert.

Zykluslänge 1 – 14 Tage

Legen Sie fest, nach wie vielen Kalendertagen sich die Folge wiederholt. Nach dem letzten Tag beginnt der Zyklus automatisch wieder mit Tag 1. Der Rhythmus läuft unabhängig davon weiter, ob an einem freigegebenen Tag tatsächlich bewässert wurde.

Tage für Bewässerungsstarts auswählen Aktivieren Sie die Tagesnummern, an denen automatische Starts zulässig sein sollen. Es werden nur die Tage innerhalb der eingestellten Zykluslänge berücksichtigt. Eine Zykluslänge von drei Tagen mit ausgewähltem Tag 1 und Tag 2 bedeutet beispielsweise: zwei Tage Bewässerung freigeben, einen Tag pausieren und diese Folge wiederholen. Für eine Bewässerung alle fünf Tage wählen Sie eine Zykluslänge von fünf Tagen und nur Tag 1.

Die Tagesauswahl erzeugt selbst keinen Start. Richten Sie zusätzlich die gewünschten Startzeiten, die Impulsbewässerung oder eine Lichtsummensteuerung ein. Ohne ausgewählten Bewässerungstag werden diese automatischen Starts nicht freigegeben. Manuelle Programmstarts, externe Startsignale und Frostberechnung sind von der Tagesauswahl unabhängig.

6.5.6 Programme – Startzeiten

Die Ansicht zur Konfiguration der Startzeiten der Bewässerungsprogramme ist in Abbildung 6.35 dargestellt.

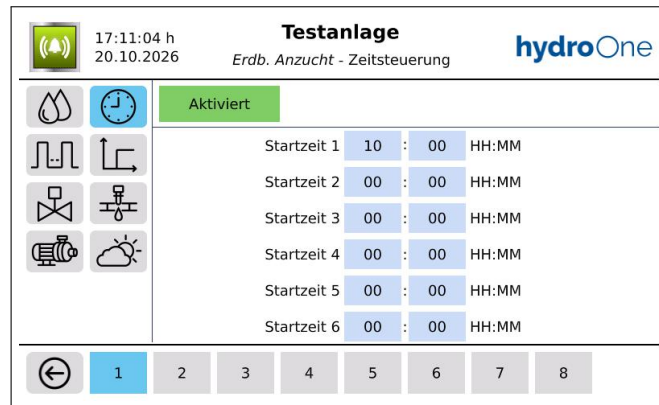


Abbildung 6.35: Bewässerungsprogramme – Startzeiten

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier die zeitabhängige Ausführung des Bewässerungsprogramms. Aktivieren Sie diese Funktion nur, wenn das Programm selbstständig zu den hinterlegten Startzeiten anlaufen soll. Für Programme, die ausschließlich über externe Signale oder manuell gestartet werden, kann die Zeitsteuerung deaktiviert bleiben.

Bitte achten Sie darauf, dass das Programm auch in der Grundkonfiguration aktiviert sein muss, damit das Programm über die Startzeiten gestartet wird.

Startzeiten Stellen Sie hier bis zu sechs verschiedene Startzeiten ein. Eine Startzeit wird jeweils zu Beginn der eingestellten Minute einmalig ausgewertet. Wird ein dadurch gestartetes Programm unmittelbar gestoppt, löst derselbe Startzeitpunkt keinen erneuten Start aus. Stellen Sie eine Startzeit auf 00:00, um diesen Eintrag zu deaktivieren. Planen Sie Startzeiten so, dass sich Programme nicht unnötig gegenseitig blockieren und die verfügbare Pumpen- bzw. Anlagenkapazität zu den vorgesehenen Bewässerungszeiten ausreicht.

6.5.7 Programme – Impulsbewässerung

Die Ansicht zur Konfiguration der Impulsbewässerung ist in Abbildung 6.36 dargestellt.

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier die Impulsbewässerung. Diese Betriebsart ist sinnvoll, wenn die vorgesehene Wassermenge nicht in einem langen Lauf, sondern in mehreren kürzeren Bewässerungsphasen mit dazwischenliegenden Pausen ausgebracht werden soll.

Startzeit Geben Sie hier die Startzeit der Impulsbewässerung an. Ab diesem Zeitpunkt fordert das System das Programm zyklisch an. Die Startzeit bildet den Beginn der gesamten Impulsfolge; die weiteren Startzeitpunkte ergeben sich aus dem eingestellten Zeitabstand und der Anzahl der Zyklen.

Abbildung 6.36: Bewässerungsprogramme – Impulsbewässerung

Pausenzeit zwischen den Zyklen 1 – 99 [min]

Geben Sie hier den Abstand zwischen den vorgesehenen Startzeitpunkten an. Die Zeit wird ab dem Beginn der Impulsfolge gerechnet, nicht erst ab dem Ende des vorherigen Programmlaufs. Bei 10:00 Uhr Startzeit und 30 Minuten Abstand liegen die nächsten Anforderungen bei 10:30 Uhr, 11:00 Uhr usw. Wählen Sie den Abstand größer als die Programmlaufzeit, wenn zwischen den Bewässerungen eine tatsächliche Ruhepause verbleiben soll. Während eines noch laufenden Programms werden keine zusätzlichen vollständigen Programmläufe auf Vorrat gezählt.

Anzahl Zyklen 1 – 99

Geben Sie hier die Anzahl der Bewässerungszyklen an, die ab der eingestellten Startzeit ausgeführt werden sollen. Die Gesamtwassermenge ergibt sich damit aus der Laufzeit des Programms pro Zyklus und der Anzahl der Wiederholungen. Prüfen Sie die Einstellung insbesondere nach Änderungen am Laufzeitfaktor.

6.5.8 Programme – Externe Signale

Die Ansicht zur Konfiguration der Bewässerung in Abhängigkeit von externen Signalen ist in Abbildung 6.37 dargestellt.

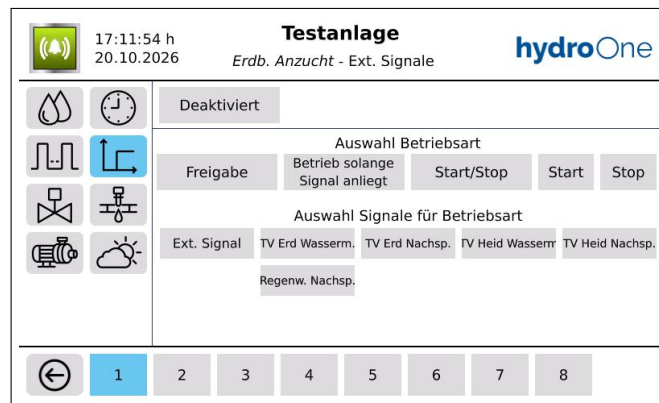


Abbildung 6.37: Bewässerungsprogramme – Externe Signale

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier die Auswertung externer Signale für das Bewässerungsprogramm. Verwenden Sie externe Signale, wenn ein Programm von einem Taster, einer übergeordneten Steuerung oder einem Anlagenzustand abhängig gemacht werden soll. Prüfen Sie vor der Aktivierung, ob das ausgewählte Signal in der Betriebsebene eindeutig und plausibel angezeigt wird.

Auswahl Betriebsart Wählen Sie hier die gewünschte Betriebsart für das externe Signal. Je nach Auswahl ergibt sich folgendes Verhalten:

- *Freigabe*: Das Signal wirkt als zusätzliche Freigabebedingung. Bereits vorhandene automatische Anforderungen bleiben nur erhalten, solange das Signal anliegt. Liegt das Signal nicht an, starten auch automatische Programmstarts über Startzeiten und Impulsbewässerung nicht.
- *Betrieb solange Signal anliegt*: Das Signal fordert das Programm selbsttätig an, solange es anliegt. Liegt das Signal nicht mehr an, stoppt das Programm sofort. Liegt das Signal nach dem Ende des Programms noch immer an, startet das Programm wieder von vorne.
- *Start*: Eine steigende Flanke des Signals startet das Programm.
- *Stop*: Eine steigende Flanke des Signals beendet eine automatische Programmanforderung.
- *Start/Stop*: Bei jeder steigenden Flanke wird zwischen Start und Stop der automatischen Programmanforderung umgeschaltet.

Auswahl Signale Wählen Sie hier die Signale aus, die für die Steuerung des Bewässerungsprogramms ausgewertet werden sollen. Es können Meldungen/Ausgänge der Analogmodule sowie ein programmspezifisches externes Eingangssignal (*Ext. Signal*) verwendet werden. Regen, Frost und Sturm werden separat in der Wetteransicht des Programms eingestellt (Abschnitt 6.5.9). Wählen Sie nur Signale aus, deren Bedeutung zur gewählten Betriebsart passt; ein dauerhaft anstehendes Signal verhält sich beispielsweise bei *Freigabe* anders als bei einer flankenabhängigen *Start*-Funktion. Es können auch mehrere Signale ausgewählt werden, diese werden dann logisch ODER-verknüpft.

6.5.9 Programme – Wetter

In dieser Ansicht wird festgelegt, welche Wetterfunktionen für das einzelne Bewässerungsprogramm gelten. Konfigurieren und prüfen Sie zuerst die Messwertquellen und Wetterfunktionen nach Abschnitt 6.8.

17:55:20 h 20.10.2026		Testanlage Erdb. Anzucht - Wetter		hydroOne			
 	Programm sperren/stoppen bei		Regen		Sturm		
	Programm zur Frostberegnung nutzen		Deaktiviert				
	Lichtsummensteuerung zum Starten wählen						
	Erdb. Vormittag		Erdb. Nachmitt.		Himb. Vormittag		
	Himb. Nachmitt.		Lichtsumme 7		Lichtsumme 8		
Temperaturführung für Laufzeiten wählen							
Erdb. EC Korr.		Himb. EC Korr.		Heidelberg. Korr.		Temp. Korr. 4	
←		1		2		3	
		4		5		6	
		7		8			

Abbildung 6.38: Bewässerungsprogramme – Wetter

Programm sperren/stoppen bei Regen oder Sturm Wählen Sie *Regen* und/oder *Sturm*, um automatische Starts bei der entsprechenden zentralen Meldung zu sperren und eine laufende automatische Bewässerung abubrechen. Nach dem Abbruch wird nicht an der unterbrochenen Stelle fortgesetzt. Wenn die Meldung endet, ist eine neue automatische Anforderung erforderlich. Manuelle Programmstarts werden durch diese beiden programmspezifischen Wettersperren nicht verhindert. Die besondere Priorität der Frostberegnung ist zu beachten.

Programm zur Frostberegnung nutzen Bei aktivierter Funktion wird das Programm während der zentralen Frostmeldung fortlaufend angefordert und nach jedem Durchlauf erneut gestartet. Die Frostberegnung ist unabhängig von Startzeiten, Tagesauswahl und Lichtsumme und hat innerhalb der Programmanforderung Vorrang vor den Regen- und Sturmsperren. Ein manueller Stopp des einzelnen Programms hebt die weiter anstehende Frostanforderung nicht dauerhaft auf. Soll die Frostberegnung beendet werden, ist die entsprechende Funktion bzw. das Programm zu deaktivieren oder das Bewässerungsmodul auszuschalten. Die Modulfreigaben und Abschaltbedingungen bleiben wirksam; auch ein aktivierter externer Freigabemodus des Programms muss freigegeben sein.

Lichtsummensteuerung zum Starten wählen Wählen Sie eine oder mehrere der acht Lichtsummensteuerungen, deren Startsignal dieses Programm anfordern soll. Jede ausgewählte Steuerung kann einen Start auslösen. Die Tagesauswahl des Programms und seine übrigen Freigabebedingungen werden berücksichtigt. Das Startsignal der Lichtsumme ist ein einzelnes Ereignis; eine während einer Sperre verworfene Anforderung wird nicht allein durch das spätere Ende der Sperre nachgeholt.

Temperaturführung für Laufzeiten wählen Wählen Sie die gewünschte Temperaturführung aus den vier verfügbaren Korrekturen. Ihre aktuelle Korrektur wird mit der manuellen *Anpassung Laufzeit* verrechnet. Sind mehrere Temperaturführungen ausgewählt, werden auch deren Faktoren miteinander multipliziert. Eine deaktivierte Temperaturführung oder ein nicht nutzbarer Temperatursensor liefert keine zusätzliche Änderung der Laufzeit. Die Korrektur wird bei der Übernahme der Ventilanforderung berücksichtigt; eine bereits übernommene Ventillaufzeit wird während dieses Laufs nicht fortlaufend neu eingestellt.

6.5.10 Programme – Ventilauswahl

Die Ansicht zur Ventilauswahl für die Bewässerungsprogramme ist in Abbildung 6.39 dargestellt.

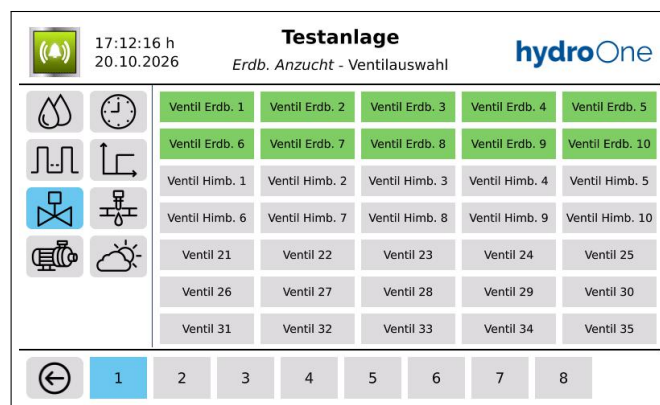


Abbildung 6.39: Bewässerungsprogramme – Ventilauswahl

Ventilauswahl Wählen Sie hier die Ventile aus, die dem Bewässerungsprogramm zugeordnet werden sollen. Das System steuert die ausgewählten Ventile im Rahmen des Programms automatisch an. Je nach eingestellter Kapazität des Bewässerungsmoduls können dabei mehrere Ventile gleichzeitig betrieben werden. Ordnen Sie einem Programm nur Ventile zu, die hydraulisch gemeinsam betrieben werden dürfen und fachlich zur gleichen Bewässerungsaufgabe gehören.

6.5.11 Programme – Anbindung Pumpenmodul

Die Ansicht zur Konfiguration der Anbindung eines Pumpenmoduls für die Bewässerungsprogramme ist in Abbildung 6.40 dargestellt.

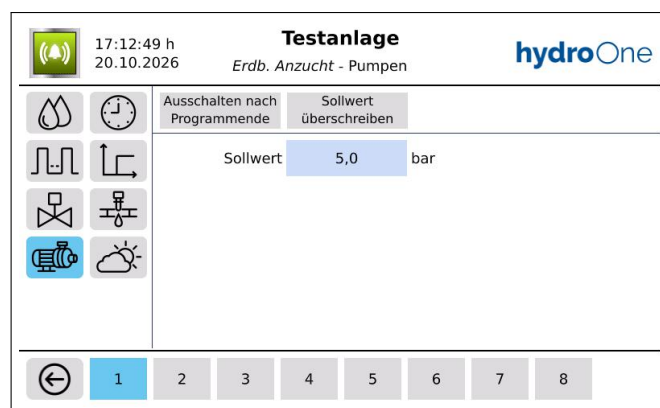


Abbildung 6.40: Bewässerungsprogramme – Anbindung Pumpenmodul

Ausschalten nach Programmende Legen Sie hier fest, ob das gekoppelte Pumpenmodul nach Abschluss der Bewässerung wieder gestoppt werden soll. Ist die Funktion deaktiviert, bleibt das Pumpenmodul nach Programmende eingeschaltet. Aktivieren Sie die Funktion bei Anlagen, bei denen die Bewässerung die alleinige Anforderung für die Wasserversorgung darstellt. Wird das Pumpenmodul noch von anderen Funktionen benötigt, muss geprüft werden, ob ein automatisches Ausschalten nach Programmende sinnvoll ist.

Sollwert überschreiben Aktivieren Sie diese Funktion, um das Pumpenmodul während des Bewässerungsprogramms mit dem unter *Sollwert* eingestellten Sollwert laufen zu lassen.

Sollwert Geben Sie hier den Sollwert an, mit dem das gekoppelte Pumpenmodul während des Bewässerungsprogramms betrieben werden soll. Damit können unterschiedliche Programme mit unterschiedlichen Druck- oder Förderbedingungen arbeiten. Wählen Sie den Sollwert entsprechend dem hydraulisch ungünstigsten Ventil bzw. Verbraucher des jeweiligen Programms und innerhalb der zulässigen Anlagenwerte.

Ist die programmspezifische Sollwertvorgabe aktiv, hat sie Vorrang vor der normalen Sollwertauswahl des Pumpenmoduls. Ein gegebenenfalls über einen externen Kontakt gewählter *Sollwert 2* wird während dieser Zeit daher nicht wirksam. In der Pumpenübersicht wird angezeigt, dass der Sollwert aktuell durch die Bewässerung vorgegeben wird. Nach Ende der Programmanforderung wird diese Vorgabe aufgehoben und das Pumpenmodul verwendet wieder *Sollwert 1* bzw. – bei aktiver Sollwert-Umschaltung – *Sollwert 2*.

6.5.12 Programme – Anbindung Dosiermodule

Die Ansicht zur Konfiguration der Anbindung eines Dosiermoduls für die Bewässerungsprogramme ist in Abbildung 6.41 dargestellt.

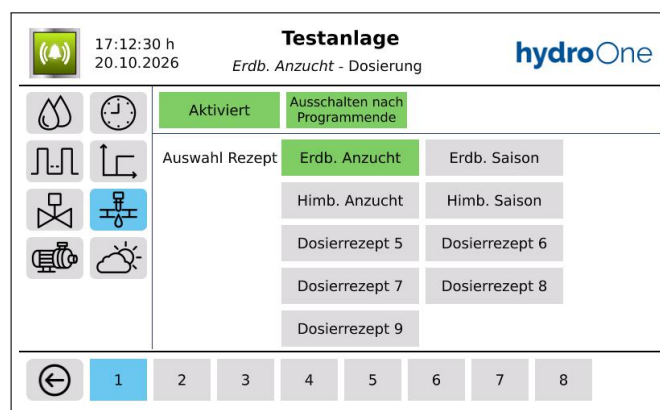


Abbildung 6.41: Bewässerungsprogramme – Anbindung Dosiermodul

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier die Nutzung des Dosiermoduls für das jeweilige Bewässerungsprogramm. Aktivieren Sie die Funktion nur für Programme, bei denen tatsächlich eine Dosierung vorgesehen ist. Das ausgewählte Dosiermodul und sein Rezept sollten vor dem ersten automatischen Programmlauf separat geprüft worden sein.

Ausschalten nach Programmende Aktivieren Sie diese Funktion, um das Dosiermodul nach dem Ende des Bewässerungsprogramms auszuschalten. Dies ist sinnvoll, wenn das Dosiermodul ausschließlich gemeinsam mit diesem Bewässerungsprogramm betrieben wird. Soll es für weitere gleichzeitig oder unmittelbar anschließend laufende Prozesse betriebsbereit bleiben, ist die gewünschte Gesamtlogik vor der Aktivierung zu prüfen.

Rezept Wählen Sie hier das Rezept aus, das während des Bewässerungsprogramms verwendet werden soll. Verwenden Sie eindeutige Rezeptnamen und prüfen Sie vor dem ersten automatischen Start die hinterlegten Dosierwerte, insbesondere nach Änderungen an Düngeransatz, Dosierpumpen oder Wasserdurchfluss.

6.5.13 Manuelle Ventilstarts

Die Ansicht zur Konfiguration der manuellen Ventilstarts ist in Abbildung 6.42 dargestellt.

Wochentage						
MO	DI	MI	DO	FR	SA	SO
Startzeit Freigabe		08	00	HH:MM		
Stopzeit Freigabe		16	00	HH:MM		
Anpassung Laufzeit direkte Ventilstarts		-90 %				

Abbildung 6.42: Ventile – Manuelle Ventilstarts

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier die manuellen Ventilstarts. Jedes Ventil kann über die Bewässerungsmodulübersicht oder über ein entsprechend zugeordnetes externes digitales Signal (z. B. Taster) angefordert werden. Wird die Funktion deaktiviert, werden vorhandene manuelle Ventilanforderungen zurückgesetzt. Die direkten Schaltmöglichkeiten im separaten Handbetrieb sind davon zu unterscheiden.

Wochentage Wählen Sie über *MO* bis *SO* die Wochentage aus, an denen manuelle Ventilstarts zugelassen sind. Die Tagesauswahl gilt sowohl für Anforderungen über die Bewässerungsmodulübersicht als auch für zugeordnete externe Taster. Ein Start ist nur möglich, wenn der aktuelle Wochentag ausgewählt ist und das eingestellte Freigabezeitfenster eingehalten wird. Ist kein Wochentag ausgewählt, sind manuelle Ventilstarts gesperrt. Der separate direkte Handbetrieb der Ausgänge ist davon zu unterscheiden.

Startzeit / Stopzeit Freigabe Geben Sie hier an, in welchem Zeitraum manuelle Ventilstarts ausgeführt werden dürfen. Zeitfenster über Mitternacht werden unterstützt. Damit können beispielsweise lokale Taster nur während zulässiger Betriebs- oder Platzzeiten freigegeben werden, ohne die automatische Programmsteuerung zu verändern.

Anpassung Laufzeit direkte Ventilstarts [%]

Geben Sie hier die prozentuale Anpassung für die Laufzeit der Ventile bei manuellen Starts an. Mit dieser Anpassung können die Laufzeiten der Ventile gemeinsam angepasst werden. 0 % verwendet die Grundlaufzeiten, –90 % verwendet ein Zehntel davon. Verwenden Sie die Einstellung, wenn manuelle Starts bewusst kürzer oder länger als die Grundlaufzeiten laufen sollen, beispielsweise für kurze Befeuchtungen von Sportplätzen.

Anf. ign. wenn keine Kapazität Ist diese Funktion aktiviert, wird eine manuelle Ventilanforderung bei fehlender Durchfluss- oder Ventilkapazität verworfen. Sie wird nicht gespeichert, um später unerwartet zu starten. Ist die Funktion deaktiviert, kann die Anforderung auf freie Kapazität warten. Eine aktive Startsperrung, beispielsweise durch eine angeforderte Filterspülung, ist davon zu unterscheiden.

Bedingungen für manuelle Starts Manuelle Ventilstarts über externe Signale sind nur möglich, wenn das Bewässerungsmodul freigegeben ist. Liegt keine Freigabe an, werden manuelle Anforderungen zurückgesetzt. Reagiert ein externer Taster nicht, prüfen Sie daher zuerst Modulfrei-

gabe, ausgewählten Wochentag, zulässiges Zeitfenster und die Zuordnung des Eingangssignals, bevor Sie die Ventilkonfiguration verändern.

Pumpenmodul für manuelle Ventilstarts Für manuelle Ventilstarts können eine eigene Sollwertvorgabe und das Ausschalten des gekoppelten Pumpenmoduls nach Ende der Bewässerung eingestellt werden. Die Bedeutung von *Sollwert überschreiben*, *Sollwert* und *Ausschalten nach Programmende* entspricht Abschnitt 6.5.11.

Abbildung 6.43: Manuelle Ventilstarts – Pumpenmodul

Dosiermodul für manuelle Ventilstarts Aktivieren Sie die Dosierung nur, wenn auch bei manuellen Ventilstarts dosiert werden soll. Wählen Sie das passende Rezept und legen Sie fest, ob das gekoppelte Dosiermodul anschließend ausgeschaltet werden soll. Die Bedeutung der Einstellungen entspricht Abschnitt 6.5.12.

Abbildung 6.44: Manuelle Ventilstarts – Dosiermodul

6.5.14 Statistiken

Die Ansicht der Statistiken der Ventile ist in Abbildung 6.45 dargestellt. Für jedes Ventil werden Tages-, Wochen-, Monats- und Gesamtmengen geführt. Die angezeigten Einzelmengen sind dabei abhängig davon, ob das Bewässerungsmodul mit einem Wasserzähler arbeitet.

		17:56:05 h 20.10.2026	Testanlage Erd-/Himbeeren - Statistiken		
Ventil	Tageszähler	Wochenzähler	Monatszähler	Gesamtzähler	
Ventil Erdb. 1	4,054 m³	8,920 m³	8,920 m³	8,920 m³	
Ventil Erdb. 2	4,322 m³	9,243 m³	9,243 m³	9,243 m³	
Ventil Erdb. 3	3,138 m³	6,023 m³	6,023 m³	6,023 m³	
Ventil Erdb. 4	3,540 m³	6,692 m³	6,692 m³	6,692 m³	
Ventil Erdb. 5	3,013 m³	5,593 m³	5,593 m³	5,593 m³	
Ventil Erdb. 6	3,228 m³	5,985 m³	5,985 m³	5,985 m³	
Ventil Erdb. 7	0,818 m³	1,559 m³	1,559 m³	1,559 m³	
Ventil Erdb. 8	3,007 m³	5,587 m³	5,587 m³	5,587 m³	
Ventil Erdb. 9	3,240 m³	6,010 m³	6,010 m³	6,010 m³	
Ventil Erdb. 10	6,127 m³	11,297 m³	11,297 m³	11,297 m³	
Ventil Himb. 1	0,000 m³	0,000 m³	0,000 m³	0,000 m³	
Ventil Himb. 2	0,000 m³	0,000 m³	0,000 m³	0,000 m³	

 1-12 13-24 25-35

Abbildung 6.45: Ventile – Statistiken

Mengenermittlung mit Wasserzähler Ist für das Bewässerungsmodul ein Wasserzähler aktiviert, verwendet *hydroOne* den tatsächlich gemessenen Gesamtdurchfluss des Bewässerungsmoduls. Sind mehrere Ventile gleichzeitig geöffnet, kann dieser gemeinsame Messwert nicht direkt einem einzelnen Ventil zugeordnet werden. Deshalb wird der gemessene Gesamtdurchfluss proportional zu den hinterlegten Nenndurchflüssen der gleichzeitig aktiven Ventile aufgeteilt. Für ein einzelnes aktives Ventil ergibt sich näherungsweise:

$$Q_{\text{Ventil}} = Q_{\text{gemessen}} \cdot \frac{Q_{\text{Nenn,Ventil}}}{Q_{\text{Nenn,gesamt}}}$$

Dabei ist $Q_{\text{Nenn,gesamt}}$ die Summe der hinterlegten Nenndurchflüsse aller aktuell aktiven Ventile. Beispiel: Werden bei einem gemessenen Gesamtdurchfluss von 12 m³/h gleichzeitig zwei Ventile mit hinterlegten Nenndurchflüssen von 4 m³/h und 8 m³/h betrieben, werden rechnerisch 4 m³/h bzw. 8 m³/h den beiden Ventilen zugeordnet. Weichen die realen Durchflüsse der Zonen deutlich von den hinterlegten Nenndurchflüssen ab, verschiebt sich entsprechend auch die rechnerische Aufteilung der Mengen.

Mengenermittlung ohne Wasserzähler Ist kein Wasserzähler für das Bewässerungsmodul aktiviert, wird die Ventilmenge nicht gemessen, sondern ausschließlich aus dem hinterlegten Nenndurchfluss und der tatsächlichen Ventillaufzeit berechnet. Die Statistik ist in diesem Fall eine rechnerische Verbrauchsschätzung.

Bedeutung der Einzelmengen Die Ventilstatistik dient der Betriebs- und Verbrauchsauswertung. Bei gemeinsamem Wasserzähler handelt es sich auch bei aktivierter Messung nicht um separat gemessene Einzelmengen jedes Ventils, sondern um eine aus dem gemessenen Gesamtstrom abgeleitete proportionale Aufteilung. Für möglichst aussagekräftige Werte müssen deshalb insbesondere Wasserzähler, Nenndurchflüsse der Ventile und Ventillaufzeiten korrekt parametrisiert sein. Die Tageswerte werden zum Tageswechsel, die Wochenwerte zum Wochenbeginn und die Monatswerte am ersten Tag des Monats neu begonnen; der Gesamtwert dient als fortlaufender Summenzähler und kann bei Bedarf über die dafür vorgesehene Bedienfunktion zurückgesetzt werden.

6.5.15 Handbetrieb

Die Ansicht des Handbetriebs der Bewässerungsmodule ist in Abbildung 6.46 dargestellt.

17:24:33 h
20.10.2026

Testanlage
Erd-/Himbeeren - Handbetrieb

hydroOne

Nom: 31,0 m³/h
Ist: 16,7 m³/h

Pumpen Erd/Himb 5,0 bar
Modul ausgeschaltet

Ventil Erdb. 1	Ventil Erdb. 2	Ventil Erdb. 3	Ventil Erdb. 4	Ventil Erdb. 5
Ventil Erdb. 6	Ventil Erdb. 7	Ventil Erdb. 8	Ventil Erdb. 9	Ventil Erdb. 10
Ventil Himb. 1	Ventil Himb. 2	Ventil Himb. 3	Ventil Himb. 4	Ventil Himb. 5
Ventil Himb. 6	Ventil Himb. 7	Ventil Himb. 8	Ventil Himb. 9	Ventil Himb. 10
Ventil 21	Ventil 22	Ventil 23	Ventil 24	Ventil 25
Ventil 26	Ventil 27	Ventil 28	Ventil 29	Ventil 30
Ventil 31	Ventil 32	Ventil 33	Ventil 34	Ventil 35

← Hauptkontakt

Abbildung 6.46: Bewässerungsmodule – Handbetrieb

Im Handbetrieb können die Ventile und der Hauptkontakt des Bewässerungsmoduls manuell angesteuert werden. Es werden die erwartete und gemessene Durchflussmenge angezeigt. Falls ein Pumpenmodul gekoppelt ist, wird der Status und Istwert hier ebenfalls angezeigt.



Im Handbetrieb werden Ventile und Hauptkontakt unmittelbar angesteuert. Automatische Programmabläufe, Kapazitätslogik oder andere betriebliche Verriegelungen können dabei eingeschränkt oder unwirksam sein. Verwenden Sie den Handbetrieb nur unter Aufsicht und prüfen Sie vor jedem Schaltvorgang, ob die angeschlossenen Komponenten gefahrlos betrieben werden können.

6.5.16 Flussüberwachung

Die Ansicht zur Konfiguration der Flussüberwachung für die Bewässerung ist in Abbildung 6.47 dargestellt. Die Flussüberwachung steht nur zur Verfügung, wenn in der Grundkonfiguration des Bewässerungsmoduls ein Wasserzähler aktiviert ist.

17:25:12 h
20.10.2026

Testanlage
Erd-/Himbeeren - Flussüberwachung

hydroOne

Flussüberwachung
Aktiviert

Flowalarm stoppt Bewässerung Deaktiviert

Toleranz um erwartete Flussmenge 15,0 %

Verzögerung Alarm 30 s

←

Abbildung 6.47: Bewässerungsmodule – Flussüberwachung

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier die Flussüberwachung. Aktivieren Sie sie erst, nachdem die Ventildurchflüsse und der zugeordnete Wasserzähler plausibel eingestellt wurden.

Flowalarm stoppt Bewässerung Aktivieren Sie diese Funktion, um die laufende Bewässerung beim Auslösen des Flowalarms zu stoppen. Das aktuell laufende Bewässerungsprogramm wird dabei vollständig abgebrochen. Es wird nach Wegfall oder Quittierung des Alarms nicht an der unterbrochenen Stelle fortgesetzt. Ein erneuter Start erfolgt nur durch eine neue Programmanforderung, beispielsweise manuell, über ein externes Signal oder zur nächsten gültigen Startzeit. Die Funktion ist besonders sinnvoll, wenn ein deutlich abweichender Durchfluss auf Rohrbruch, geschlossenes Ventil oder fehlende Wasserversorgung hindeuten kann und eine Fortsetzung der Bewässerung unerwünscht wäre.

Toleranz um erwartete Flussmenge 1 – 100 [%]

Die erwartete Flussmenge wird aus den hinterlegten Durchflusswerten der tatsächlich angesteuerten, technisch freigegebenen Ventile berechnet und entsprechend der eingestellten Glättungszeit geglättet. Wartende Ventile und Ventile in ihrer vorgeschalteten Pause werden dabei nicht als Wasserverbrauch gezählt. Geben Sie hier an, wie weit die tatsächlich gemessene Flussmenge von der erwarteten Flussmenge prozentual abweichen darf. Wählen Sie die Toleranz groß genug für normale Druck- und Durchflussschwankungen, aber klein genug, um relevante Abweichungen zuverlässig zu erkennen. Voraussetzung sind realistisch eingetragene Ventildurchflüsse und ein plausibel arbeitender Wasserzähler.

Verzögerung Alarm 1 – 59 [s]

Geben Sie hier die Verzögerungszeit für den Flowalarm an. Erst wenn die Abweichung länger als diese Zeit ansteht, löst das System den Alarm aus. Berücksichtigen Sie beim Wert die Zeit, die der Durchfluss nach dem Öffnen oder Schließen von Ventilen benötigt, um sich zu stabilisieren. Eine zu kurze Verzögerung führt insbesondere bei großen Rohrnetzen leicht zu Fehlalarmen.

6.6 Dosiermodule

6.6.1 Hauptansicht

Die Hauptansicht zur Konfiguration der Dosiermodule ist in Abbildung 6.48 dargestellt. Für jedes Dosiermodul stehen die Grundkonfiguration, neun Dosierkanäle, neun Rezepte und der Handbetrieb zur Verfügung. Die vier Rührwerke werden über die gemeinsame Schaltfläche konfiguriert.

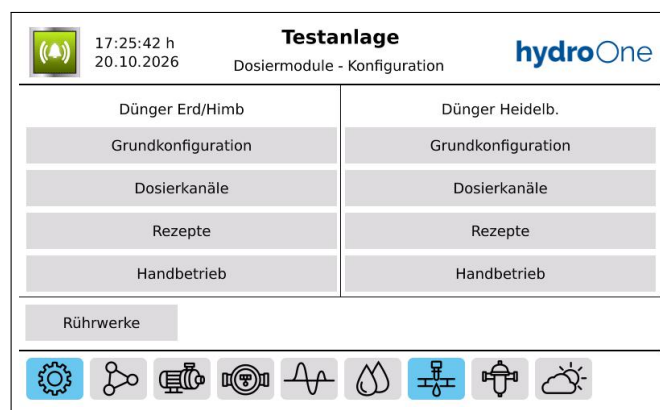


Abbildung 6.48: Dosiermodulkonfiguration – Hauptansicht

6.6.2 Grundkonfiguration

Die Ansicht zur Grundkonfiguration der Dosiermodule ist in Abbildung 6.49 dargestellt.

The screenshot shows the 'Testanlage' configuration window for 'Dünger Erd/Himb - Grundkonfiguration'. The interface includes a status bar at the top with a signal icon, time '17:26:29 h', date '20.10.2026', and the 'hydroOne' logo. Below this is a navigation bar with buttons for 'Aktiviert', 'EC-Messung', 'pH-Messung', and 'Einschalten über Freigabe'. The main configuration area contains several settings: 'Auswahl Wasserzähler' with a dropdown menu showing 'Wasserzähler 1' through 'Wasserzähler 5'; 'Auswahl Temperaturführung' with a dropdown menu showing 'Erdb. EC Korr.', 'Himb. EC Korr.', and 'Heidelb. Korr.'; 'Mindestfluss für Dosierung' set to '10,0 m³/h'; and 'Nachlaufzeit Boosterpumpe' set to '05.000 s'. At the bottom, there is a navigation bar with a back arrow, 'Allgemein', 'EC', and 'pH' buttons.

Abbildung 6.49: Dosiermodule – Grundkonfiguration

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier das Dosiermodul. Aktivieren Sie das Modul erst, wenn Durchflussmessung, Dosierkanäle und gegebenenfalls EC-/pH-Sensorik plausibel arbeiten. Beim Deaktivieren werden auch seine EC- und pH-Messungen, die beiden Regler und die zugehörigen Dosierkanäle deaktiviert. Wird die Dosierung in der Installationsebene insgesamt deaktiviert, gilt dies für beide Module. Nach einer erneuten Aktivierung müssen die tatsächlich benötigten Messungen, Regler und Kanäle wieder gezielt aktiviert werden. Eine bestehende Kopplung an das Bewässerungsmodul wird beim Deaktivieren des Dosiermoduls aufgehoben.

Einschalten über Freigabe Aktivieren Sie diese Funktion, wenn das Dosiermodul beim Anlegen bzw. Wiederkehren seiner Freigabe automatisch eingeschaltet werden soll. Die Funktion eignet sich für Anlagen, bei denen die externe Freigabe zugleich eine eindeutige Betriebsanforderung darstellt. Soll die Freigabe lediglich verhindern, dass ohne gültige Anlagenbedingung dosiert wird, ohne das Modul selbst einzuschalten, bleibt die Funktion deaktiviert. Beachten Sie die grundsätzliche Unterscheidung zwischen *Freigabe* und *Einschalten über Freigabe* aus Abschnitt 3.3.



Aktivieren Sie *Einschalten über Freigabe* nur, wenn ein automatisches Wiederanlaufen der Dosierung unter den vorgesehenen Anlagenbedingungen zulässig ist und die erforderlichen Schutzmaßnahmen umgesetzt sind.

EC-Messung Aktivieren Sie die EC-Messung, wenn ein entsprechender Sensor angeschlossen ist und ausgewertet werden soll. Prüfen Sie den angezeigten EC-Wert vor der Aktivierung von Alarmen oder Regelung mit einer geeigneten Referenz bzw. im Rahmen der vorgesehenen Sensorprüfung. Eine falsche Messung wirkt sich sonst unmittelbar auf die EC-Regelung aus.

pH-Messung Aktivieren Sie die pH-Messung, wenn ein entsprechender Sensor angeschlossen ist und ausgewertet werden soll. pH-Sensoren reagieren empfindlich auf Zustand, Kalibrierung und Einbaubedingungen; prüfen Sie deshalb zunächst die Plausibilität des Messwerts, bevor pH-abhängige Dosierkanäle freigegeben werden.

Auswahl Wasserzähler Wählen Sie die Durchflussquelle für das Dosiermodul. Verwenden Sie einen Wasserzähler, der den tatsächlich zu behandelnden Wasserstrom erfasst. Alternativ kann der berechnete Durchfluss des zugehörigen Bewässerungsmoduls verwendet werden; dieser wird aus den hinterlegten Durchflüssen der angesteuerten Ventile gebildet und geglättet. Wählen Sie genau eine Durchflussquelle.

Der berechnete Bewässerungsdurchfluss ist kein gemessener Wasserstrom. Falsche Ventildurchflüsse, verstopfte Leitungen oder ein fehlender Wasserzulauf werden dadurch nicht als tatsächliche Durchflussabweichung erfasst. Für die mengenproportionale Dosierung müssen die hinterlegten Werte deshalb zur realen Anlage passen.

Auswahl Temperaturführung Wählen Sie bei Bedarf eine der im Wettermodul eingerichteten Temperaturkorrekturen aus. Die Temperaturführung verändert den EC-Sollwert des Rezepts und die mengenproportionalen Vorgaben der automatischen Kanäle mit der Wirkung *EC* oder *keine*. Kanäle mit der Wirkung *pH* und feste Handvorgaben bleiben davon unberührt. Bei mehreren ausgewählten Temperaturführungen werden deren Korrekturen miteinander multipliziert.

Eine Korrektur von beispielsweise –20 % verringert einen EC-Sollwert von 2,0 mS auf 1,6 mS und einen zugehörigen Rezeptwert von 5,0 l/m³ auf 4,0 l/m³. Die gespeicherten Rezeptwerte bleiben dabei erhalten. Die Temperaturführung setzt eine freigegebene Wetterfunktion und eine gültige Temperaturkorrektur voraus; die Einrichtung ist in Abschnitt 6.8 beschrieben. Sie dient der Anpassung der Dosierung an die Kulturbedingungen und ist nicht mit einer Temperaturkompensation des EC-Messgeräts zu verwechseln.

Mindestfluss für Dosierung 0 – 99999 [m³/h]

Geben Sie hier die Minstdurchflussmenge an, ab der das Dosiermodul dosieren darf. Unterhalb dieser Grenze bleiben die automatischen Dosieranforderungen gesperrt; der direkte Handbetrieb ist davon unabhängig. Wählen Sie den Wert so, dass erst bei einem stabilen und für die Einmischung ausreichenden Wasserstrom dosiert wird. Der Wert sollte oberhalb von Messrauschen oder kleinen Restdurchflüssen liegen, aber nicht so hoch, dass normale Betriebszustände unnötig gesperrt werden. Diese Funktion ist eine betriebliche Überwachungs- und Begrenzungsfunktion und ersetzt keine unabhängigen Schutzmaßnahmen, sofern solche für die Gesamtanlage erforderlich sind.

Nachlaufzeit Boosterpumpe Die Boosterpumpe wird bei Dosierbedarf angefordert und kann nach Ende der Dosierung für die eingestellte Zeit nachlaufen. Die Eingabe erfolgt in Sekunden entsprechend der angezeigten Zeitdarstellung. Bei einer Nachlaufzeit von 0 erfolgt kein zeitlicher Nachlauf. Die externe Freigabe des Dosiermoduls muss für den automatischen Betrieb und den Nachlauf anliegen. Der direkte Handbetrieb der Boosterpumpe ist hiervon unabhängig.

6.6.3 Konfiguration EC-Messung und Regler

Die Ansicht zur Konfiguration der EC-Messung und des EC-Reglers der Dosiermodule ist in Abbildung 6.50 dargestellt.

Testanlage		
Dünger Erd/Himb - EC Konfiguration		
EC MAX Alarm / Verzögerung	5,0 mS	30 s
EC MIN Alarm / Verzögerung	0,5 mS	30 s
Messwertglättung	1 s	
EC-Regler	Deaktiviert	Regelfaktor 1,0
Regler Zykluszeit	05.000 s	Begrenzung der Regelung nach unten 50 % nach oben 50 %
Mindestfluss für Regelung	1,0 m ³ /h	

Navigation: Allgemein | **EC** | pH

Abbildung 6.50: Dosiermodule – EC-Messung und Regler

Messwertglättung Die Messwertglättung beruhigt die Anzeige und die Auswertung des EC-Messwerts bei kurzzeitigen Schwankungen. Ein höherer Wert in Sekunden ergibt einen ruhigeren, aber langsamer reagierenden Messwert. Bei 0 s wird der Messwert ohne Glättung übernommen. Wählen Sie die Glättung so, dass tatsächliche Änderungen weiterhin ausreichend schnell erkannt werden.

Sensorfehler Unterschreitet das Eingangssignal die hinterlegte Sensorfehlergrenze, wird die EC-Regelung sofort gesperrt und ihre Regelkorrektur zurückgenommen; die Sensorfehlermeldung erscheint nach Ablauf der hinterlegten Verzögerung. Bei wieder gültigem Signal entfällt die Sensorfehlermeldung automatisch. Während eines Sensorfehlers werden aus diesem Messwert keine zusätzlichen MIN-/MAX-Alarme gebildet. Die mengenproportionale Dosierung nach Rezept kann bei weiterhin vorhandenen Freigaben fortgesetzt werden; ein Sensorfehler bedeutet daher nicht automatisch, dass alle Dosierausgänge abgeschaltet sind.

EC MIN Alarm und Verzögerungszeit 0 – EC MAX Alarm [mS]

Mit dem EC-MIN-Alarm wird die untere zulässige Grenze des gemessenen EC-Wertes festgelegt. Unterschreitet der EC-Istwert diese Grenze länger als die eingestellte Verzögerungszeit, wird ein EC-MIN-Alarm ausgelöst und das Dosiermodul abgeschaltet.

Die Verzögerungszeit verhindert, dass kurze Messwert- oder Mischschwankungen unmittelbar zu einer Abschaltung führen. Der Alarmgrenzwert sollte mit ausreichendem Abstand zum normalen Regelbereich, jedoch innerhalb der für Kultur, Wasser und Anlage zulässigen Werte eingestellt werden.

Eine zu kurze Verzögerungszeit kann zu unnötigen Abschaltungen führen. Eine zu lange Verzögerungszeit kann dagegen dazu führen, dass ein dauerhaft zu niedriger EC-Wert erst verspätet erkannt wird.

EC MAX Alarm und Verzögerungszeit EC MIN Alarm – 10 [mS]

Mit dem EC-MAX-Alarm wird die obere zulässige Grenze des gemessenen EC-Wertes festgelegt. Überschreitet der EC-Istwert diese Grenze länger als die eingestellte Verzögerungszeit, wird ein EC-MAX-Alarm ausgelöst und das Dosiermodul abgeschaltet.

Die Verzögerungszeit ermöglicht es, kurzzeitige Überschreitungen während der Durchmischung oder Regelung zu überbrücken. Der Alarmgrenzwert sollte so gewählt werden, dass eine unzulässig hohe Leitfähigkeit zuverlässig erkannt wird, normale kurzzeitige Schwankungen jedoch nicht unnötig zu einer Abschaltung führen.

Eine zu kurze Verzögerungszeit kann zu unnötigen Abschaltungen führen. Eine zu lange Verzögerungszeit kann dazu führen, dass ein dauerhaft zu hoher EC-Wert erst verspätet erkannt wird.

Das Dosiermodul kann auch bei weiterhin anstehender Alarmmeldung wieder eingeschaltet werden. Eine erneute automatische Abschaltung erfolgt erst, nachdem der jeweilige Alarmzustand zunächst zurückgegangen ist und anschließend erneut auslöst.



Die EC-Alarmfunktion ist eine betriebliche Überwachungsfunktion und keine sicherheitsgerichtete Verriegelung. Wenn ein Weiterbetrieb bei anstehendem EC-Alarm für die konkrete Anlage unzulässig ist, müssen dafür geeignete zusätzliche Schutzmaßnahmen vorgesehen werden.

EC-Regelung Aktivieren Sie die EC-Regelung, damit die Dosierleistung der EC-Dosierkanäle automatisch angepasst und der Messwert an den vom aktuell aktiven Rezept vorgegebenen EC-Sollwert nachgeführt wird.

Die Regelung arbeitet nur bei gültiger Messung, vorhandener Freigabe und ausreichendem Durchfluss für Dosierung und EC-Regelung. Mindestens ein aktivierter automatischer EC-Dosierkanal muss einen Rezeptbedarf haben. Eine zwischenzeitliche Abregelung auf null verhindert nicht, dass der Regler die Dosierleistung anschließend wieder erhöht; Kanäle im direkten Handbetrieb lösen keine automatische Regelkorrektur aus.

Die Steuerung vergleicht zyklisch im Abstand der eingestellten *Regler Zykluszeit* den aktuellen EC-Istwert mit dem vorgegebenen EC-Sollwert. Aus der Regelabweichung und dem eingestellten Regelfaktor wird eine Korrektur der Dosierleistung berechnet.

Der Regler ist für die laufende Korrektur einer grundsätzlich passend eingestellten mengenproportionalen Dosierung vorgesehen. Er sollte daher nur moderate Anpassungen der Dosierleistung vornehmen müssen. Läuft die Regelung regelmäßig in ihre Begrenzung oder wird der Sollwert nur sehr langsam erreicht, sollten zunächst Rezept, Stammlösung, tatsächliche Dosierleistung, Durchmischung und Sensorzustand geprüft werden.

Regelfaktor -100 – 100

Der Betrag des Regelfaktors bestimmt, wie stark die Dosierleistung bei jeder Reglerauswertung verändert wird. Das Vorzeichen bestimmt die Wirkungsrichtung der Regelung.

Bei einem **positiven Regelfaktor** wird die Dosierleistung erhöht, wenn der EC-Istwert unter dem Sollwert liegt, und reduziert, wenn der Istwert über dem Sollwert liegt. Dies entspricht der üblichen Regelrichtung eines Dosiermediums, dessen Zugabe den EC-Wert erhöht.

Ein **negativer Regelfaktor** kehrt die Regelrichtung um. Die Dosierleistung wird dann erhöht, wenn der Istwert über dem Sollwert liegt. Ein negativer Regelfaktor darf daher nur verwendet werden, wenn die Zugabe des verwendeten Mediums den geregelten Messwert tatsächlich verringert.

Beginnen Sie mit einem kleinen Betrag des Regelfaktors und beobachten Sie das Regelverhalten. Ein zu großer Betrag kann zu Überschwingen und einem unruhigen Regelverhalten führen. Bei einem falsch gewählten Vorzeichen verstärkt die Regelung die vorhandene Abweichung.

Begrenzung der Regelung nach unten 5 – 99 [%]

Mit diesem Parameter wird festgelegt, wie weit die automatische EC-Regelung die im Rezept vorgegebene Dosierleistung nach unten korrigieren darf.

Ist beispielsweise im Rezept eine Dosierleistung von 10 L/m³ hinterlegt und eine untere Begrenzung von 50 % eingestellt, kann die Regelung die Dosierleistung bis auf 5 L/m³ reduzieren.

Begrenzung der Regelung nach oben 5 – 99 [%]

Mit diesem Parameter wird festgelegt, wie weit die automatische EC-Regelung die im Rezept vorgegebene Dosierleistung nach oben korrigieren darf.

Ist beispielsweise im Rezept eine Dosierleistung von 10 L/m³ hinterlegt und eine obere Begrenzung von 50 % eingestellt, kann die Regelung die Dosierleistung bis auf 15 L/m³ erhöhen.

Unabhängig von diesen Begrenzungen wird die tatsächlich zulässige Dosierleistung zusätzlich durch die für den jeweiligen Dosierkanal eingestellte minimale und maximale Dosierleistung begrenzt.

Mindestfluss für Regelung 0 – 99999 [m³/h]

Geben Sie hier die Mindestdurchflussmenge an, ab der die EC-Regelung aktiv werden darf. Unterhalb dieser Grenze bleibt die automatische EC-Regelung inaktiv.

Der Wert sollte so gewählt werden, dass eine ausreichende Durchmischung vorhanden ist und der EC-Sensor einen repräsentativen Messwert erfasst, bevor die Regelung die Dosierleistung verändert. Der Mindestfluss für die Regelung kann daher höher eingestellt werden als der reine Mindestfluss für die Dosierung.

6.6.4 Konfiguration pH-Messung und Regler

Die Ansicht zur Konfiguration der pH-Messung und des pH-Reglers der Dosiermodule ist in Abbildung 6.51 dargestellt.

The screenshot shows the 'Testanlage' interface for 'Dünger Erd/Himb - pH Konfiguration'. It includes a status bar with a signal icon, time (17:27:26 h), date (20.10.2026), and the 'hydroOne' logo. The main configuration area contains several settings: 'pH MAX Alarm / Verzögerung' (9,0 / 30 s), 'pH MIN Alarm / Verzögerung' (3,0 / 30 s), 'Messwertglättung' (1 s), 'pH-Regler' (Deaktiviert), 'Regelfaktor' (1,0), 'Regler Zykluszeit' (05.000 s), and 'Mindestfluss für Regelung' (1,0 m³/h). A section for 'Begrenzung der Regelung' shows 'nach unten' and 'nach oben' both at 50%. At the bottom, there are navigation buttons: a back arrow, 'Allgemein', 'EC', and 'pH'.

Abbildung 6.51: Dosiermodule – pH-Messung und Regler

Messwertglättung Die Messwertglättung beruhigt die Anzeige und die Auswertung des pH-Messwerts bei kurzzeitigen Schwankungen. Ein höherer Wert in Sekunden ergibt einen ruhigeren, aber langsamer reagierenden Messwert. Bei 0 s wird der Messwert ohne Glättung übernommen. Wählen Sie die Glättung so, dass tatsächliche Änderungen weiterhin ausreichend schnell erkannt werden.

Sensorfehler Unterschreitet das Eingangssignal die hinterlegte Sensorfehlergrenze, wird die pH-Regelung sofort gesperrt und ihre Regelkorrektur zurückgenommen; die Sensorfehlermeldung erscheint nach Ablauf der hinterlegten Verzögerung. Bei wieder gültigem Signal entfällt die Sensorfehlermeldung automatisch. Während eines Sensorfehlers werden aus diesem Messwert keine zusätzlichen MIN-/MAX-Alarme gebildet. Die mengenproportionale Dosierung nach Rezept kann bei weiterhin vorhandenen Freigaben fortgesetzt werden; ein Sensorfehler bedeutet daher nicht automatisch, dass alle Dosierausgänge abgeschaltet sind.

pH MIN Alarm und Verzögerungszeit 0 – pH MAX Alarm

Mit dem pH-MIN-Alarm wird die untere zulässige Grenze des gemessenen pH-Wertes festgelegt. Unterschreitet der pH-Istwert diese Grenze länger als die eingestellte Verzögerungszeit, wird ein pH-MIN-Alarm ausgelöst und das Dosiermodul abgeschaltet.

Die Verzögerungszeit verhindert, dass kurze Messwert- oder Mischschwankungen unmittelbar zu einer Abschaltung führen. Der Alarmgrenzwert sollte mit ausreichendem Abstand zum normalen Regelbereich, jedoch innerhalb der für Kultur, Wasser und Anlage zulässigen Werte eingestellt werden.

Eine zu kurze Verzögerungszeit kann zu unnötigen Abschaltungen führen. Eine zu lange Verzögerungszeit kann dagegen dazu führen, dass ein dauerhaft zu niedriger pH-Wert erst verspätet erkannt wird.

pH MAX Alarm und Verzögerungszeit **pH MIN Alarm – 14**

Mit dem pH-MAX-Alarm wird die obere zulässige Grenze des gemessenen pH-Wertes festgelegt. Überschreitet der pH-Istwert diese Grenze länger als die eingestellte Verzögerungszeit, wird ein pH-MAX-Alarm ausgelöst und das Dosiermodul abgeschaltet.

Die Verzögerungszeit ermöglicht es, kurzzeitige Überschreitungen während der Durchmischung oder Regelung zu überbrücken. Der Alarmgrenzwert sollte so gewählt werden, dass ein unzulässig hoher pH-Wert zuverlässig erkannt wird, normale kurzzeitige Schwankungen jedoch nicht unnötig zu einer Abschaltung führen.

Eine zu kurze Verzögerungszeit kann zu unnötigen Abschaltungen führen. Eine zu lange Verzögerungszeit kann dazu führen, dass ein dauerhaft zu hoher pH-Wert erst verspätet erkannt wird.

Das Dosiermodul kann auch bei weiterhin anstehender Alarmmeldung wieder eingeschaltet werden. Eine erneute automatische Abschaltung erfolgt erst, nachdem der jeweilige Alarmzustand zunächst zurückgegangen ist und anschließend erneut auslöst.



Die pH-Alarmfunktion ist eine betriebliche Überwachungsfunktion und keine sicherheitsgerichtete Verriegelung. Wenn ein Weiterbetrieb bei anstehendem pH-Alarm für die konkrete Anlage unzulässig ist, müssen dafür geeignete zusätzliche Schutzmaßnahmen vorgesehen werden.

pH-Regelung Aktivieren Sie die pH-Regelung, damit die Dosierleistung der pH-Dosierkanäle automatisch angepasst und der Messwert an den vom aktuell aktiven Rezept vorgegebenen pH-Sollwert nachgeführt wird.

Die Regelung arbeitet nur bei gültiger Messung, vorhandener Freigabe und ausreichendem Durchfluss für Dosierung und pH-Regelung. Mindestens ein aktivierter automatischer pH-Dosierkanal muss einen Rezeptbedarf haben. Eine zwischenzeitliche Abregelung auf null verhindert nicht, dass der Regler die Dosierleistung anschließend wieder erhöht; Kanäle im direkten Handbetrieb lösen keine automatische Regelkorrektur aus.

Die Steuerung vergleicht zyklisch im Abstand der eingestellten *Regler Zykluszeit* den aktuellen pH-Istwert mit dem vorgegebenen pH-Sollwert. Aus der Regelabweichung und dem eingestellten Regelfaktor wird eine Korrektur der Dosierleistung berechnet.

Der Regler ist für die laufende Korrektur einer grundsätzlich passend eingestellten mengenproportionalen Dosierung vorgesehen. Er sollte daher nur moderate Anpassungen der Dosierleistung vornehmen müssen. Läuft die Regelung regelmäßig in ihre Begrenzung oder wird der Sollwert nur sehr langsam erreicht, sollten zunächst Rezept, Stammlösung, tatsächliche Dosierleistung, Durchmischung und Sensorzustand geprüft werden.

Regelfaktor **-100 – 100**

Der Betrag des Regelfaktors bestimmt, wie stark die Dosierleistung bei jeder Reglerauswertung verändert wird. Das Vorzeichen bestimmt die Wirkungsrichtung der Regelung.

Bei einem **positiven Regelfaktor** wird die Dosierleistung erhöht, wenn der pH-Istwert unter dem Sollwert liegt, und reduziert, wenn der Istwert über dem Sollwert liegt. Ein positiver Regelfaktor ist daher für ein Dosiermedium vorgesehen, dessen Zugabe den pH-Wert erhöht, beispielsweise einen alkalischen pH-Anheber.

Wird dagegen **Säure dosiert, um den pH-Wert zu verringern**, muss der Regelfaktor **negativ** eingestellt werden. Liegt der pH-Istwert über dem Sollwert, wird die Säuredosierung erhöht. Nähert sich der pH-Wert dem Sollwert oder unterschreitet ihn, wird die Dosierleistung wieder reduziert.

Beginnen Sie mit einem kleinen Betrag des Regelfaktors und beobachten Sie das Regelverhalten. Ein zu großer Betrag kann zu Überschwingen und einem unruhigen Regelverhalten führen. Bei einem falsch gewählten Vorzeichen verstärkt die Regelung die vorhandene Abweichung.



Prüfen Sie vor dem automatischen Betrieb unbedingt, ob das Vorzeichen des Regelfaktors zur chemischen Wirkung des angeschlossenen Dosiermediums passt. Bei falschem Vorzeichen verstärkt die Regelung die pH-Abweichung und kann den Messwert bis in einen Alarmbereich treiben. Führen Sie die Erstinbetriebnahme deshalb mit einem kleinen Betrag des Regelfaktors und unter Beobachtung des tatsächlichen pH-Verlaufs durch.

Begrenzung der Regelung nach unten 5 – 99 [%]

Mit diesem Parameter wird festgelegt, wie weit die automatische pH-Regelung die im Rezept vorgegebene Dosierleistung nach unten korrigieren darf.

Ist beispielsweise im Rezept eine Dosierleistung von 10 L/m³ hinterlegt und eine untere Begrenzung von 50 % eingestellt, kann die Regelung die Dosierleistung bis auf 5 L/m³ reduzieren.

Begrenzung der Regelung nach oben 5 – 99 [%]

Mit diesem Parameter wird festgelegt, wie weit die automatische pH-Regelung die im Rezept vorgegebene Dosierleistung nach oben korrigieren darf.

Ist beispielsweise im Rezept eine Dosierleistung von 10 L/m³ hinterlegt und eine obere Begrenzung von 50 % eingestellt, kann die Regelung die Dosierleistung bis auf 15 L/m³ erhöhen.

Unabhängig von diesen Begrenzungen wird die tatsächlich zulässige Dosierleistung zusätzlich durch die für den jeweiligen Dosierkanal eingestellte minimale und maximale Dosierleistung begrenzt.

Mindestfluss für Regelung 0 – 99999 [m³/h]

Geben Sie hier die Mindestdurchflussmenge an, ab der die pH-Regelung aktiv werden darf. Unterhalb dieser Grenze bleibt die automatische pH-Regelung inaktiv.

Der Wert sollte so gewählt werden, dass eine ausreichende Durchmischung vorhanden ist und der pH-Sensor einen repräsentativen Messwert erfasst, bevor die Regelung die Dosierleistung verändert. Der Mindestfluss für die Regelung kann daher höher eingestellt werden als der reine Mindestfluss für die Dosierung.

6.6.5 Konfiguration Dosierkanäle

Die Ansichten zur Konfiguration der Dosierkanäle im Puls- und Analogbetrieb sind in den Abbildungen 6.52 und 6.53 dargestellt.

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier den jeweiligen Dosierkanal. Deaktivierte Kanäle geben keinen Sollwert aus. Deaktivieren Sie unbenutzte oder vorübergehend außer Betrieb genommene Kanäle auch dann, wenn im Rezept noch ein Dosierwert hinterlegt ist; so bleibt eindeutig, welche Medien tatsächlich dosiert werden können.

17:27:51 h
20.10.2026

Testanlage
Dosierkanal A - Konfiguration

hydroOne

	Betriebsart	Analogwert	Puls
Wirkung		EC	pH
			keine
Maximale Kapazität		400,0 l/h	
Unteres Limit		2,0 l/h	Oberes Limit
			400,0 l/h
Minimale Einschaltzeit		1,5 s	
Minimale Ausschaltzeit		1,5 s	

← 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Abbildung 6.52: Konfiguration Dosierkanäle

17:28:04 h
20.10.2026

Testanlage
Dosierkanal A - Konfiguration

hydroOne

	Betriebsart	Analogwert	Puls
Wirkung		EC	pH
			keine
Maximale Kapazität		400,0 l/h	
Unteres Limit		2,0 l/h	Oberes Limit
			400,0 l/h

← 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Abbildung 6.53: Dosierkanal – Analogbetrieb

Betriebsart Legen Sie fest, ob der Kanal analog oder digital (Puls) angesteuert wird. Bei analoger Ansteuerung wird die berechnete Dosierleistung auf ein 4–20 mA-Signal skaliert. Bei digitaler Ansteuerung (Pulse) wird der Ausgang zeitproportional (PWM/Puls) geschaltet. Die Auswahl muss zur real angeschlossenen Dosierpumpe bzw. zum Dosierventil passen; eine falsche Betriebsart führt dazu, dass die berechnete Dosierleistung nicht korrekt umgesetzt wird.

Wählen Sie *Analogwert* für *hydroOne dos*Dosierpumpen und *Puls* für die Kanäle eines *hydroOne dos*Düngermischers.

Wirkung Legen Sie fest, ob der Kanal auf den EC- oder den pH-Wert einwirkt. Ist *keine* ausgewählt, arbeitet der Kanal mengenproportional ohne EC- oder pH-Regelkorrektur; eine ausgewählte Temperaturführung wird weiterhin berücksichtigt. Ordnen Sie nur solche Medien einem Regler zu, deren Zugabe den betreffenden Messwert tatsächlich in der vorgesehenen Richtung beeinflusst. Eine falsche Zuordnung kann dazu führen, dass die Regelung die Abweichung verstärkt statt korrigiert.

Maximale Kapazität **Oberes Limit – 99999 [l/h]**

Geben Sie hier die maximale Kapazität bzw. Dosierleistung des Kanals an. Dieser Wert dient als Bezug für die Skalierung des Analogausgangs und für die zeitproportionale Ansteuerung des Digitalausgangs. Verwenden Sie möglichst die unter den realen Betriebsbedingungen erreichbare maximale Förderleistung des angeschlossenen Dosiergeräts. Ist der Wert zu hoch oder zu niedrig eingestellt, stimmt die tatsächlich ausgegebene Dosiermenge nicht mit der berechneten Anforderung überein.

Unteres Limit 0 – Oberes Limit [l/h]

Mit dem unteren Limit wird die kleinste Dosierleistung festgelegt, ab der der Dosierkanal angesteuert wird. Unterschreitet die berechnete Dosierleistung diesen Wert, wird der Dosierkanal **nicht angesteuert**; der ausgegebene Dosierwert wird auf 0 gesetzt.

Erst wenn die berechnete Dosierleistung das untere Limit erreicht oder überschreitet, wird der entsprechende Dosierwert ausgegeben. Stellen Sie das untere Limit daher entsprechend der kleinsten Dosierleistung ein, bei der die angeschlossene Dosierpumpe bzw. das Dosierventil noch zuverlässig und sinnvoll betrieben werden kann.

Oberes Limit Unteres Limit – Maximale Kapazität [l/h]

Mit dem oberen Limit wird die maximal zulässige Dosierleistung des Kanals begrenzt. Überschreitet die berechnete Dosierleistung diesen Wert, wird die ausgegebene Dosierleistung auf das obere Limit begrenzt.

Das obere Limit kann verwendet werden, um den nutzbaren Arbeitsbereich des angeschlossenen Dosiergeräts unabhängig von dessen hinterlegter maximaler Kapazität einzuschränken. Stellen Sie den Wert entsprechend der maximal zulässigen bzw. für die jeweilige Anwendung vorgesehenen Dosierleistung ein.

Minimale Einschaltzeit und minimale Ausschaltzeit Diese Parameter werden nur bei Kanälen im Pulsbetrieb angezeigt und in Sekunden eingegeben. Die minimale Einschaltzeit legt die kürzeste reguläre Dosierphase fest; die minimale Ausschaltzeit legt die kürzeste Pause zwischen zwei Dosierphasen fest. Beide Zeiten müssen größer als 0 sein und zum angeschlossenen Ventil bzw. Dosiergerät passen.

Aus dem Verhältnis zwischen angeforderter Dosierleistung und maximaler Kapazität berechnet *hydroOne* die erforderlichen Ein- und Ausschaltzeiten. Bei geringem Bedarf werden kurze Dosierphasen durch entsprechend lange Pausen getrennt. Bei höherem Bedarf verlängert sich die Einschaltphase, damit die Mindestpause eingehalten werden kann. Bei voller angeforderter Kapazität kann der Ausgang dauerhaft eingeschaltet bleiben.

Beispiel: Bei einer maximalen Kapazität von 400 l/h, einem Bedarf von 80 l/h und Mindestzeiten von jeweils 1,5 s ergibt sich bei gleichbleibendem Bedarf eine Einschaltzeit von 1,5 s und eine Pause von 6 s.

Die Pulsfolge berücksichtigt Änderungen des aktuellen Durchflusses und Dosierbedarfs auch während einer laufenden Pause. Steigt der Bedarf, kann der nächste Impuls früher beginnen; fällt er, wird die Pause entsprechend verlängert. Eine laufende Einschaltphase kann bei sinkendem Bedarf nach Ablauf der Mindest-Einschaltzeit vorzeitig enden. Bei entfallendem Bedarf oder einer automatischen Sperre schaltet der Ausgang sofort ab, auch wenn die Mindest-Einschaltzeit noch nicht abgelaufen ist.

Kurze Mindestzeiten führen zu einer feineren zeitlichen Verteilung, erhöhen jedoch die Schalthäufigkeit. Wählen Sie die Zeiten so, dass das Dosiergerät zuverlässig schaltet und die zulässige Schalthäufigkeit eingehalten wird.

6.6.6 Rezepte

Die Ansicht zur Konfiguration der Rezepte für die Dosierung ist in Abbildung 6.54 dargestellt.

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren Sie die Rezepte, die für die Anlage verwendet werden sollen. Vergeben Sie eindeutige Namen und kontrollieren Sie vor der Auswahl eines Rezepts dessen Sollwerte und die Vorgaben sämtlicher Dosierkanäle.


17:28:31 h
20.10.2026

Testanlage
Erdbe. Anzucht - Konfiguration



Aktiviert	EC Sollwert	1,0 mS	pH Sollwert	7,0 pH
Dosierkanal A	5,0 l/m³	Dosierkanal B	4,0 l/m³	
Dosierkanal C	3,0 l/m³	Säure	0,5 l/m³	
Dosierkanal 5	0,0 l/m³	Dosierkanal 6	0,0 l/m³	
Dosierkanal 7	0,0 l/m³	Dosierkanal 8	0,0 l/m³	
Dosierkanal 9	0,0 l/m³			


1 2 3 4 5 6 7 8 9

Abbildung 6.54: Rezepte

EC- und pH-Sollwert Im Rezept werden die Sollwerte für EC und pH gespeichert. Diese Sollwerte werden von den jeweiligen Reglern verwendet, sofern die Messung und Regelung aktiviert sind. Stimmen Sie die Werte auf Wasserqualität, Kultur und verwendete Dosiermedien ab. Ein Rezeptwechsel verändert damit nicht nur die mengenproportionale Grunddosierung, sondern gegebenenfalls auch die Zielwerte der aktiven EC-/pH-Regelung.

Rezeptwerte Dosierkanäle In jedem Rezept werden die Dosierwerte der neun Kanäle eines Dosiermoduls in **L/m³** hinterlegt. Der Rezeptwert gibt an, wie viele Liter des jeweiligen Dosiermediums pro Kubikmeter Wasser dosiert werden sollen. Im Betrieb berechnet das System aus Rezeptwert und aktuellem Wasserdurchfluss die erforderliche Grund-Dosierleistung:

$$\text{Dosierleistung [l/h]} = \text{Rezeptwert [l/m}^3\text{]} \times \text{Wasserdurchfluss [m}^3\text{/h]}$$

Beispiel: Bei einem Rezeptwert von 2,0 L/m³ und einem Wasserdurchfluss von 20 m³/h ergibt sich eine angeforderte Dosierleistung von 40 L/h. Anschließend werden gegebenenfalls EC-/pH-Regelkorrekturen sowie das untere und obere Limit des jeweiligen Dosierkanals berücksichtigt.

6.6.7 Handbetrieb

Die Ansicht für den Handbetrieb ist in Abbildung 6.55 dargestellt. Im oberen Bereich werden Durchfluss, EC, pH und der zugehörige Pumpenwert angezeigt.

		17:28:59 h 20.10.2026		Testanlage		hydroOne	
		Dünger Erd/Himb - Handbetrieb					
Durchfluss: 16,7 m³/h		EC	3,3 mS	pH	4,7 pH	Pumpen Erd/Himb	
						5,0 bar	
Dosierkanal A Kapazität: 400,0 l/h	EIN	50,0 l/h		Dosierkanal B Kapazität: 400,0 l/h	AUS	0,0 l/h	
Dosierkanal C Kapazität: 400,0 l/h	AUS	0,0 l/h		Säure Kapazität: 50,0 l/h	AUS	0,0 l/h	
Dosierkanal 5 Kapazität: 10,0 l/h	AUS	0,0 l/h		Dosierkanal 6 Kapazität: 10,0 l/h	AUS	0,0 l/h	
Dosierkanal 7 Kapazität: 10,0 l/h	AUS	0,0 l/h		Dosierkanal 8 Kapazität: 10,0 l/h	AUS	0,0 l/h	
Dosierkanal 9 Kapazität: 10,0 l/h	AUS	0,0 l/h		Boosterpumpe	AUS		

Abbildung 6.55: Dosiermodul – Handbetrieb

Dosierkanäle Geben Sie für den gewünschten Kanal eine feste Dosierleistung in l/h ein und schalten Sie seinen Handbetrieb über *EIN* / *AUS*. Der Kanal muss in der Konfiguration aktiviert sein. Die Vorgabe wird entsprechend der eingestellten Betriebsart analog oder als Pulsfolge ausgegeben und bleibt auf die maximale Kapazität des Kanals begrenzt.



Der direkte Handbetrieb umgeht die automatischen Freigaben, den Mindestdurchfluss, externe Meldungen, Rezept- und Regelkorrekturen sowie die unteren und oberen Dosierlimits. Verwenden Sie ihn nur unter unmittelbarer Aufsicht und bei vorbereitetem Wasser- und Dosierweg. Beenden Sie alle Handanforderungen ausdrücklich nach der Prüfung.

Boosterpumpe Die Boosterpumpe kann über ihre eigene Schaltfläche direkt ein- und ausgeschaltet werden. Diese Handanforderung ist unabhängig von den automatischen Freigaben und der Nachlaufzeit. Achten Sie vor dem Einschalten darauf, dass die Pumpe mit Wasser versorgt ist und der vorgesehene Förderweg offen ist.

6.6.8 Rührwerke

Die Ansicht zur Konfiguration der Rührwerke ist in Abbildung 6.56 dargestellt. Es können bis zu vier verschiedene Rührwerke konfiguriert werden.

	Startzeit	Pulszeit	Pausenzeit
Tag	08 : 00 HH:MM	30 MM	30 MM
Nacht	22 : 00 HH:MM	90 MM	10 MM
Während Dosierung		60 MM	0 MM
Laufzeit manuelle Anforderung	01:00 HH:MM		

Abbildung 6.56: Konfiguration Rührwerke

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren oder deaktivieren Sie hier das Rührwerk. Aktivieren Sie nur tatsächlich vorhandene Rührwerke und prüfen Sie vor dem automatischen Betrieb Drehrichtung, Füllstand des Behälters und mechanische Freigängigkeit.

Dosiermodule Weisen Sie das Rührwerk hier einem oder beiden Dosiermodulen zu. Die Zuordnung bestimmt, bei welcher aktiven Dosierung der Betriebsmodus *Während Dosierung* verwendet wird. Ordnen Sie ein Rührwerk nur den Dosiermodulen zu, deren Medien aus dem betreffenden Behälter bzw. Mischsystem versorgt werden.

Betrieb der Rührwerke Die Rührwerke arbeiten in drei verschiedenen Modi: während der Dosierung, tagsüber und nachts. Der Beginn der Tag- und Nachtzeit kann eingestellt werden. Für jeden der drei Betriebsmodi wird eine Puls- und Pausenzeit hinterlegt. Bei einer Pulszeit von 0 ist das Rührwerk in dieser Zeit inaktiv, bei einer Pausenzeit von 0 ist das Rührwerk dauerhaft aktiv. Nutzen Sie unterschiedliche Puls-/Pausenzeiten, wenn das Medium während aktiver Dosierung stärker durchmischt werden muss als während Bereitschaftszeiten. Die Einstellung sollte ein Absetzen oder Entmischen verhindern, ohne das Rührwerk unnötig dauerhaft zu betreiben.

Der Modus *während der Dosierung* hat Vorrang vor dem zeitabhängigen Tag-/Nachtbetrieb. Sobald mindestens eines der dem Rührwerk zugeordneten Dosiermodule tatsächlich dosiert, verwendet das Rührwerk die für den Dosierbetrieb hinterlegten Puls- und Pausenzeiten. Nach Ende der Dosierung kehrt es automatisch zum für die aktuelle Tageszeit gültigen Tag- oder Nachtmodus zurück.

Laufzeit manuelle Anforderung Jedes Rührwerk kann über die Übersicht der Dosiermodule oder über einen externen Taster manuell angefordert werden. Es läuft dann für die hier eingestellte Zeit. Wählen Sie die Zeit so, dass beispielsweise vor einer Dosierung ausreichend homogenisiert werden kann, ohne dass ein versehentlich ausgelöster manueller Start zu einem unnötig langen Betrieb führt.



Eine manuelle Rührwerksanforderung kann das Rührwerk unmittelbar starten. Stellen Sie vor der Anforderung sicher, dass Behälter, Rührwerk und Arbeitsbereich für den Betrieb vorbereitet sind und keine Personen durch bewegliche Teile oder austretendes Medium gefährdet werden.

6.7 Filtermodule

Die Filtermodule steuern die automatische Spülung von bis zu zwei Filteranlagen mit jeweils bis zu fünf Kammern. Für jede Filteranlage stehen ein Hauptventil, die einzelnen Kammerventile und zwei Druckmessungen zur Verfügung. Die Druckdifferenz zwischen Filtereingang und Filterausgang dient als Anforderung für die automatische Spülung.

Filtermodul 1 kann mit Bewässerungsmodul 1 und Filtermodul 2 mit Bewässerungsmodul 2 gekoppelt werden. Die Kopplung wird in der Grundkonfiguration des jeweiligen Bewässerungsmoduls aktiviert (Abschnitt 6.5). Sie stimmt den Spülablauf mit den laufenden Bewässerungsventilen ab; sie ersetzt nicht die hydraulisch erforderliche Versorgung des Filters während der Spülung.

6.7.1 Hauptansicht

Die Hauptansicht der Filterkonfiguration ist in Abbildung 6.57 dargestellt. Wählen Sie für das gewünschte Filtermodul die *Grundkonfiguration*, die *Spülzeiten* oder den *Handbetrieb*. Die Bedienung im laufenden Betrieb ist in Abschnitt 7.7 beschrieben.

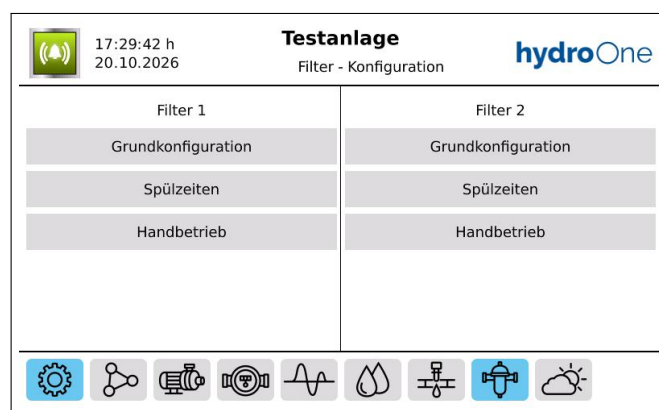


Abbildung 6.57: Filterkonfiguration – Hauptansicht

6.7.2 Grundkonfiguration

Die Grundkonfiguration des Filtermoduls ist in Abbildung 6.58 dargestellt.

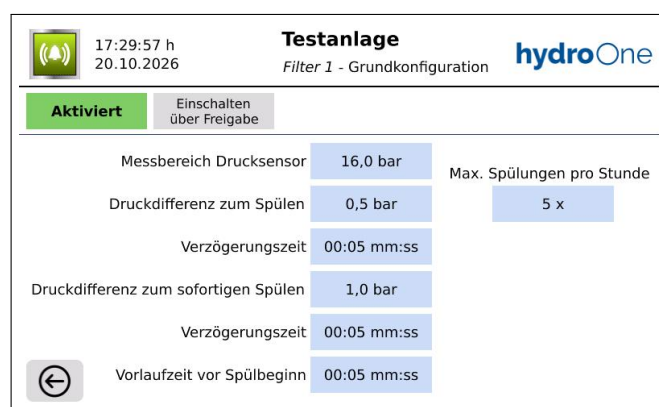


Abbildung 6.58: Filtermodul – Grundkonfiguration

Aktiviert / Deaktiviert Aktivieren Sie nur die tatsächlich vorhandenen Filtermodule. Ein deaktiviertes Modul führt keine automatischen Spülungen aus. Beim Deaktivieren werden eine laufende automatische Spülung und eine gespeicherte Spülanforderung beendet; eine bestehende

Kopplung an das Bewässerungsmodul wird aufgehoben. Nach erneuter Aktivierung muss eine gewünschte Kopplung wieder eingestellt werden. Der direkte Handbetrieb der Ventile ist von der Automatik zu unterscheiden.

Einschalten über Freigabe Aktivieren Sie diese Funktion, wenn das Filtermodul beim Anlegen bzw. Wiederkehren seiner externen Freigabe automatisch eingeschaltet werden soll. Ohne diese Auswahl wird das Modul bei vorhandener Freigabe über die Betriebsebene eingeschaltet. Beachten Sie die Unterscheidung zwischen *Freigabe* und *Einschalten über Freigabe* in Abschnitt 3.3.

Messbereich Drucksensor Geben Sie den Messbereich der angeschlossenen Drucksensoren in bar ein. Die Druckmessungen am Filtereingang und Filterausgang werden als 4–20-mA-Signale ausgewertet und verwenden denselben eingestellten Messbereich. Prüfen Sie deshalb, dass beide Sensoren für den gleichen Messbereich ausgelegt und richtig zugeordnet sind. Vor der Aktivierung automatischer Spülungen müssen beide Druckanzeigen zum realen Anlagenzustand passen.

Druckdifferenz zum Spülen und Verzögerungszeit Erreicht oder überschreitet die Druckdifferenz den eingestellten Wert für die gesamte Verzögerungszeit, wird eine Spülung angefordert. Fällt sie vorher wieder unter den Grenzwert, beginnt die Verzögerung bei einer erneuten Überschreitung von vorn. Die Verzögerung wird im angezeigten Format *mm:ss* eingegeben.

Bei gekoppelter Bewässerung werden ab der Spülanforderung keine weiteren Bewässerungsventile gestartet. Bereits laufende Ventile dürfen ihre Bewässerung beenden. Sobald kein Bewässerungsventil mehr läuft, beginnt der Vorlauf der Filterspülung. Ohne Kopplung an ein Bewässerungsmodul beginnt der Vorlauf nach der Spülanforderung unmittelbar.

Wählen Sie den Grenzwert nach den Vorgaben des Filterherstellers und den tatsächlichen Betriebsbedingungen. Die Verzögerung soll kurze Druckschwankungen überbrücken, ohne eine erforderliche Reinigung unnötig hinauszuzögern.

Druckdifferenz zum sofortigen Spülen und Verzögerungszeit Dieser Grenzwert ermöglicht bei gekoppelter Bewässerung eine dringende Spülung. Ist die eingestellte Druckdifferenz für die zugehörige Verzögerungszeit erreicht oder überschritten, beginnt der Spülvorlauf auch dann, wenn noch Bewässerungsventile laufen. Ein bereits bestehendes Warten auf das Ende der Bewässerung wird dadurch beendet.

Sofortiges Spülen bedeutet, dass nicht auf das Ende der laufenden Bewässerungsventile gewartet wird; die eingestellte Verzögerungszeit und die Vorlaufzeit gelten weiterhin. Bereits laufende Bewässerungsventile werden durch diese Funktion nicht abgeschaltet. Weitere Ventilstarts bleiben während der Spülanforderung gesperrt. Die Anlage muss deshalb ausreichend Spülwasser und Druck auch bei gleichzeitig laufender Bewässerung bereitstellen können.

Stellen Sie den Grenzwert für das sofortige Spülen üblicherweise oberhalb der normalen Spülschwelle ein. Die dringende Spülfunktion wird nur bei Kopplung an das zugehörige Bewässerungsmodul ausgewertet.

Vorlaufzeit vor Spülbeginn Während der Vorlaufzeit wird das Hauptventil angesteuert, bevor die erste aktivierte Kammer gespült wird. Die Zeit wird in *mm:ss* eingegeben. Stellen Sie die Vorlaufzeit so ein, dass sich die für die Spülung erforderlichen hydraulischen Verhältnisse aufbauen können.

Max. Spülungen pro Stunde Mit diesem Wert wird die zulässige Anzahl begonnener Spülzyklen begrenzt. Das Überwachungsfenster beginnt mit dem ersten gezählten Start und läuft 60 Minuten. Kammerwechsel und Pausen innerhalb derselben Spülung zählen nicht als weitere Starts. Ein Wert von 0 deaktiviert diese Überwachung.

Würde ein weiterer Spülstart die eingestellte Anzahl überschreiten, wird ein Alarm gesetzt und die Filterautomatik ausgeschaltet. Prüfen Sie vor der Quittierung insbesondere die Reinigungswirkung, die Druckmessung und die eingestellten Spülschwellen. Eine zu geringe Spülwassermenge, ein weiterhin verschmutzter Filter oder ein falsch eingestellter Grenzwert können wiederholte Anforderungen verursachen.

Drucksensorfehler Bei eingeschaltetem und freigegebenem Filter werden beide Druckeingänge auf Unterschreitung der hinterlegten Sensorfehlergrenze überwacht. Bleibt mindestens ein Eingangssignal für die hinterlegte Verzögerung fehlerhaft, wird eine gemeinsame Sensorfehlermeldung gesetzt. Die Meldung sperrt weitere druckabhängige normale und dringende Spülstarts.

Eine bereits angeforderte oder laufende Spülung wird allein durch diesen Sensoralarm nicht abgebrochen; ein bewusst ausgelöster Spülstart und der direkte Handbetrieb bleiben möglich. Beseitigen Sie die Ursache und quittieren Sie den Sensorfehler, bevor die druckabhängige Automatik wieder verwendet wird.

Externe Meldungen und 24-VAC-Überwachung Externe Meldungen können dem Filtermodul zugeordnet werden und die Filterautomatik nach der eingestellten Verzögerung ausschalten. Die Spülanforderung wird dabei zurückgesetzt. Ob das Modul nach dem Wegfall der Meldung wieder eingeschaltet wird, richtet sich nach der Konfiguration der externen Meldungen und den weiterhin vorhandenen Freigaben. Der direkte Handbetrieb der Ventile hat gegenüber diesen Automatikbedingungen Vorrang.

Ist für die Anlage eine 24-VAC-Überwachung eingerichtet, beachten Sie zusätzlich Kapitel 8. Dort sind die Zuordnung der überwachten Verbraucher, das Verhalten bei Spannungsausfall und die Behandlung möglicher Überlastungen beschrieben.

6.7.3 Spülzeiten

Die Kammern und ihre Zeiten werden in der Ansicht *Spülzeiten* eingestellt (Abbildung 6.59).

 17:30:08 h 20.10.2026 Testanlage Filter 1 - Spülzeiten 			
	Aktivierung	Spülzeit	Pausenzeit
Kammer 1	Aktiviert	00:30 mm:ss	00:02 mm:ss
Kammer 2	Aktiviert	00:30 mm:ss	00:02 mm:ss
Kammer 3	Aktiviert	00:30 mm:ss	00:02 mm:ss
Kammer 4	Aktiviert	00:30 mm:ss	00:02 mm:ss
Kammer 5	Aktiviert	00:30 mm:ss	00:02 mm:ss

Abbildung 6.59: Filtermodul – Aktivierung der Kammern und Spülzeiten

Aktivierung Aktivieren Sie die vorhandenen und angeschlossenen Kammern. Die automatische Spülung arbeitet die aktivierten Kammern in der Reihenfolge 1 bis 5 ab. Deaktivierte Kammern und deren zugehörige Pausen werden übersprungen. Ohne aktivierte Kammer erfolgt kein druckabhängiger Spülstart.

Spülzeit Die Spülzeit bestimmt, wie lange das Ventil der jeweiligen Kammer während des automatischen Ablaufs angesteuert wird. Geben Sie die Zeit für jede Kammer im Format *mm:ss* ein und beachten Sie die Vorgaben des Filterherstellers. Eine zu kurze Spülzeit kann zu unzureichender Reinigung und häufigen Folgeanforderungen führen.

Pausenzeit Nach jeder gespülten Kammer folgt deren eingestellte Pausenzeit, bevor die nächste aktivierte Kammer beginnt. Auch nach der letzten aktivierten Kammer wird die zugehörige Pause eingehalten. Während der Pausen ist kein Kammerventil aus dem automatischen Ablauf angesteuert; das Hauptventil bleibt bis zum Ende des Spülablaufs angefordert.

Nach Vorlauf, Spülung aller aktivierten Kammern und letzter Pause kehrt der Filter in Bereitschaft zurück. Die Spülanforderung endet und die Sperre weiterer Ventilstarts des gekoppelten Bewässerungsmoduls wird aufgehoben. Wird die Filterautomatik ausgeschaltet oder ihre Freigabe entzogen, endet der automatische Ablauf vollständig; er wird nicht an der unterbrochenen Kammer fortgesetzt.

6.7.4 Handbetrieb

In der Ansicht *Handbetrieb* können Hauptventil und Kammerventile einzeln angesteuert werden. Die aktuellen Druckwerte und die Druckdifferenz bleiben zur Kontrolle sichtbar (Abbildung 6.60).

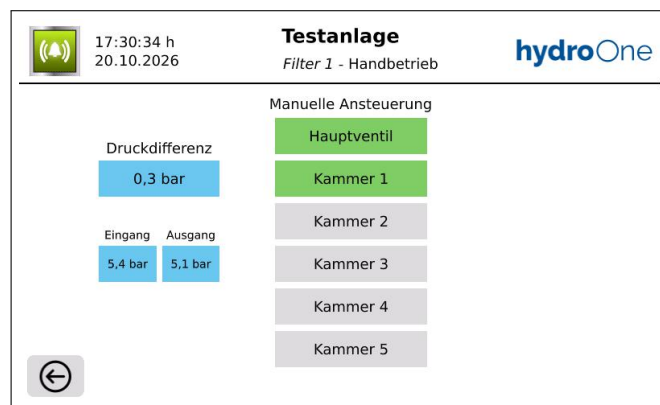


Abbildung 6.60: Filtermodul – direkte manuelle Ansteuerung der Ventile

Tippen Sie auf *Hauptventil* bzw. auf die gewünschte *Kammer*, um die jeweilige Handanforderung ein- oder auszuschalten. Eine grüne Schaltfläche kennzeichnet die aktive Handanforderung. Die Handansteuerung schaltet die gewählten Ventile direkt; sie durchläuft nicht automatisch Vorlauf, Kammerfolge und Pausenzeiten. Zum Auslösen eines vollständigen Spülablaufs verwenden Sie stattdessen die Spülstartfunktion in der Betriebsebene.



Die direkte Handansteuerung wirkt unabhängig von den Automatikfreigaben und externen Meldungen. Sie kann auch mehrere Kammerventile gleichzeitig anfordern. Verwenden Sie diese Funktion nur unter Aufsicht und entsprechend den Vorgaben des Filterherstellers. Beenden Sie nach der Prüfung sämtliche Handanforderungen ausdrücklich; das Ausschalten der Filterautomatik ersetzt dies nicht.

6.8 Wetter

Die Wetterfunktionen stellen lokale Messwerte und Meldungen für die Bewässerung und Dosierung bereit. Es können Regen, Frost, Innen- und Außentemperatur, Windgeschwindigkeit und Lichteinstrahlung ausgewertet werden. Acht unabhängig einstellbare Lichtsummensteuerungen erzeugen Bewässerungsanforderungen; vier Temperaturführungen liefern Korrekturen für die Laufzeiten der Bewässerungsprogramme und für die dafür ausgewählten Dosierfunktionen. Welche Wirkung eine Wetterfunktion hat, wird beim jeweiligen Bewässerungsprogramm bzw. Dosiermodul festgelegt.

6.8.1 Hauptansicht

Die Hauptansicht der Wetterkonfiguration ist in Abbildung 6.61 dargestellt. Richten Sie zuerst die Messwertquellen und Sensoren ein, bevor Sie Lichtsummensteuerung, Temperaturführung und Sturmerkennung aktivieren.

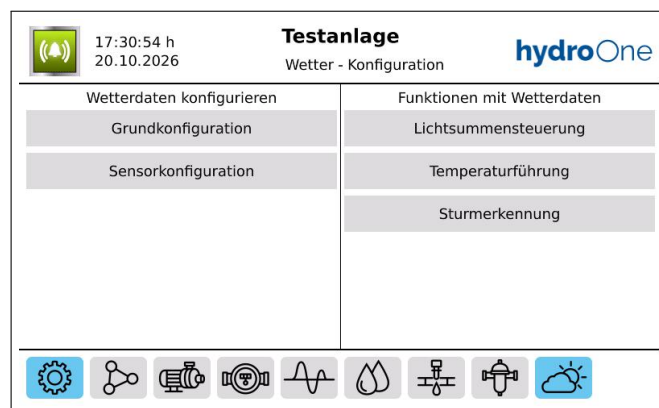


Abbildung 6.61: Wetter – Konfiguration

6.8.2 Grundkonfiguration

Die Ansicht zur Auswahl der lokalen Messwertquellen ist in Abbildung 6.62 dargestellt. Die Wetterfunktion muss in der Installationsebene freigeschaltet und die erforderlichen Ein- und Ausgänge müssen korrekt zugeordnet sein.

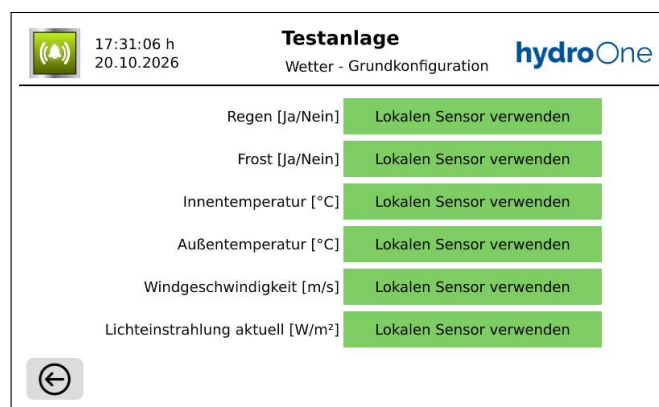


Abbildung 6.62: Wetter – Grundkonfiguration

Lokalen Sensor verwenden Aktivieren Sie die verwendeten Sensoren bzw. Kontakte einzeln. Verwenden Sie nur Messwertquellen, die tatsächlich angeschlossen und geprüft sind. Die Aus-

wahl steht getrennt für *Regen*, *Frost*, *Innentemperatur*, *Außentemperatur*, *Windgeschwindigkeit* und *Lichteinstrahlung* aktuell zur Verfügung.

Regen und Frost werden als Ja-/Nein-Meldungen über digitale Eingangssignale erfasst. Die beiden Temperaturen, Windgeschwindigkeit und Lichteinstrahlung werden über analoge Sensorsignale ausgewertet. Die Windgeschwindigkeit wird in m/s und die aktuelle Lichteinstrahlung in W/m² angezeigt. Die Auswahl eines Sensors allein startet oder stoppt noch keine Bewässerung; dazu muss die entsprechende Wetterfunktion dem Programm zugeordnet werden.

6.8.3 Sensorkonfiguration

Die Ansicht zur Sensorkonfiguration ist in Abbildung 6.63 dargestellt. Stellen Sie die Werte entsprechend den Daten der tatsächlich angeschlossenen Sensoren ein. Eine falsche Skalierung wirkt sich auch auf alle davon abhängigen Wetterfunktionen aus.

	Sensortyp	Messbereich Sensor
Temperatursensoren	4-20mA	-20,0 °C - 80,0 °C
Windgeschwindigkeitssensor	4-20mA	8,0 m/s
Strahlungssensor (Pyranometer)	4-20mA	2000,0 W/m ²

Abbildung 6.63: Wetter – Sensorkonfiguration

Sensortyp Wählen Sie für Temperatursensoren, Windgeschwindigkeitssensor und Strahlungssensor jeweils das verwendete Signal 0–20 mA oder 4–20 mA. Die Einstellung für die Temperatursensoren gilt gemeinsam für Innen- und Außentemperatur; beide Sensoren müssen deshalb denselben Signaltyp und Messbereich verwenden.

Messbereich Sensor Geben Sie für die Temperatursensoren den unteren und oberen Messbereichswert in °C ein. Der untere Wert gehört zum Signalbeginn bei 0 bzw. 4 mA, der obere Wert zu 20 mA. Für Windgeschwindigkeit und Lichteinstrahlung wird der Messbereichsendwert bei 20 mA angegeben; der Signalbeginn entspricht jeweils 0 m/s bzw. 0 W/m².

Sensorfehler Bei aktivierten 4–20-mA-Sensoren wird eine Unterschreitung der eingestellten Sensorfehlergrenze nach der vorgesehenen Verzögerung gemeldet. Bei 0–20-mA-Sensoren kann ein kleiner Eingangsstrom dagegen ein gültiger Messwert sein und löst diese Unterschreitungsprüfung nicht aus. Prüfen Sie bei einer Sensormeldung zuerst Sensorversorgung, Anschluss, Signaltyp und Eingangszuordnung. Die Auswirkungen auf Lichtsumme, Temperaturführung und Sturmerkennung werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

6.8.4 Lichtsummensteuerung

Eine Lichtsummensteuerung addiert die über die Zeit eingestrahlte Energie und kann nach Erreichen des eingestellten Grenzwertes eine Bewässerung anfordern. Damit kann die Häufigkeit der Bewässerung an die tatsächlich erfasste Lichteinstrahlung angepasst werden. Es stehen acht getrennt einstellbare Steuerungen zur Verfügung, beispielsweise für unterschiedliche Kulturen oder Tagesabschnitte.

Abbildung 6.64: Wetter – Lichtsummensteuerung

Aktiviert / Deaktiviert und Messwertquelle Aktivieren Sie die gewünschte Lichtsummensteuerung und wählen Sie den lokalen Sensor als Messwertquelle. Der Strahlungssensor muss außerdem in der Wetter-Grundkonfiguration aktiviert sein. Geben Sie der Steuerung einen eindeutigen Namen, damit sie bei der Programmauswahl sicher zugeordnet werden kann.

Startzeit / Endzeit HH:MM

Legen Sie das tägliche Zeitfenster fest, in dem die Lichtsumme erfasst und Startsignale ausgegeben werden dürfen. Zeitfenster über Mitternacht sind möglich. Gleiche Start- und Endzeit ergeben kein aktives Zeitfenster. Außerhalb des Zeitfensters werden Lichtsumme und Pausenzeiten zurückgesetzt; die Erfassung beginnt beim nächsten Eintritt in das Zeitfenster von vorn.

MIN Pause hh:mm

Diese Zeit begrenzt, wie schnell die Lichtsummensteuerung erneut einen Start ausgeben darf. Auch wenn die Strahlungssumme früher erreicht ist, wird bis zum Ablauf der Mindestpause gewartet. Währenddessen wird die Lichtsumme weiter erfasst.

MAX Pause hh:mm

Nach Ablauf der maximalen Pause kann innerhalb des Zeitfensters auch dann ein Start ausgegeben werden, wenn die eingestellte Strahlungssumme noch nicht erreicht ist. Die Mindestpause muss ebenfalls abgelaufen sein. Mit 00:00 wird die maximale Pause als zusätzliche Startbedingung deaktiviert. Die Pausenzeiten laufen ab dem Beginn des Zeitfensters bzw. ab dem letzten ausgegebenen Startsignal; sie warten nicht auf das tatsächliche Ende eines Bewässerungsprogramms.

Erste Bewässerung zur Startzeit Ist diese Funktion aktiviert, gibt die Lichtsummensteuerung beim Beginn ihres Zeitfensters unmittelbar ein Startsignal aus. Die erste Bewässerung muss dann nicht auf die Strahlungssumme oder die Pausenzeiten warten. Wird die Steuerung innerhalb eines bereits laufenden Zeitfensters aktiviert, gilt dies ebenfalls als Eintritt in das Zeitfenster.

Strahlungssumme für Bewässerung [J/cm²]

Geben Sie die aufsummierte Einstrahlung an, nach der ein Startsignal ausgegeben werden soll. Die Einheit J/cm² beschreibt die über die Zeit erfasste Energie je Fläche; sie ist von der momentanen Einstrahlung in W/m² zu unterscheiden. Nach einer Startausgabe wird die Lichtsumme auf null zurückgesetzt und eine neue Erfassungsphase beginnt. Die Funktion erzeugt eine Programm-anforderung und legt keine Bewässerungsmenge fest; diese ergibt sich aus den Ventillaufzeiten des gewählten Programms.

Zuordnung zu Bewässerungsprogrammen Wählen Sie die Lichtsummensteuerung in der Wetteransicht der gewünschten Programme aus (Abschnitt 6.5.9). Ein Startsignal kann mehrere Programme anfordern. Die Programme berücksichtigen ihre Tagesauswahl und die übrigen Startbedingungen; konkurrierende Anforderungen werden nach ihrer Priorität bearbeitet. Ein unterdrücktes Startsignal wird nicht als zusätzliche Bewässerung auf Vorrat gespeichert.

Verhalten bei Sensorfehler Bei einem ungültigen Strahlungssignal wird keine weitere Lichtsumme addiert. Die Pausenzeiten laufen jedoch weiter: Eine konfigurierte maximale Pause und die Funktion *Erste Bewässerung zur Startzeit* können weiterhin einen Start auslösen. Wählen Sie diese Einstellungen deshalb bewusst, wenn bei einem Sensorausfall weiter bewässert werden soll. Andere Programmsperren werden dadurch nicht aufgehoben.

6.8.5 Temperaturführung

Die vier Temperaturführungen berechnen aus der Innen- oder Außentemperatur jeweils eine prozentuale Korrektur. Eine Temperaturführung kann in mehreren Bewässerungsprogrammen verwendet werden. Bei Bewässerungsprogrammen verändert sie die Ventillaufzeiten; in entsprechend konfigurierten Dosiermodulen wird sie für die dort vorgesehenen Dosierkorrekturen verwendet (Abschnitt 6.6).

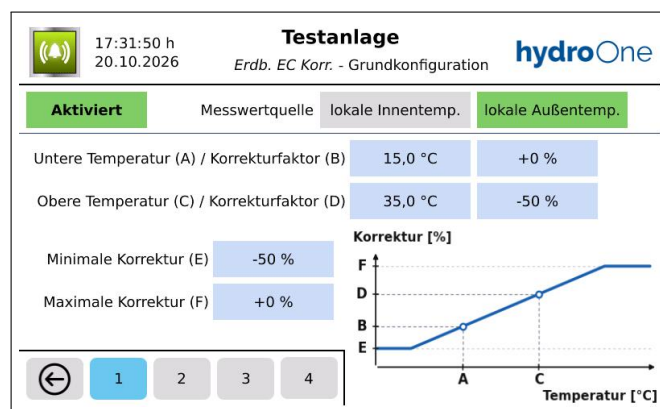


Abbildung 6.65: Wetter – Temperaturführung

Aktiviert / Deaktiviert und Messwertquelle Aktivieren Sie die gewünschte Temperaturführung und wählen Sie entweder *lokale Innentemp.* oder *lokale Außentemp.*. Der zugehörige Sensor muss in der Wetter-Grundkonfiguration aktiviert und betriebsbereit sein. Die Temperaturführung benötigt genau eine nutzbare Messwertquelle.

Untere Temperatur (A) / Korrekturfaktor (B) Legen Sie mit der unteren Temperatur und der zugehörigen Korrektur den ersten Punkt der Kennlinie fest. Die Korrektur wird als Änderung angegeben: 0 % bedeutet unverändert, negative Werte verringern und positive Werte erhöhen die zu korrigierende Größe.

Obere Temperatur (C) / Korrekturfaktor (D) Legen Sie den zweiten Punkt der Kennlinie fest. Zwischen den beiden Temperaturpunkten wird die Korrektur linear berechnet. Der Korrekturfaktor bei der oberen Temperatur darf größer oder kleiner als der Korrekturfaktor bei der unteren Temperatur sein; damit sind sowohl steigende als auch fallende Korrekturen möglich. Die beiden Temperaturpunkte müssen unterschiedlich sein. Die Grafik in der Ansicht veranschaulicht die Bedeutung der Punkte und Grenzen.

Minimale Korrektur (E) / Maximale Korrektur (F) Begrenzen Sie hier die kleinste und größte zulässige Korrektur. Außerhalb der beiden Temperaturpunkte wird die Kennlinie zunächst geradlinig fortgesetzt und anschließend auf diese Grenzen begrenzt. Die minimale Korrektur muss kleiner oder gleich der maximalen Korrektur sein. Diese Grenzen sind von der Richtung der Kennlinie zu unterscheiden: Eine fallende Kennlinie ist auch bei normal angeordneten Minimal- und Maximalgrenzen möglich.

Beispiel Bei 15 °C und 0 % sowie 35 °C und –50 % beträgt die Korrektur bei 25 °C –25 %. Ein Ventil mit zehn Minuten Grundlaufzeit läuft bei alleiniger Verwendung dieser Korrektur siebeneinhalb Minuten. Wird zusätzlich im Programm eine manuelle Laufzeitänderung eingestellt, werden die Faktoren miteinander multipliziert.

Verhalten ohne nutzbaren Messwert Ist die Temperaturführung oder die Wetterfunktion deaktiviert, ist keine eindeutige lokale Messwertquelle ausgewählt oder liegt ein Sensorfehler vor, wird eine neutrale Korrektur von 0 % verwendet. Die manuelle Laufzeitanpassung des Programms bleibt dabei wirksam. Ein Sensorfehler ist deshalb kein automatischer vollständiger Bewässerungsstopp.

6.8.6 Sturmerkennung

Die Sturmerkennung bildet aus der gemessenen Windgeschwindigkeit eine zentrale Meldung mit getrennten Grenzwerten und Verzögerungen für das Auslösen und Zurücksetzen. Die Ansicht ist in Abbildung 6.66 dargestellt. Der Begriff *Sturm* bezeichnet hier die selbst eingestellte betriebliche Windgrenze und keine feste meteorologische Windstärke.

Testanlage	
Sturmerkennung - Konfiguration	
Aktiviert	Messwertquelle: lokaler Sensor
Windgeschwindigkeit für Sturmerkennung	5,0 m/s
Verzögerung Sturmerkennung	00:30 mm:ss
Windgeschwindigkeit zum Zurücksetzen	3,0 m/s
Verzögerung Reset	00:30 mm:ss

Abbildung 6.66: Wetter – Sturmerkennung

Aktiviert / Deaktiviert und Messwertquelle Aktivieren Sie die Sturmerkennung und verwenden Sie den lokalen Windgeschwindigkeitssensor. Dieser muss in der Wetter-Grundkonfiguration aktiviert und passend skaliert sein. Das Abschaltverhalten wird anschließend für jedes Bewässerungsprogramm mit *Programm sperren/stoppen bei Sturm* ausgewählt.

Sturmerkennung und Auslöseverzögerung Geben Sie die Windgeschwindigkeit in m/s an, oberhalb derer die Meldung ausgelöst werden soll. Die Geschwindigkeit muss für die eingestellte Verzögerung durchgehend oberhalb des Grenzwertes liegen. Kurze Böen unterhalb dieser Zeit lösen die Meldung nicht aus.

Rücksetzgrenze und Verzögerung Die Meldung wird zurückgenommen, wenn die Windgeschwindigkeit für die eingestellte Rücksetzverzögerung durchgehend unter dieser Grenze liegt. Wählen Sie den Rücksetzwert niedriger als den Auslösewert, damit die Meldung bei

schwankendem Wind nicht ständig wechselt. Zwischen den beiden Grenzen bleibt der bisherige Meldungszustand erhalten. Die Zeiteingaben erfolgen in Minuten und Sekunden (mm:ss).

Verhalten bei Sensorfehler Ein gemeldeter Fehler des verwendeten Windgeschwindigkeitssensors setzt ebenfalls die Sturmmeldung. Nach Rückkehr eines gültigen Signals muss die Rücksetzbedingung einschließlich ihrer Verzögerung erfüllt werden. Eine deaktivierte Sturmmerkung erzeugt keine Wind-Sperre. Die Sonderbehandlung der Frostberechnung und die Wirkung auf manuelle Programmstarts sind in Abschnitt 6.5.9 beschrieben.

7 Betriebsebene

Die Betriebsebene fasst die für den täglichen Betrieb relevanten Sollwerte, Istwerte und Statusanzeigen zusammen. Zu Anzeigen, deren Bedeutung von einer Parametrierung abhängt, finden Sie direkt im jeweiligen Abschnitt einen Querhinweis zur passenden Stelle der zuvor beschriebenen Konfigurationsebene.

7.1 Systemübersicht

Für die Hauptansicht stehen zwei alternative Darstellungen zur Verfügung: die klassische Systemübersicht (Abbildung 7.1) und die Flussübersicht der Bewässerungslinien (Abbildung 7.2). Welche Darstellung verwendet wird, wird in der Installationsebene ausgewählt. Über das Systemsymbol in der Navigationsleiste öffnen Sie die dort eingestellte Hauptansicht. Einstellungen, die das gesamte System betreffen, finden Sie in der Systemkonfiguration in Abschnitt 6.1; den Meldungs- und Alarmverlauf finden Sie in Abschnitt 6.1.3.

Klassische Systemübersicht Die klassische Systemübersicht gibt einen schnellen Überblick über das gesamte System. Hier werden die aktuellen Istwerte und Statusmeldungen der einzelnen Module zusammengefasst.

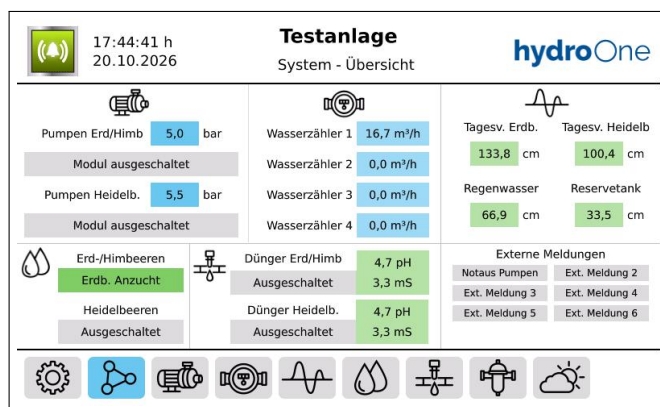


Abbildung 7.1: Hauptansicht – klassische Systemübersicht

Flussübersicht Die Flussübersicht (Abbildung 7.2) stellt die beiden Bewässerungslinien mit Pumpen, Filter, Wasserzähler und Dosierung dar. Sie zeigt die zugehörigen Druckwerte, den nominalen und gemessenen Durchfluss sowie EC-, pH- und Dosierwerte. Unter jeder Linie steht der aktuelle Bewässerungsstatus bzw. der Name des aktiven Programms. Die Analogwerte und externen Meldungen sind rechts zusammengefasst. Die Bezeichnungen entsprechen den in der Konfiguration vergebenen Namen.

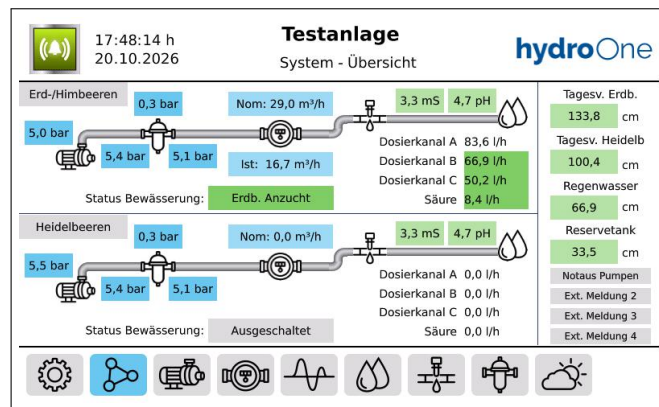


Abbildung 7.2: Hauptansicht – Flussübersicht der Bewässerungslinien

7.2 Pumpenmodulübersicht

Die Pumpenmodulübersicht (Abbildung 7.3) enthält die wesentlichen Prozessdaten und Statusmeldungen zur Überwachung von Betrieb und Status des Pumpenmoduls bzw. der Pumpenmodule.

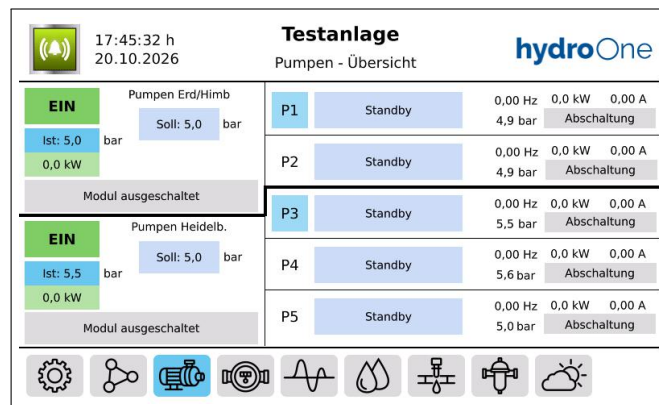


Abbildung 7.3: Pumpenmodulübersicht

Sollwert 0,1 – Messbereich Sensor

Geben Sie über das Eingabefeld **Soll:** den Sollwert eines Pumpenmoduls vor. Wenn in den Einstellungen die **Sollwert-Umschaltung** aktiviert ist, zeigt die Systemübersicht zusätzlich den zweiten Sollwert an. Das System kennzeichnet den aktiven Sollwert durch eine blaue Umrandung des Eingabefeldes. Wird der Sollwert aktuell von einem gekoppelten Bewässerungsprogramm vorgegeben, wird diese programmspezifische Sollwertvorgabe in der Pumpenübersicht ebenfalls angezeigt; sie hat während der Anforderung Vorrang vor Sollwert 1 und Sollwert 2. Grundlegende Einstellungen des Pumpenmoduls, einschließlich Aktivierung der Pumpen, Sensorbereich und Einschaltabweichung, sind in Abschnitt 6.2.2 beschrieben.

Stellen Sie den Sollwert immer nur in Grenzen ein, die von den angeschlossenen Pumpen auch sicher erreicht werden können. Wenn die angeschlossenen Pumpen maximal 6 bar Druck erzeugen können, und der Sollwert wird auf 7 bar gestellt, kann die Anlage nicht normal Abschalten. Wird über den eingestellten Abschaltfaktor erkannt, dass die Pumpen abgeschaltet werden sollen, und ist der Sollwert nicht erreicht, so schalten die Pumpen mit der Meldung **Trockenlauf** ab.

Istwert Der **Istwert** ist der Mittelwert aller verfügbaren Sensor-Messwerte. Wenn eine Pumpe nicht freigegeben ist oder wenn die zugehörige Pumpe bzw. der zugehörige Frequenzumrichter

einen Fehler meldet, wird der angeschlossene Sensor nicht berücksichtigt.

Wenn kein gültiger Messwert eines Sensors verfügbar ist, setzt das System den angezeigten Istwert *Ist*: auf 0. Weicht der angezeigte Istwert deutlich vom realen Anlagenzustand ab, prüfen Sie zunächst, welche Pumpen bzw. Sensoren aktuell als gültig berücksichtigt werden, bevor Sollwerte oder Reglerparameter verändert werden.

Betrieb Mit dem Schaltelement *EIN/AUS* wird ein Pumpenmodul ein- und ausgeschaltet. Bei einer sperrenden Modulstörung kann das Modul nicht in den Automatikbetrieb wechseln. Bei nicht anliegender Freigabe ist das Schaltelement deaktiviert.

Modulstatus Im Anzeigeelement *Modulstatus* (unten in den Feldern der Pumpenmodule dargestellt) zeigt das System den aktuellen Status des Pumpenmoduls im Klartext an. Tabelle 7.1 zeigt die möglichen Statusmeldungen und ihre Farbgebung.

Alarmmeldungen erscheinen mit roter Schrift auf gelbem Hintergrund. Tippen Sie auf die Statusanzeige, um eine quittierbare Fehlermeldung nach Beseitigung der Ursache zurückzusetzen. Die Meldungen *Externe Störung* und *Wassermangel* folgen den auslösenden Signalen; das anschließende Wiedereinschalten richtet sich nach der jeweiligen Konfiguration. Die zugehörigen Grenzwerte und Verzögerungen werden je nach Meldung in den Abschnitten 6.2.3, 6.2.6 und 6.2.7 parametrisiert. Hinweise zur Ursachenprüfung finden Sie zusätzlich in Abschnitt 10.3.

Tabelle 7.1: Übersicht Meldungen Modulstatus

Statusmeldung	Bedeutung
Keine Freigabe	Das Pumpenmodul erhält keine Freigabe. Ein automatischer Betrieb ist erst möglich, wenn die erforderliche Freigabebedingung erfüllt ist.
Modul ausgeschaltet	Das Pumpenmodul ist ausgeschaltet. Es erfolgt keine automatische Pumpenansteuerung. Das Modul kann aber z.B. automatisch durch die Bewässerung eingeschaltet werden.
Automatik Standby	Das Pumpenmodul ist eingeschaltet und wartet auf eine Sollwertabweichung zum Einschalten.
Jockeypumpe aktiv	Die konfigurierte Jockeypumpe ist aktiv und übernimmt die Versorgung bei geringer Wasserabnahme bzw. kleinen Druckabweichungen.
Vorförderpumpe Vorlaufzeit	Die Vorförderpumpe wurde gestartet. Das System wartet die konfigurierte Vorlaufzeit ab, bevor die eigentlichen Förderpumpen freigegeben werden.
Rohre werden gefüllt	Die Anlage befindet sich in der Rohrfüllphase. Die Pumpen werden entsprechend der konfigurierten Rohrfüllfunktion betrieben, bevor in den normalen Regelbetrieb gewechselt wird.
Automatischer Betrieb	Das Pumpenmodul befindet sich im normalen automatischen Betrieb. Mindestens eine Pumpe wird entsprechend dem aktuellen Bedarf angesteuert.
Externe Störung	Eine der externen Meldungen ist aktiv und wirkt auf das Pumpenmodul.
Keine Pumpen verfügbar	Keine der für das Pumpenmodul konfigurierten Pumpen steht für den Betrieb zur Verfügung, beispielsweise aufgrund fehlender Freigabe oder einer anstehenden Pumpenstörung.
Wassermangel	Die konfigurierte Wassermangelerkennung ist aktiv. Die Pumpen werden zum Schutz vor einem Betrieb ohne ausreichende Wasserversorgung nicht gestartet bzw. abgeschaltet.
MIN Alarm	Der überwachte Prozesswert hat die konfigurierte MIN-Grenze länger als die eingestellte Verzögerungszeit unterschritten.
MAX Alarm	Der überwachte Prozesswert hat die konfigurierte MAX-Grenze länger als die eingestellte Verzögerungszeit überschritten.
Maximale Laufzeit überschritten	Die zulässige maximale Laufzeit des Pumpenmoduls bzw. einer überwachten Betriebsphase wurde überschritten.
Maximale Starts pro Stunde	Die zulässige Anzahl der Pumpenstarts innerhalb einer Stunde wurde überschritten.
Sensorfehler allgemein	Die Sensorwerte der verschiedenen Pumpen weichen zu stark voneinander ab, der Istwert kann nicht plausibel berechnet werden.
Flowalarm	Die konfigurierte Durchflussüberwachung hat eine unzulässige Abweichung erkannt.

Pumpenübersicht Die Pumpenübersicht zeigt Status und Prozesswerte aller Pumpen und ist auf der rechten Seite der Anzeige zu sehen. Tabelle 7.2 zeigt die möglichen Statusmeldungen der Pumpen. Tippen Sie auf die Statusanzeige, um eine Fehlermeldung zu quittieren.

Für jede Pumpe werden Frequenz, Stromaufnahme, Leistungsaufnahme und der vom Frequenzumrichter erfasste Istwert angezeigt. Abhängig von der Systemkonfiguration kann damit ein möglicher Sensorfehler leichter erkannt werden.

Abschaltung Das Anzeigeelement *Abschaltung* zeigt an, wie weit die aktuelle frequenzabhängige Leistungsaufnahme der Pumpe von der Abschaltschwelle entfernt ist. Eine vollständig graue Anzeige bedeutet, dass die leistungsbasierte Abschaltbedingung erreicht ist; abhängig vom Betriebszustand läuft anschließend die zugehörige Abschalt- bzw. Trockenlaufverzögerung. Eine grüne Einfärbung zeigt an, dass die Pumpe noch oberhalb der berechneten Abschaltschwelle arbeitet.

Die Anzeige kann damit vereinfacht als frequenzbereinigte Auslastungsanzeige verstanden werden: Eine hohe Leistungsaufnahme führt zu einem stärkeren grünen Ausschlag, eine geringe Leistungsaufnahme bewegt die Anzeige in Richtung Abschaltung. Die Leistung ist dabei immer zusammen mit der aktuellen Frequenz zu betrachten.

Wird der Abschaltfaktor erhöht, steigt die berechnete Abschaltschwelle. Die Anzeige bewegt sich dadurch bei ansonsten gleichem Betrieb näher in Richtung Abschaltung. Einstellung, praktische Ermittlung und vollständige Berechnung des Abschaltfaktors sind in Abschnitt 6.2.10 beschrieben.

Grundlast Im Mehrpumpbetrieb ist die aktuelle Grundlastpumpe blau markiert (Hintergrund hinter der Beschriftung *P1* wird eingefärbt). Bei aktivierter Funktion *P1 immer Grundlast* (siehe Abschnitt 6.2.2) wird Pumpe 1 türkis markiert dargestellt; die Pumpe, die nach Pumpe 1 den Betrieb aufnimmt, wird blau markiert dargestellt. Einstellungen zum automatischen Grundlastwechsel finden Sie in den Abschnitten 6.2.4 und 6.2.5.

Querverweise Die betriebliche Parametrierung des Pumpenmoduls ist in Abschnitt 6.2 beschrieben. Für die im Betrieb angezeigten Einzelpumpenwerte sind insbesondere das Ein- und Ausschaltverhalten (Abschnitt 6.2.10), die Pumpenparameter (Abschnitt 6.2.11) sowie bei Mehrpumpenanlagen die Zusatzfunktionen und Zusatzpumpen (Abschnitte 6.2.4 und 6.2.8) relevant.

Pumpenstatus In Tabelle 7.2 werden die möglichen Statusmeldungen der Pumpen aufgelistet.

Tabelle 7.2: Übersicht Meldungen Pumpenstatus

Statusmeldung	Bedeutung
Nicht freigegeben	Die Pumpe ist für den automatischen Betrieb nicht freigegeben. Sie wird vom Pumpenmodul nicht für die Förderung berücksichtigt.
Standby	Die Pumpe ist freigegeben und betriebsbereit, wird aktuell jedoch nicht benötigt.
Rohre füllen	Die Pumpe arbeitet innerhalb der konfigurierten Rohrfüllfunktion. Der normale Druckregelbetrieb ist noch nicht aktiv.
Automatischer Betrieb	Die Pumpe ist im automatischen Betrieb aktiv und wird entsprechend der aktuellen Anlagenanforderung geregelt.
Maximale Drehzahl	Die Pumpe arbeitet mit der maximal zulässigen bzw. konfigurierten Frequenz. Eine weitere Erhöhung der Förderleistung durch Drehzahlanhebung ist nicht möglich.
Trockenlauf	Die Trockenlauferkennung hat einen unzulässigen Betriebszustand erkannt. Die Pumpe wurde zum Schutz abgeschaltet. Prüfen Sie Wasserversorgung, Ansaugbedingungen und Abschaltparameter.
Sensorfehler	Der der Pumpe zugeordnete Sensor liefert keinen gültigen bzw. plausiblen Messwert. Der Sensor wird für die Regelung nicht berücksichtigt.
Überstrom	Der überwachte Pumpenstrom hat den zulässigen Grenzwert überschritten. Prüfen Sie Pumpe, Motor, mechanische Belastung und elektrische Versorgung.
Umrichterfehler	Der Frequenzumrichter meldet eine Störung. Die Pumpe steht für den automatischen Betrieb nicht zur Verfügung. Beachten Sie zusätzlich die Fehlermeldung des Frequenzumrichters.
Kommunikationsfehler	Die Kommunikation mit dem zugeordneten Frequenzumrichter bzw. Kommunikationsteilnehmer ist gestört oder unterbrochen. Die erforderlichen Betriebsdaten stehen nicht vollständig zur Verfügung.
Kommunikationsfehler (P)	Die Übertragung eines Pumpenparameters zum Frequenzumrichter oder die Kontrolle des zurückgelesenen Werts ist fehlgeschlagen.

7.3 Wasserzählerübersicht

In dieser Ansicht werden die aktuellen Werte der Wasserzähler (aktuelle Flussmenge und Gesamtmenge) angezeigt. Die Parametrierung der Wasserzähler ist in Abschnitt 6.4 beschrieben. Je nach angeschlossenem Wasserzähler erfolgt die Einrichtung im Pulsbetrieb nach Abschnitt 6.4.2 oder als Analogwert nach Abschnitt 6.4.3.



17:45:44 h

20.10.2026

Testanlage

Wasserzähler

hydroOne

Wasserzähler 1	Wasserzähler 2	Wasserzähler 3	Wasserzähler 4
16,7 m³/h	0,0 m³/h	0,0 m³/h	0,0 m³/h
394,890 m³	0,000 m³	0,000 m³	0,000 m³
Wasserzähler 5	Wasserzähler 6	Wasserzähler 7	Wasserzähler 8
0,0 m³/h	0,0 m³/h	0,0 m³/h	0,0 m³/h
0,000 m³	0,000 m³	0,000 m³	0,000 m³



















Abbildung 7.4: Wasserzählerübersicht

Bei einem ungültigen analogen Eingangssignal wird der aktuelle Durchfluss auf null gesetzt und die Mengenzählung unterbrochen. Der Sensorfehler wird nach der eingestellten Verzögerung gemeldet. Die während des Signalausfalls nicht erfasste Wassermenge wird nach Wiederkehr des Signals nicht nachgezählt; siehe Abschnitt 10.5.

7.4 Analogmodulübersicht

In dieser Ansicht wird der aktuelle Status der Analogmodule angezeigt.



17:45:55 h
20.10.2026

Testanlage

Analogmodule

hydroOne

Tagesv. Erdb.		Tagesv. Heidelb		Ausgänge/Meldungen TV Erd Wasserm. TV Erd Nachsp. TV Heid Wasserm TV Heid Nachsp. Regenw. Nachsp.	
EIN 133,8 MIN MAX cm SENS		EIN 100,4 MIN MAX cm SENS			
Regenwasser		Reservetank			
EIN 66,9 MIN MAX cm SENS		EIN 33,5 MIN MAX cm SENS			



















Abbildung 7.5: Analogmodulübersicht

Betrieb Mit dem Schaltelement **EIN/AUS** wird ein Analogmodul ein- und ausgeschaltet. Wenn ein Analogmodul nur zum Erfassen eines Analogwertes verwendet werden soll, muss das Analogmodul nicht eingeschaltet werden. Schalten Sie das Analogmodul ein, um die Alarmfunktionen zu aktivieren und zugeordnete Ausgänge/Meldungen freizugeben. Bei nicht anliegender Freigabe ist das Schaltelement deaktiviert. Aktivierung, Sensorart, Messbereich sowie Alarmgrenzen werden in Abschnitt 6.3.2 eingestellt.

Alarme Für jedes Analogmodul wird der Status der Alarme angezeigt. Ein Alarm weist darauf hin, dass ein konfigurierter Grenzwert überschritten, unterschritten oder ein Messsignal als fehlerhaft erkannt wurde. Prüfen Sie bei einem Alarm deshalb zuerst den angezeigten Messwert und die reale Anlagensituation.

Ausgänge / Meldungen Hier wird der Status der konfigurierten Ausgänge/Meldungen angezeigt. Die zugehörigen Messbereiche und Alarmgrenzen werden in Abschnitt 6.3.2 parametrieren. Die Schaltfunktionen der Ausgänge/Meldungen sind in Abschnitt 6.3.5, zeitabhängige Funktionen in Abschnitt 6.3.6 beschrieben. Ein aktiver Ausgang wird grün dargestellt.

MIX-Steuerung Ist für ein Analogmodul die *MIX-Steuerung* aktiviert, wird in der Analogmodulübersicht zusätzlich angezeigt, welche der beiden Quellen aktuell angefordert wird und welcher Durchfluss für die jeweilige Quelle erfasst wird. Die Grundfunktion der Wasserverschneidung ist in Abschnitt 6.3.3 beschrieben; Quellenausgänge, Wasserzähler und Flussüberwachung werden in Abschnitt 6.3.4 eingestellt.

7.5 Bewässerungsmodulübersicht

Die Übersicht der Bewässerungsmodule ist in Abbildung 7.6 dargestellt.

		17:46:16 h 20.10.2026	Testanlage Erd-/Himbeeren - Übersicht		hydroOne
EIN	Man. Starts	Erd. Anzucht	Erd. Saison	Himb. Anzucht	Himb. Saison
Nom: 29,0 m³/h Ist: 16,7 m³/h		Programm 5	Programm 6	Programm 7	Programm 8
Ventil Erdb. 1	Ventil Erdb. 2	Ventil Erdb. 3	Ventil Erdb. 4	Ventil Erdb. 5	
Ventil Erdb. 6	Ventil Erdb. 7	Ventil Erdb. 8	Ventil Erdb. 9	Ventil Erdb. 10	
Ventil Himb. 1	Ventil Himb. 2	Ventil Himb. 3	Ventil Himb. 4	Ventil Himb. 5	
Ventil Himb. 6	Ventil Himb. 7	Ventil Himb. 8	Ventil Himb. 9	Ventil Himb. 10	
Ventil 21	Ventil 22	Ventil 23	Ventil 24	Ventil 25	
Ventil 26	Ventil 27	Ventil 28	Ventil 29	Ventil 30	
Ventil 31	Ventil 32	Ventil 33	Ventil 34	Ventil 35	

Abbildung 7.6: Bewässerungsmodulübersicht

Betrieb Tippen Sie auf die Schaltfläche *EIN/AUS*, um ein Bewässerungsmodul ein- und auszuschalten. Nur ein eingeschaltetes und freigegebenes Modul verarbeitet automatische oder manuelle Bewässerungsanforderungen. Die Grundkonfiguration des Moduls einschließlich Wasserzähler- und Modulzuordnungen ist in Abschnitt 6.5.2 beschrieben.

Nomineller Durchfluss *Nom*: Hier wird der zu erwartende Durchfluss auf Basis der bei den aktuell aktiven Ventilen hinterlegten Flussmengen angezeigt. Der Wert ist ein berechneter Soll-/Vergleichswert und nicht der tatsächlich gemessene Durchfluss.

Istwert Durchfluss *Ist*: Hier wird der vom zugeordneten Wasserzähler gemessene Durchfluss angezeigt. Das Anzeigeelement wird nur angezeigt, wenn der Betrieb mit Wasserzähler in der Konfiguration aktiviert wurde. Der Vergleich zwischen nominellem und gemessenem Durchfluss hilft dabei, falsch geöffnete Ventile, ungewöhnliche Verbraucher oder Probleme der Wasserversorgung zu erkennen. Die zugehörige Flussüberwachung und ihre Toleranzen sind in Abschnitt 6.5.16 beschrieben.

Programme Hier wird der Status der Bewässerungsprogramme angezeigt. Tippen Sie auf das Anzeigeelement eines Programms, um dieses manuell anzufordern. Ist ein Bewässerungsprogramm aktiv, beendet das Tippen auf das Anzeigeelement die Programmanforderung / das aktive Programm. Die Programme werden in Abschnitt 6.5.4 grundlegend eingerichtet; Startzeiten, Impulsbetrieb und externe Signale sind in den Abschnitten 6.5.6, 6.5.7 und 6.5.8 beschrieben.

Die Bewässerungsprogramme haben innerhalb ihres Moduls eine implizite Priorität. Manuell angeforderte Ventilstarts haben die höchste Priorität. Danach hat im ersten Modul Bewässerungsprogramm 1 die höchste und Bewässerungsprogramm 8 die niedrigste Priorität; im zweiten Modul gilt dieselbe Reihenfolge für Programm 9 bis Programm 16. Wenn mehrere Anforderungen gleichzeitig vorliegen, wird diese Reihenfolge berücksichtigt. Eine angeforderte Spülung des gekoppelten Filters kann weitere Ventilstarts vorübergehend sperren; siehe Abschnitt 7.7.

Der Status der Programme wird wie folgt farblich gekennzeichnet:

Tabelle 7.3: Übersicht Status Bewässerungsprogramme

inaktiv / nicht angefordert
angefordert
Vorlaufzeit aktiv
aktiv / Bewässerung läuft

Laufzeiten und Restzeit Je nach Anzeigezustand werden anstelle der Namen die zugehörigen Zeiten eingeblendet. Die berechnete Programmrestzeit berücksichtigt die Lauf- und Pausenzeiten der Ventile, gleichzeitig laufende Ventile sowie die eingestellten Durchfluss- und Ventilgrenzen. Sie ist eine Vorausberechnung unter den aktuellen Bedingungen; zusätzliche Wartezeiten durch Sperren, externe Meldungen oder eine Filterspülung können den tatsächlichen Endzeitpunkt verschieben.

Die manuelle und die gegebenenfalls zugeordnete temperaturabhängige Laufzeitkorrektur werden berücksichtigt. Eine Anzeige von +0 % bedeutet keine Änderung der Grundlaufzeit. Die Kalender- und Wetterbedingungen für automatische Starts werden in den Abschnitten 6.5.5 und 6.5.9 eingestellt.

Weiter / aktive Ventile überspringen Über einen externen Taster *Weiter* können die aktuell laufenden Ventile eines Bewässerungsmoduls übersprungen werden. Das Signal wird in der Steuerung als *aktive Ventile überspringen* ausgewertet. Wird der Taster betätigt, beendet das System die gerade aktiven Ventile und setzt den Programmablauf mit den nächsten noch offenen Ventilen fort. Die Funktion dient dazu, einzelne Bereiche bei Bedarf zu überspringen, ohne das gesamte Bewässerungsprogramm zu beenden.

Ventile Hier wird der Status der Ventile angezeigt. Tippen Sie auf das Anzeigeelement eines Ventils, um dieses manuell anzufordern (funktioniert nur wenn *manuelle Ventilstarts* aktiviert sind). Ist ein Ventil manuell angefordert und aktiv, schaltet das Tippen auf das Anzeigeelement das Ventil wieder ab. Lauf- und Pausenzeiten sowie erwarteter Durchfluss werden in Abschnitt 6.5.3 eingestellt; die Freigabe manueller Ventilstarts ist in Abschnitt 6.5.13 beschrieben.

Der Status der Ventile wird wie folgt farblich gekennzeichnet:

Tabelle 7.4: Übersicht Status Ventile

inaktiv / nicht angefordert
angefordert, warten auf Betrieb
Pausenzeit läuft
aktiv / Bewässerung läuft
Ventil in aktuell aktivem Programm durchgelaufen
manuell angefordert

Die betriebliche Konfiguration von Bewässerungsmodul, Programmen, Ventilen, manuellen Starts und Flussüberwachung ist in Abschnitt 6.5 beschrieben. Programmspezifische Pumpensollwerte und Dosierrezepte werden in den Abschnitten 6.5.11 und 6.5.12 zugeordnet; die Auswahl der Ventile je Programm erfolgt nach Abschnitt 6.5.10.

7.6 Dosiermodulübersicht

Die Übersicht der Dosiermodule ist in Abbildung 7.7 dargestellt. Sie zeigt den aktuellen Betriebszustand der Dosiermodule und der zugehörigen Dosierkanäle.

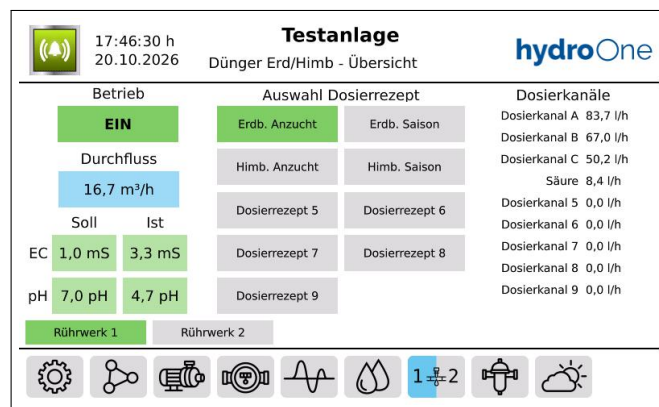


Abbildung 7.7: Dosiermodulübersicht

Betrieb Tippen Sie auf die Schaltfläche *EIN/AUS*, um ein Dosiermodul ein- und auszuschalten. Bei nicht anliegender Freigabe ist das Schaltelement deaktiviert. Ein Dosiermodul dosiert nur, wenn es aktiviert und eingeschaltet ist, die Freigabe anliegt und die Mindestdurchflussmenge für die Dosierung erreicht ist. Aktivierung, Durchflusszuordnung und grundlegende Freigabebedingungen werden in Abschnitt 6.6.2 eingestellt.

Durchfluss Hier wird die Durchflussmenge angezeigt, die als Grundlage für die mengenproportionale Berechnung der Dosierung verwendet wird. Die Dosierleistung der Kanäle wird aus dem Rezeptwert und diesem Durchfluss berechnet.

EC- und pH-Wert Wenn EC- bzw. pH-Sensoren konfiguriert sind, werden die aktuellen Soll- und Istwerte angezeigt. Die Messwerte dienen zur Überwachung und können, abhängig von der Konfiguration, zur Regelung der zugeordneten Dosierkanäle verwendet werden. Einstellungen zur EC-Regelung finden Sie in Abschnitt 6.6.3, zur pH-Regelung in Abschnitt 6.6.4.

Auswahl Dosierrezept Das aktive Rezept legt die angeforderte Dosierleistung der Dosierkanäle sowie die Sollwerte für EC und pH fest. Die Rezeptwerte werden in Abschnitt 6.6.6 erläutert. Wird das Dosiermodul von einem Bewässerungsprogramm verwendet, wird das dort ausgewählte Rezept automatisch übernommen; die Zuordnung im Bewässerungsprogramm ist in Abschnitt 6.5.12 beschrieben.

Dosierkanäle Hier wird für jeden aktivierten Kanal die aktuell angeforderte Dosierleistung angezeigt. Vergleichen Sie diese Anzeige bei der Inbetriebnahme mit der tatsächlichen Reaktion der Dosierpumpe bzw. des Dosierventils, insbesondere nach Änderungen an Kapazität, Limits oder Rezepten. Betriebsart, Kapazität, Limits sowie minimale Ein- und Ausschaltzeit der einzelnen Kanäle sind in Abschnitt 6.6.5 beschrieben.

Rührwerke Hier wird der Status der Rührwerke angezeigt. Tippen Sie auf das Anzeige-/Schaltfeld, um ein Rührwerk für die hinterlegte Laufzeit manuell anzusteuern, beispielsweise während des Ansetzens einer Stammlösung. Während der manuellen Ansteuerung wird ein *M* auf dem Anzeige-/Schaltfeld angezeigt. Zuordnung, Puls-/Pausenzeiten und Laufzeit der manuellen Anforderung werden in Abschnitt 6.6.8 eingestellt.

Die betriebliche Konfiguration von Dosiermodul, EC-/pH-Regelung, Dosierkanälen, Rezepten und Rührwerken ist in Abschnitt 6.6 beschrieben.

7.7 Filterübersicht

Die Filterübersicht (Abbildung 7.8) zeigt beide Filtermodule mit ihrem aktuellen Ablaufzustand, den Druckwerten und den Zeiten der einzelnen Spülschritte. Die Konfiguration ist in Abschnitt 6.7 beschrieben.

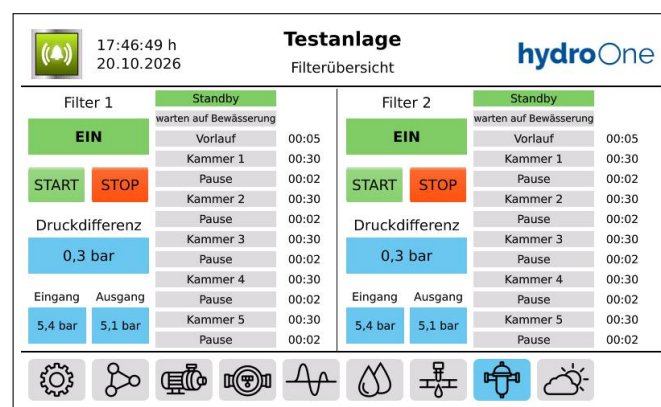


Abbildung 7.8: Filterübersicht

Betrieb Mit *EIN/AUS* schalten Sie die Filterautomatik ein oder aus. Bei fehlender externer Freigabe ist das Schaltelement gesperrt. Beim Ausschalten werden der automatische Spülablauf und eine wartende Spülanforderung beendet.

START und STOP Mit *START* fordern Sie bei eingeschaltetem und freigegebenem Filter einen Spülablauf an. Mit *STOP* beenden Sie den laufenden Ablauf. Die Automatik bleibt dabei eingeschaltet, sodass eine weiterhin vorhandene automatische Startbedingung erneut eine Spülung auslösen kann. Soll die automatische Spülung ausgeschaltet bleiben, verwenden Sie *EIN/AUS*.

Ablaufanzeige *Standby* kennzeichnet einen eingeschalteten Filter ohne laufenden Spülvorgang. Bei einer normalen Spülanforderung wartet ein mit der Bewässerung gekoppelter Filter auf das Ende der bereits laufenden Ventile; weitere Ventilstarts werden während der Spülanforderung gesperrt. Der Zustand wird als *warten auf Bewässerung* angezeigt. Danach folgen *Vorlauf*, die aktivierten Kammern und die jeweils eingestellten Pausen. Eine dringende druckabhängige Spülung kann bereits beginnen, während vorhandene Bewässerungsventile noch laufen.

Druckwerte Die Anzeigen *Eingang* und *Ausgang* zeigen die Drücke vor und hinter dem Filter. Die *Druckdifferenz* ist die Grundlage für die automatischen Spülanforderungen. Ein zunehmender Wert kann auf eine Verschmutzung des Filters hinweisen; bewerten Sie ihn immer zusammen mit dem aktuellen Durchfluss und den Einstellungen des Filters.

Handbetrieb und Störungen Der direkte Handbetrieb einzelner Filterausgänge wird in der Konfiguration eingestellt und ist von der automatischen Spülfolge zu unterscheiden. Er hat auch bei ausgeschalteter Automatik oder externer Meldung Vorrang. Prüfen Sie deshalb bei einem unerwartet geöffneten Ventil auch die Handbetriebseinstellungen. Hinweise zu Starts-pro-Stunde- und Sensorfehlern finden Sie in Abschnitt 10.9, zur elektrischen Überwachung in Kapitel 8.

7.8 Wetterübersicht

Die Wetterübersicht (Abbildung 7.9) fasst die lokalen Wetterdaten, acht Lichtsummensteuerungen und vier Temperaturkorrekturen zusammen. Sensoren und Auswertungen werden in Abschnitt 6.8 eingerichtet.

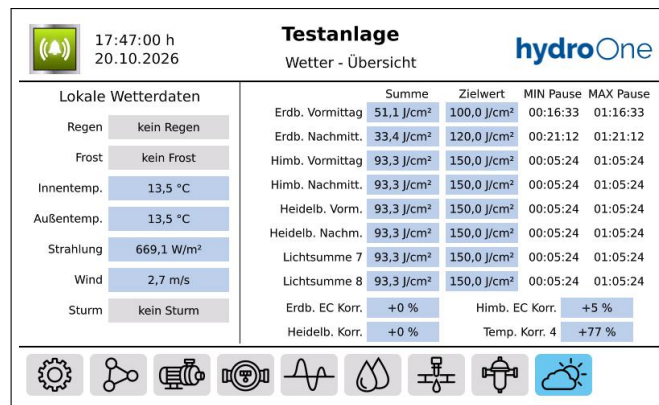


Abbildung 7.9: Wetterübersicht

Lokale Wetterdaten Links werden die aktivierten Messwerte und Meldungen angezeigt: Regen, Frost, Innen- und Außentemperatur, Strahlung, Windgeschwindigkeit und Sturm. Die Einheiten stehen direkt am jeweiligen Wert. Die Wirkung von Regen, Frost und Sturm auf die Bewässerung wird für jedes Programm gesondert festgelegt; eine Wetteranzeige allein bedeutet deshalb nicht, dass alle Programme angehalten oder gestartet werden.

Lichtsummen Für jede Lichtsummensteuerung werden die erreichte *Summe*, der *Zielwert* sowie die Zeitangaben für *MIN Pause* und *MAX Pause* dargestellt. Die Lichtsumme wird in J/cm² angegeben. Die Mindestpause begrenzt die Häufigkeit der Startsignale; die maximale Pause kann bei geringer Strahlung einen Start auslösen. Die zugehörigen Zeitfenster und Bedingungen sind in Abschnitt 6.8.4 beschrieben.

Temperaturkorrekturen Die vier Korrekturwerte werden mit Vorzeichen in Prozent angezeigt. +0 % lässt die Laufzeit unverändert, positive Werte verlängern und negative Werte verkürzen sie. Wirksam wird eine Korrektur nur in den Bewässerungsprogrammen, denen die betreffende Temperaturkorrektur zugeordnet ist. Die Berechnung und Begrenzung sind in Abschnitt 6.8.5 beschrieben.

8 Überwachung der 24-V-AC-Versorgung

8.1 Funktion und Voraussetzungen

Die optionale Überwachung der 24-V-AC-Versorgung unterstützt die Erkennung einer ausgefallenen Versorgung bzw. einer möglichen Überlast an angeschlossenen Ventilen und anderen Verbrauchern. Sie steht für die Bewässerungsmodule, Filtermodule und entsprechend zugeordnete Ausgänge der Analogmodule zur Verfügung.

Die Überwachung muss passend zur Hardware in der Installationsebene eingerichtet sein. Zusätzlich wird festgelegt, welche Bewässerungs- und Filtermodule bzw. welche einzelnen Ausgänge der Analogmodule von der überwachten 24-V-AC-Versorgung gespeist werden. Verbraucher an einer anderen Versorgung dürfen nicht allein aufgrund ihrer Funktion dieser Überwachung zugeordnet werden. Die elektrische Zuordnung richtet sich nach dem projektspezifischen Schaltplan.

Bei Ausführungen mit PTC-geschütztem Transformator kann eine Überlast zur Abschaltung bzw. zum Einbruch der 24-V-AC-Versorgung führen. Nach Entlastung und Abkühlung kann die Versorgung selbstständig wiederkehren. Die Softwareüberwachung ergänzt diesen elektrischen Schutz; sie ersetzt weder die passende Absicherung noch die fachgerechte Auslegung von Transformator, Leitungen und Ausgängen.



Die Meldung *Überlast?* bedeutet, dass der betreffende Ausgang während des Ausfalls der überwachten Versorgung als angesteuert erkannt wurde. Sie weist auf einen möglichen Verursacher hin, beweist aber keinen Kurzschluss an genau diesem Verbraucher. Bei mehreren gleichzeitig angesteuerten Ausgängen können mehrere Verbraucher markiert werden. Auch eine unterbrochene Versorgung kann die Meldung auslösen.

8.2 Verhalten bei Versorgungsausfall und Wiederkehr

Fällt die überwachte Versorgung aus, werden die zugeordneten Bewässerungsventile gesperrt und die zugeordneten Filterautomaten ausgeschaltet. Die während des Versorgungsausfalls als angesteuert erkannten Bewässerungsventile, Filterkammern und überwachten Ausgänge der Analogmodule werden als mögliche Verursacher markiert und in ihrer Konfiguration deaktiviert.

Nach der Wiederkehr der Versorgung bleibt die automatische Freigabe für die eingestellte Wartezeit gesperrt. Die Betriebsebene zeigt hierzu *Warten auf Freigabe nach 24VAC Ausfall* und die verbleibende Zeit im Format *mm:ss*. Die Wartezeit soll ein unmittelbares erneutes Zuschalten nach einer Störung verhindern.

Eine wieder vorhandene Versorgung hebt die gespeicherte Markierung eines Verbrauchers nicht auf. Die betroffenen Verbraucher bleiben deaktiviert, bis die Ursache geprüft, die Meldung zurückgesetzt und die Verbraucher wieder aktiviert wurden. Nicht markierte, weiterhin freigegebene Bewässerungsventile und Ausgänge können nach Ablauf der Sperrzeit entsprechend ihrer Anforderung wieder angesteuert werden. Ein ausgeschaltetes Filtermodul muss für den automatischen Betrieb wieder eingeschaltet werden.



Die Überwachung ist keine Freischaltung für Arbeiten an der Anlage. Der direkte Handbetrieb der Filterkammern übersteuert die Automatikfreigaben und bleibt auch bei einer gesperrten Filterautomatik wirksam. Vor der Fehlersuche sind Handanforderungen zurückzunehmen und die betroffenen Stromkreise fachgerecht freizuschalten.

8.3 Anzeige und Rücksetzung bei Bewässerungsventilen

In der Bewässerungsübersicht werden betroffene Ventile mit *Überlast?* gekennzeichnet. Die Anzeige am unteren Bildschirmrand informiert über die noch laufende Wiederfreigabezeit. In der Konfigurationshauptansicht weist eine farbige Markierung an der Schaltfläche *Ventile* auf die betroffenen Ventile hin.

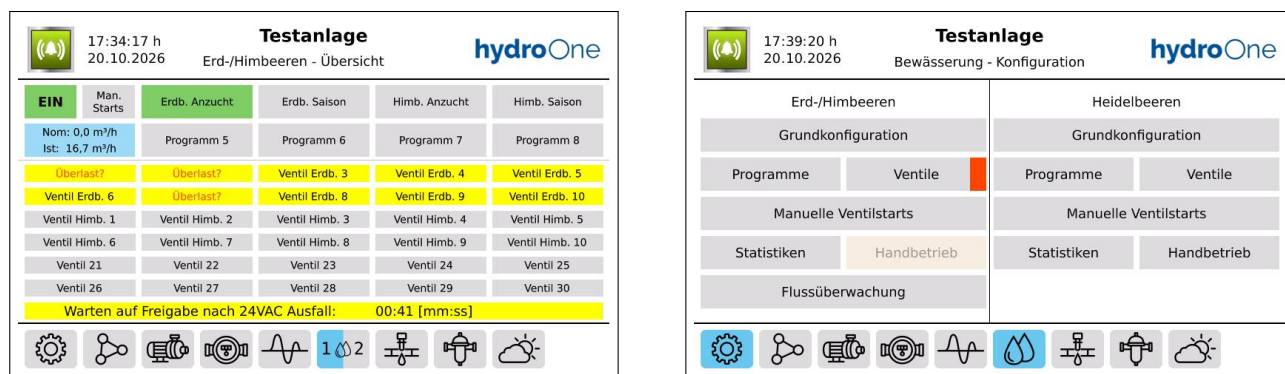


Abbildung 8.1: 24-V-AC-Überwachung – Bewässerungsübersicht und Zugang zur Ventilkonfiguration

Öffnen Sie die Ventilkonfiguration. Anstelle der normalen Einstellfelder erscheint für ein betroffenes Ventil die Meldung *Mögliche Überlast erkannt, Antippen für Reset, dann wieder aktivieren*. Nach Prüfung und Beseitigung der Ursache tippen Sie auf diese Meldung und aktivieren das Ventil anschließend wieder.

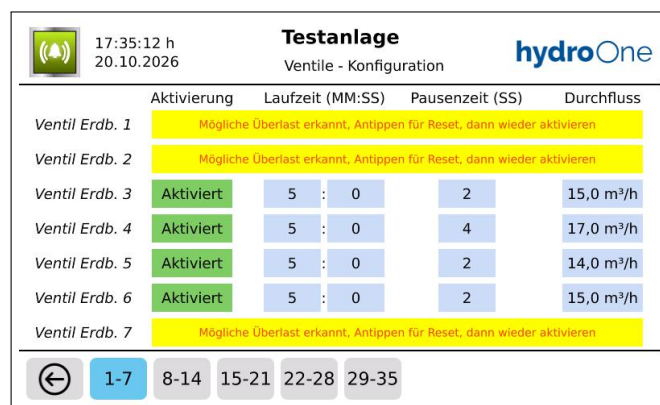


Abbildung 8.2: 24-V-AC-Überwachung – Rücksetzen betroffener Bewässerungsventile

Das Quittieren einer Alarmanzeige allein ersetzt diese Rücksetzung und erneute Aktivierung nicht. Ein deaktiviertes Ventil wird bei weiteren Bewässerungsabläufen nicht angesteuert; prüfen Sie daher nach einer Störung auch, ob alle vorgesehenen Ventile wieder aktiviert sind.

8.4 Anzeige und Rücksetzung bei Filterkammern

Die Filterübersicht zeigt betroffene Kammern mit *Überlast?*. In der Konfigurationshauptansicht führt die markierte Schaltfläche *Spülzeiten* zu den betreffenden Kammern.

Setzen Sie nach Prüfung und Beseitigung der Ursache die Meldung in der Ansicht *Spülzeiten* durch Antippen zurück und aktivieren Sie die betreffende Kammer anschließend wieder. Prüfen Sie auch die übrigen Kammern und schalten Sie das Filtermodul nach Ablauf der Wiederfreigabezeit wieder ein, wenn der automatische Betrieb fortgesetzt werden soll.

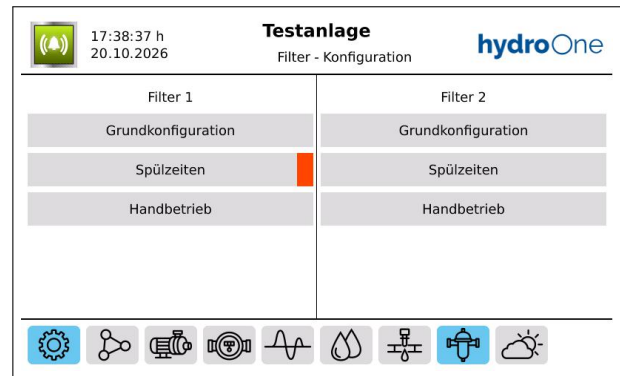
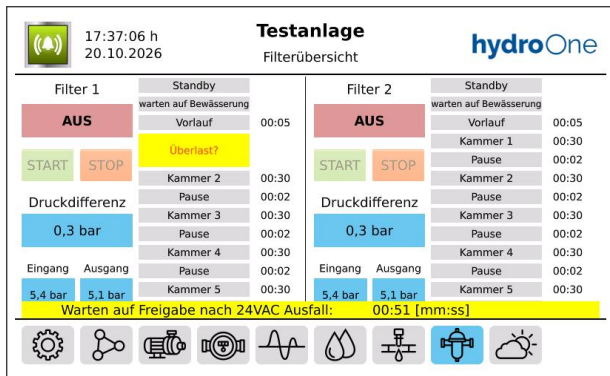


Abbildung 8.3: 24-V-AC-Überwachung – Filterübersicht und Zugang zu den Spülzeiten

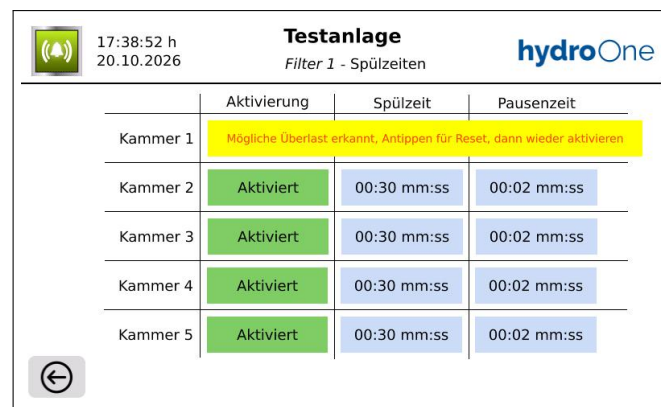


Abbildung 8.4: 24-V-AC-Überwachung – Rücksetzen einer betroffenen Filterkammer

8.5 Anzeige und Rücksetzung bei Ausgängen der Analogmodule

In der Analogmodulübersicht werden betroffene Ausgänge unter *Ausgänge/Meldungen* mit *Überlast?* gekennzeichnet. In der Konfigurationshauptansicht weist eine farbige Markierung auf den betroffenen Ausgang hin. Die Überwachung bezieht sich auf den zugeordneten Ausgang; sie ist von einem Sensorfehler des Analogmoduls zu unterscheiden.

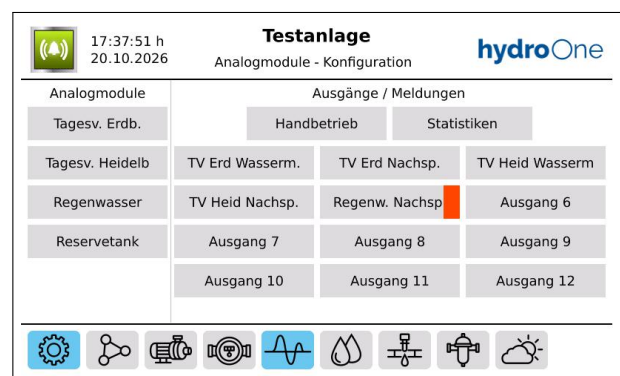
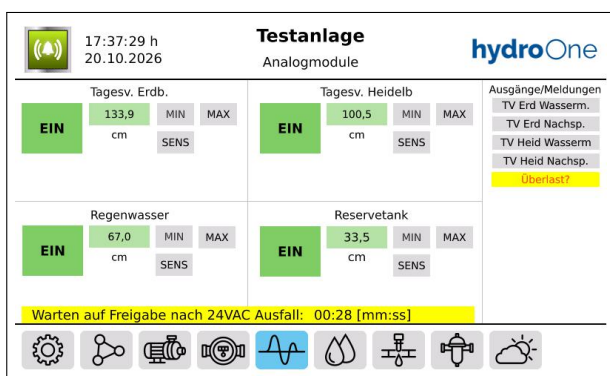


Abbildung 8.5: 24-V-AC-Überwachung – Analogmodulübersicht und Auswahl eines betroffenen Ausgangs

Öffnen Sie die Konfiguration des betreffenden Ausgangs. Nach Prüfung und Beseitigung der Ursache tippen Sie auf die Meldung *Mögliche Überlast erkannt, Antippen für Reset, dann wieder aktivieren* und aktivieren den Ausgang anschließend wieder.



17:38:15 h
20.10.2026

Testanlage
Regenw. Nachsp. - Konfiguration



Mögliche Überlast erkannt, Antippen für Reset, dann wieder aktivieren

Auswahl Analogmodul	Tagesv. Erdb.	Tagesv. Heidelb
	Regenwasser	Reservetank
Funktion	Erhöhen/Füllen/Wassermangel	
Schaltniveau MAX / Verzögerung	190,0	05.000 s
Schaltniveau MIN / Verzögerung	80,0	05.000 s





Abbildung 8.6: 24-V-AC-Überwachung – Rücksetzen eines betroffenen Ausgangs

8.6 Vorgehensweise nach einer Meldung

1. Beenden Sie Handanforderungen und verhindern Sie einen unbeabsichtigten Wiederanlauf während der Prüfung.
2. Lassen Sie die überwachte Versorgung, Verdrahtung und die markierten Verbraucher durch entsprechend qualifiziertes Fachpersonal prüfen; berücksichtigen Sie alle gleichzeitig markierten Ausgänge.
3. Beseitigen Sie die Ursache und stellen Sie die ordnungsgemäße Versorgung wieder her.
4. Warten Sie das Ende der angezeigten Wiederfreigabezeit ab.
5. Setzen Sie die Meldung am jeweiligen Verbraucher zurück und aktivieren Sie ihn wieder; schalten Sie ausgeschaltete Module bei Bedarf erneut ein.
6. Prüfen Sie die Funktion der betroffenen Verbraucher kontrolliert und kontrollieren Sie anschließend die vorgesehenen automatischen Abläufe.



Wiederholtes Rücksetzen und Einschalten ohne Ursachenprüfung kann die Überlast erneut auslösen. Schalten Sie die Überwachung nicht ab, um eine anstehende Meldung zu umgehen. Nach der Wiederfreigabe können entsprechend den noch vorhandenen Anforderungen automatische Starts erfolgen.

9 Cloud-Anbindung und Fernzugriff

9.1 Allgemeines

Bei entsprechend ausgestatteten und freigeschalteten *hydroOne*-Systemen erfolgt der Cloud-Zugriff über die Plattform *UniCloud* von *Unitronics*. Das Portal ist im Browser unter folgender URL erreichbar: ando.unitronics.io. Die Cloud ergänzt die lokale Bedienung um den Zugriff auf gespeicherte Prozessdaten, Alarmbenachrichtigungen und einen direkten Fernzugriff auf die Bedienoberfläche.

Die Cloud-Funktionen setzen eine funktionsfähige Internetverbindung der Steuerung sowie einen eingerichteten Benutzerzugang voraus. Eine Unterbrechung der Internetverbindung beeinträchtigt den lokalen Betrieb der Steuerung grundsätzlich nicht; Cloud-Daten, Push-Benachrichtigungen und Fernzugriff stehen während der Unterbrechung jedoch nicht zur Verfügung.



Der direkte VNC-Fernzugriff ermöglicht dieselben Bedienhandlungen wie an der Anlage vor Ort. Vor dem Schalten, Starten oder Ändern von Sollwerten muss sichergestellt sein, dass der Anlagenzustand bekannt ist und durch die Fernbedienung kein gefährlicher Zustand entstehen kann.

9.2 Benutzerkonto und Registrierung

Der Benutzerzugang wird durch ANDO Technik oder einen entsprechend berechtigten Händler im Cloud-Portal angelegt. Dabei wird die E-Mail-Adresse des vorgesehenen Benutzers hinterlegt und festgelegt, auf welche Steuerungen dieser Benutzer zugreifen darf.

Nach dem Anlegen des Benutzers wird eine Registrierungs-E-Mail von *Unitronics* an die hinterlegte E-Mail-Adresse gesendet. Öffnen Sie den darin enthaltenen Registrierungslink und schließen Sie die Einrichtung des Benutzerkontos ab.

Nach erfolgreicher Registrierung kann sich der Benutzer im *UniCloud*-Portal anmelden. Zur Zwei-Faktor-Anmeldung wird ein Bestätigungscode an die hinterlegte E-Mail-Adresse gesendet. Im Browser kann insbesondere nach Ablauf einer Sitzung oder bei einer erneuten Anmeldung wieder ein solcher Code erforderlich sein.

9.3 Startseite und Auswahl der Steuerung

Nach der Anmeldung werden auf der Startseite die Steuerungen angezeigt, für die der Benutzer freigeschaltet wurde. Wählen Sie die gewünschte Steuerung aus, um deren Dashboard zu öffnen.

9.4 Dashboard

Das Dashboard fasst Fernzugriff und aufgezeichnete Prozessdaten der ausgewählten Steuerung zusammen. Je nach Anlagenkonfiguration können beispielsweise Soll- und Istwerte der Pumpenmodule, Analogwerte, Energieverbräuche, Wasserzähler sowie EC-/pH-Werte dargestellt werden.

Die dargestellten Prozessdaten werden als Datenpunkte im Abstand von etwa fünf Minuten gespeichert. Die Diagramme sind deshalb für Verlauf, Auswertung und Diagnose vorgesehen und stellen keine kontinuierliche Echtzeitanzeige dar. Für eine unmittelbare Live-Bedienung ist der VNC-Fernzugriff zu verwenden.

Die gespeicherten Prozessdaten können bis zu einem Jahr rückwirkend angezeigt werden. Welche Kurven verfügbar sind, hängt von der jeweiligen Systemkonfiguration ab.

9.5 Zeitraum der Prozessdaten

Über die Zeitraumsauswahl im oberen Bereich des Dashboards kann der dargestellte Zeitraum geändert werden. Abhängig von der aktuellen Portalansicht stehen vordefinierte Zeiträume, beispielsweise letzter Tag, letzte 7, 30, 90, 180 oder 365 Tage, sowie ein benutzerdefinierter Zeitraum zur Verfügung.

9.6 Direkter Fernzugriff über VNC

Im Dashboard kann eine direkte VNC-Verbindung zur ausgewählten *hydroOne*-Steuerung geöffnet werden. Verwenden Sie für den Verbindungsaufbau das VNC-Passwort **Cc12345**. Nach erfolgreicher Verbindung wird dieselbe Bedienoberfläche angezeigt wie am lokalen Touchdisplay.

Der VNC-Fernzugriff ist von den aufgezeichneten Diagrammdaten zu unterscheiden: Die VNC-Ansicht zeigt den aktuellen Zustand der Steuerung und ermöglicht eine unmittelbare Bedienung, während die Diagramme in zeitlichen Datenpunkten gespeichert werden.

9.7 App UniCloud

Für Android- und iOS-Geräte steht die App *UniCloud* zur Verfügung. Die Anmeldung erfolgt mit demselben Benutzerkonto wie im Browser. Über die App können das Dashboard und der VNC-Fernzugriff der freigeschalteten Steuerungen verwendet werden.

Nach erfolgter Einrichtung kann auf unterstützten Mobilgeräten ein biometrischer Login verwendet werden. Diese Möglichkeit steht bei der Browseranmeldung nicht zur Verfügung; dort kann erneut ein per E-Mail zugesandter Bestätigungscode verlangt werden.

9.8 Alarmbenachrichtigungen

Bei eingerichteter Cloud-Verbindung werden Alarmmeldungen im Klartext an die für den Benutzer bzw. die Anlage vorgesehene E-Mail-Adresse gesendet. Ist die *UniCloud*-App installiert und sind Push-Benachrichtigungen auf dem Mobilgerät zugelassen, können Alarmmeldungen zusätzlich als Push-Nachricht erscheinen.

Für Betreiber, die Störungen zeitnah wahrnehmen müssen, wird die Nutzung der Push-Benachrichtigungen zusätzlich zur E-Mail-Benachrichtigung empfohlen. Cloud-Benachrichtigungen ersetzen jedoch keine unabhängige Alarmierung oder Sicherheitseinrichtung, wenn eine solche aufgrund der Gefährdungsbeurteilung der Gesamtanlage erforderlich ist.

9.9 Zugriffsrechte und Änderungen

Benutzer werden durch ANDO Technik oder einen entsprechend berechtigten Händler angelegt und den vorgesehenen Steuerungen zugeordnet. Änderungen von Benutzern, E-Mail-Adressen oder Zugriffsrechten sollten nur durch berechtigte Stellen erfolgen und mit dem Betreiber abgestimmt werden.

Bei Personalwechsel oder Wegfall einer Berechtigung sind die Cloud-Zugriffsrechte sowie gegebenenfalls weitere Fernzugänge zeitnah zu prüfen und anzupassen.

10 Alarm- und Störungshilfe

10.1 Verwendung dieser Störungshilfe

Dieses Kapitel unterstützt bei der ersten Einordnung von Alarmmeldungen und bei der Suche nach möglichen Ursachen. Es ersetzt weder die Prüfung der konkreten Anlage noch den Schaltplan, die Installationsanleitung oder die Herstellerunterlagen der angeschlossenen Komponenten.



Quittieren Sie einen Alarm oder starten Sie ein abgeschaltetes Modul erst wieder, nachdem die Ursache geprüft wurde und ein gefahrloser Weiterbetrieb der Anlage möglich ist. Bei Arbeiten an elektrischen, hydraulischen oder chemischen Anlagenteilen sind die dafür erforderlichen Fachkenntnisse und Schutzmaßnahmen zu beachten.

Bei der Fehlersuche ist es häufig sinnvoll, nicht nur die zuletzt angezeigte Alarmmeldung zu betrachten. Mehrere Meldungen können dieselbe Ursache haben oder nacheinander entstehen. Nutzen Sie deshalb zusätzlich den Meldungs- und Alarmverlauf unter *System -> Meldungs- und Fehlerspeicher*, siehe Abschnitt 6.1.3. Die dort protokollierten weißen Meldungen können dabei helfen, den zeitlichen Ablauf vor einer Störung nachzuvollziehen.

10.2 Empfohlene Vorgehensweise bei einer Störung

Gehen Sie möglichst in folgender Reihenfolge vor:

1. Notieren Sie die zuerst aufgetretene Alarmmeldung und den betroffenen Anlagenbereich.
2. Prüfen Sie im Meldungs- und Alarmverlauf, welche Betriebsereignisse unmittelbar davor aufgetreten sind.
3. Prüfen Sie zunächst gemeinsame Ursachen wie Versorgungsspannung, Freigaben, Wasserzufuhr, Sensorwerte und Kommunikation, bevor einzelne Komponenten ersetzt oder Parameter verändert werden.
4. Vergleichen Sie angezeigte Messwerte mit dem tatsächlichen Anlagenzustand. Ein plausibel aussehender Messwert kann bei falschem Messbereich oder falscher Skalierung trotzdem unzutreffend sein.
5. Beseitigen Sie die Ursache und kontrollieren Sie anschließend, ob die zugehörigen Signale und Messwerte wieder plausibel sind.
6. Quittieren Sie den Alarm erst danach und beobachten Sie den ersten Wiederanlauf der Anlage.

Wenn mehrere Alarme gleichzeitig auftreten, sollte möglichst die gemeinsame Ursache zuerst behoben werden. Ein Kommunikationsausfall einer Pumpe kann beispielsweise zusätzlich die Meldung *Keine Pumpen verfügbar* im Pumpenmodul auslösen. Ein fehlerhaftes Durchflusssignal kann je nach Anlagenkonfiguration Flowalarme in Pumpen-, Bewässerungs- oder MIX-Funktionen verursachen.

10.3 Pumpenmodule

10.3.1 Flowalarm

Bedeutung: Der gemessene Durchfluss liegt länger als die eingestellte Alarmverzögerung außerhalb des für die aktuell laufenden Pumpen zulässigen Bereichs. Die zulässigen MIN- und MAX-Werte der aktiven Pumpen werden dabei jeweils addiert; die Summe bildet den für den aktuellen Betriebszustand erwarteten Bereich. Die Berechnung ist in Abschnitt 6.2.7 beschrieben.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie zunächst, ob der angezeigte Durchfluss plausibel ist. Kontrollieren Sie anschließend Wasserzähler bzw. Durchflussmessgerät, dessen Skalierung und Signal, geöffnete Ventile, Filter, Absperrungen, Wasserquelle und die tatsächliche Förderleistung der laufenden Pumpen. Ein zu geringer Durchfluss kann beispielsweise durch eine eingeschränkte Wasserzufuhr, einen verschmutzten Filter, eine geschlossene Armatur oder eine nicht fördernde Pumpe entstehen. Ein zu hoher Durchfluss kann auf unerwartet geöffnete Verbraucher, Rohrbruch, einen falsch skalierten Wasserzähler oder unpassende Nennflusswerte der Pumpen hinweisen. Treten gleichzeitig Flowalarme anderer Module auf, ist zuerst die gemeinsame Durchflussmessung zu prüfen.

10.3.2 Keine Pumpen verfügbar

Bedeutung: Das Pumpenmodul ist betriebsbereit bzw. angefordert, jedoch steht keine der dafür aktivierten Pumpen für den Automatikbetrieb zur Verfügung.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie die Statusanzeige der einzelnen Pumpen. Bei *hydroOne eco* Serie 100, 200 oder 300 müssen die Hand-O-Automatik-Schalter auf *Auto* stehen. Kontrollieren Sie außerdem die Pumpenfreigaben, Umrichterstatus sowie gegebenenfalls vorhandene Kommunikations- oder Umrichterfehler. Sind mehrere Pumpen gleichzeitig nicht verfügbar, sollte zuerst eine gemeinsame Ursache wie Versorgung, MODBUS-Verbindung oder gemeinsame Freigabe geprüft werden.

10.3.3 MIN Alarm

Bedeutung: Der Prozesswert des Pumpenmoduls hat den eingestellten unteren Grenzwert länger als die zugehörige Verzögerungszeit unterschritten. Abhängig von der Hauptfunktion kann es sich beispielsweise um Druck, Füllstand oder einen anderen Prozesswert handeln.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Vergleichen Sie den angezeigten Istwert mit einem unabhängigen Messwert, sofern verfügbar. Prüfen Sie Wasserzufuhr, Pumpenleistung, Ventilstellungen und Sensor. Kontrollieren Sie zusätzlich Messbereich, Einheit und Grenzwert. Ein MIN Alarm sollte nicht allein durch Absenken des Grenzwerts beseitigt werden, wenn die Anlage den vorgesehenen Prozesswert tatsächlich nicht erreicht. Typische Ursachen sind z.B. Rohrbruch, leere Rohre beim Befüllen (*Rohrfüllfunktion* nutzen!) oder eine zu kurz parametrisierte Verzögerungszeit für den Alarm.

10.3.4 MAX Alarm

Bedeutung: Der Prozesswert des Pumpenmoduls hat den eingestellten oberen Grenzwert länger als die zugehörige Verzögerungszeit überschritten.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie den tatsächlichen Anlagenwert, die Sensoranzeige und die eingestellten Grenzwerte. Bei Druckregelungen sind insbesondere schnell schließende Ventile, ungeeignete Reglerparameter, zu große Pumpenleistung oder eine unpassende Mehrpumpregelung mögliche Ursachen. Bei Füllstandsregelungen sind Zulauf, Abschaltbedingungen und Sensorfunktion zu kontrollieren.

10.3.5 Maximale Laufzeit

Bedeutung: Die tatsächliche Betriebszeit des Pumpenmoduls hat die konfigurierte maximale Laufzeit erreicht. Die reine Bereitschaftszeit seit dem Einschalten zählt nicht als Pumpenlaufzeit.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie, ob ein ungewöhnlich langer Wasserbedarf, eine Leckage oder eine fehlende Abschaltbedingung vorliegt. Bei Druckerhöhungsanlagen kann die Pumpe beispielsweise dauerhaft laufen, wenn der Sollwert nicht erreicht wird. Bei Füllanwendungen sind Füllstandssensor, Zulauf und Abschaltniveau zu prüfen. Ist die lange Laufzeit für den normalen Anlagenbetrieb erforderlich, kann der Grenzwert entsprechend der tatsächlichen Anwendung angepasst werden; er sollte jedoch nicht ohne Ursachenprüfung einfach erhöht werden.

10.3.6 Maximale Starts pro Stunde

Bedeutung: Das Pumpenmodul hat innerhalb einer Stunde häufiger gestartet als in der Konfiguration zulässig.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Bei Druckerhöhungsanlagen sind insbesondere Membrandruckbehälter, Vordruck und mögliche kleine Dauerleckagen zu prüfen. Ein zu geringer nutzbarer Speicherinhalt führt häufig zu kurzen Laufzeiten und vielen Starts. Kontrollieren Sie außerdem Ein- und Ausschaltsschwellen sowie gegebenenfalls die Hysterese. Bei anderen Anwendungen ist zu prüfen, ob externe Anforderungen oder Freigaben ungewöhnlich häufig wechseln. Ein zu hoch eingestellter Abschaltfaktor kann ebenfalls die Ursache sein. Einstellung und praktische Prüfung des Abschaltfaktors sind in Abschnitt 6.2.10 beschrieben.

10.3.7 Sensorfehler / Sensorfehler allgemein

Bedeutung: Ein für das Pumpenmodul benötigter Sensorwert ist nicht plausibel oder die bei mehreren Sensoren zulässige Abweichung wurde überschritten. Der Alarm kann beispielsweise bei Signalverlust, fehlerhaftem 4–20-mA-Signal oder einer zu großen Differenz zwischen mehreren ausgewerteten Sensoren auftreten.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Vergleichen Sie die einzelnen Sensorwerte miteinander und, wenn möglich, mit einem unabhängigen Referenzwert. Prüfen Sie Sensorversorgung, Steckverbinder, Leitungen, Signalstrom, Kanal-Zuordnung, Messbereich und Einheit. Bei mehreren Sensoren kontrollieren Sie zusätzlich die in der Installationsebene eingestellte zulässige Abweichung. Wenn mehrere Sensoren gleichzeitig unplausible Werte liefern, ist eine gemeinsame Spannungsversorgung oder gemeinsame Verdrahtung als Ursache besonders wahrscheinlich.

10.3.8 Wassermangel

Bedeutung: Das für das Pumpenmodul konfigurierte Wassermangelsignal liegt an. Es stammt aus einem der in der Wassermangelkonfiguration ausgewählten Ausgänge bzw. Meldungen eines Analogmoduls. Das Pumpenmodul wird bei Wassermangel abgeschaltet.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie Wasserquelle, Füllstand, Zulauf und das Signal, das den Wassermangel auslöst. Kontrollieren Sie den Messwert des Analogmoduls, seine Schaltschwellen und die zugeordneten Ausgänge/Meldungen. Bei Verwendung eines externen Schwimmer- oder Störkontakts prüfen Sie die entsprechende allgemeine externe Meldung; dieser Kontakt wird als *Externe Störung* ausgewertet. Ist *Wiedereinschalten* bei Wassermangel aktiviert, kann ein zuvor eingeschaltetes Pumpenmodul nach Wegfall aller Sperrursachen automatisch wieder anlaufen. Eine gleichzeitig auftretende externe Meldung ohne Wiedereinschalten oder eine interne Modulstörung kann dies verhindern. Bei fehlender Wiedereinschaltung muss das Modul nach Beseitigung der Ursache erneut eingeschaltet werden.

10.4 Einzelne Pumpen und Frequenzumrichter

10.4.1 Kommunikationsfehler

Bedeutung: Der einer Pumpe zugeordnete Frequenzumrichter ist über MODBUS nicht erreichbar oder die Kommunikation ist länger als zulässig unterbrochen.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie zuerst, ob der Frequenzumrichter eingeschaltet und betriebsbereit ist. Kontrollieren Sie anschließend MODBUS-Steckverbinder, Busleitung und gegebenenfalls die Verbindung zwischen mehreren Umrichtern. Bei nur einer betroffenen Pumpe liegt die Ursache häufig im betreffenden Umrichter, dessen Anschluss oder Busadresse. Sind mehrere Umrichter gleichzeitig betroffen, ist zuerst die gemeinsame Busleitung, das RS-485-Modul der Steuerung oder eine gemeinsame Spannungsversorgung zu prüfen. Für Servicearbeiten kann zusätzlich die MODBUS-Diagnose der Installationsebene verwendet werden.

10.4.2 Kommunikationsfehler (P)

Bedeutung: Bei der Übertragung eines Pumpen- bzw. Umrichterparameters konnte der vorgesehene Wert nicht korrekt in den Frequenzumrichter geschrieben oder anschließend nicht passend zurückgelesen werden. Dieser Alarm betrifft damit insbesondere die Parameterübertragung aus der Pumpenparameter-Konfiguration und nicht lediglich die allgemeine Erreichbarkeit des Umrichters.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie zunächst, ob zusätzlich ein normaler *Kommunikationsfehler* ansteht. Ist dies der Fall, muss zuerst die MODBUS-Verbindung wiederhergestellt werden. Ist der Umrichter grundsätzlich erreichbar, wiederholen Sie die Parameterübertragung erst nach Prüfung der Kommunikation. Kontrollieren Sie anschließend, ob der betroffene Parameter vom verwendeten Umrichter unterstützt wird und ob der hinterlegte Wert innerhalb des zulässigen Bereichs liegt. Tritt der Fehler wiederholt beim gleichen Parameter auf, sollten die Umrichterparameter und die projektspezifische Konfiguration durch qualifiziertes Fachpersonal geprüft werden. Parameter nicht durch wiederholtes ungeprüftes Schreiben erzwingen.

10.4.3 Trockenlauf

Bedeutung: Die für die Pumpe konfigurierte betriebliche Trockenlauferkennung hat angesprochen.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie Wasserquelle, Füllstand, Saugseite, Absperrungen, Filter und gegebenenfalls die Entlüftung der Pumpe. Kontrollieren Sie außerdem, ob die Pumpe tatsächlich fördert. Wiederholtes Starten ohne Wasser kann die Pumpe beschädigen. Wenn die Hydraulik in Ordnung ist, prüfen Sie erst anschließend die Parameter der Trockenlauferkennung auf Plausibilität. Ein zu hoch eingestellter Abschaltfaktor kann der Grund für eine fehlerhafte Abschaltung sein. Nach einer Änderung des Abschaltfaktors muss unbedingt geprüft werden, ob die reguläre Abschaltung der Pumpen ordnungsgemäß funktioniert. Verwenden Sie dafür die in Abschnitt 6.2.10 beschriebene Einstell- und Prüfmethode.

10.4.4 Sensorfehler

Bedeutung: Ein der einzelnen Pumpe zugeordneter Sensorwert steht nicht korrekt zur Verfügung oder ist nicht plausibel.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie Sensor, Versorgung und Sensoranschlüsse am Frequenzumrichter. Wird ein Sensorsignal über mehrere Umrichter weitergeführt, kontrollieren Sie

die gesamte Signalkette und stellen Sie sicher, dass alle für die Weiterleitung erforderlichen Umrichter betriebsbereit sind. Vergleichen Sie den angezeigten Wert nach Möglichkeit mit dem Sensorwert an einem anderen Umrichter oder einem externen Messgerät.

10.4.5 Überstrom

Bedeutung: Der Motorstrom hat einen zulässigen Wert überschritten bzw. der Frequenzumrichter hat eine entsprechende Überstromsituation erkannt.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie zunächst auf hydraulische oder mechanische Blockaden und ungewöhnlich hohe Belastung. Wenn der Fehler beim Beschleunigen oder Abbremsen auftritt, können ungeeignete Rampenzeiten eine Ursache sein. Motor-, Netz- und Umrichteranschluss sowie Motorparameter dürfen nur durch entsprechend qualifiziertes Fachpersonal geprüft bzw. geändert werden. Setzen Sie wiederholt auftretende Überstromfehler nicht ungeprüft zurück.

Die am häufigsten auftretende Ursache ist eine zu kurz eingestellte Bremszeit in den Pumpenparametern.

10.4.6 Umrichterfehler

Bedeutung: Der Frequenzumrichter selbst meldet einen Fehlerzustand.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Lesen Sie den Fehlercode direkt am Frequenzumrichter aus. Die Meldung *Umrichterfehler* in *hydroOne* fasst unterschiedliche Fehler des Frequenzumrichters zusammen; die genaue Ursache ergibt sich daher aus dem am Umrichter angezeigten Fehlercode.

Eine Übersicht der möglichen Fehlercodes mit typischen Ursachen und Abhilfemaßnahmen finden Sie in Tabelle 11.1. Prüfen Sie zusätzlich, ob zeitgleich Netz-, Motor-, Sensor- oder Kommunikationsprobleme aufgetreten sind.

Bei wiederholt auftretenden Fehlern sowie bei elektrischen oder motorseitigen Störungen sind zusätzlich die Originalunterlagen des verwendeten Frequenzumrichters zu beachten.

10.5 Wasserzähler

10.5.1 Sensorfehler

Bedeutung: Bei einem analogen Wasserzähler unterschreitet der Eingangsstrom die eingestellte Sensorfehlergrenze. Der Durchfluss wird sofort auf null gesetzt und die Mengenzählung unterbrochen; der Alarm erscheint nach Ablauf der eingestellten Verzögerung.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie Versorgung, Verdrahtung, Signalstrom und Messbereich des Durchflussmessgeräts. Bei einem wieder gültigen Signal wird die Auswertung automatisch fortgesetzt und die Sensorfehlermeldung zurückgenommen. Während des Signalausfalls nicht erfasste Mengen werden nicht nachgezählt. Prüfen Sie außerdem die Auswirkungen auf gekoppelte Pumpen-, Bewässerungs- und Dosiermodule, da diese den Durchfluss dieses Zählers verwenden können.

10.6 Analogmodule

10.6.1 MIN Alarm und MAX Alarm

Bedeutung: Der Messwert eines Analogmoduls hat den konfigurierten unteren bzw. oberen Grenzwert länger als die eingestellte Verzögerung unter- oder überschritten. Bei einem Alarm werden die dem Analogmodul zugeordneten Ausgänge/Meldungen abgeschaltet, sofern für den jeweiligen Ausgang nicht *Immer aktiv* aktiviert ist.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Vergleichen Sie den angezeigten Messwert mit dem tatsächlichen Anlagenzustand. Prüfen Sie Sensor, 4–20-mA-Signal, Messbereich, Einheit und Alarmgrenzen. Bei Füllständen sind zusätzlich Zu- und Abfluss sowie die Schaltpunkte der angeschlossenen Aktoren zu prüfen. Wenn ein dem Analogmodul zugeordneter Ausgang trotz Alarm weiter aktiv bleibt, kontrollieren Sie, ob *Immer aktiv* für diesen Ausgang bewusst aktiviert wurde.

10.6.2 Sensorfehler

Bedeutung: Bei einem Analogmodul mit 4–20-mA-Eingang unterschreitet der Eingangsstrom die eingestellte Sensorfehlergrenze. Ein kleiner Messwert bei korrekt eingestelltem 0–20-mA-Betrieb löst diese Untergrenzenüberwachung nicht aus.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie Sensorversorgung, Verdrahtung, Steckverbinder und den tatsächlichen Signalstrom. Kontrollieren Sie insbesondere, ob in der Konfiguration die richtige Signalart 0–20 mA bzw. 4–20 mA gewählt wurde und ob der Messbereich zum Sensor passt. Tritt der Fehler unmittelbar nach einer Änderung auf, sollten zuerst Kanal-Zuordnung und Parametrierung geprüft werden.

10.6.3 Flow Alarm der MIX-Quelle

Bedeutung: Bei aktivierter MIX-Steuerung weicht der gemessene Durchfluss einer Quelle länger als die konfigurierte Verzögerung vom Nennfluss außerhalb der eingestellten Toleranz ab.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie, ob die betreffende Quelle tatsächlich angefordert wird und der zugeordnete Ausgang aktiviert ist. Kontrollieren Sie Quellventil bzw. Quellpumpe, Wasserzähler, Nennfluss, Toleranz und hydraulische Verfügbarkeit der Quelle. Bei gleichzeitigem Fehler beider Quellen ist eine gemeinsame Mess- oder Versorgungsursache zu prüfen. Beachten Sie, dass die Quellenausgänge zusätzlich durch Analogbetrieb oder Zeitsteuerung angefordert werden können; die Betriebsarten sind ODER-verknüpft.

10.7 Bewässerungsmodule

10.7.1 Flowalarm

Bedeutung: Der gemessene Durchfluss weicht länger als die eingestellte Verzögerung vom erwarteten Durchfluss der aktuell geöffneten Ventile ab.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie zunächst, ob die im Programm erwarteten Ventile tatsächlich geöffnet sind. Kontrollieren Sie danach Wasserzähler, hinterlegte Ventildurchflüsse, Filter, Pumpenversorgung und die hydraulische Anlage. Bei zu geringem Durchfluss können beispielsweise ein nicht geöffnetes Ventil, verstopfte Filter oder unzureichende Pumpenleistung vorliegen. Bei zu hohem Durchfluss sind zusätzlich ungewollt geöffnete Ventile, Leckagen oder falsche Ventildurchflüsse in der Konfiguration zu prüfen. Der tatsächliche Durchfluss beeinflusst nicht die Entscheidung, ob weitere Ventile zugeschaltet werden; hierfür werden die hinterlegten Ventildurchflüsse und die konfigurierte Anlagenkapazität verwendet.

Ist *Flowalarm stoppt Bewässerung* aktiviert, wird das laufende Bewässerungsprogramm bei Auslösen des Alarms vollständig abgebrochen. Nach Wegfall oder Quittierung des Alarms wird es nicht an der unterbrochenen Stelle fortgesetzt. Ein neuer Lauf beginnt erst durch eine neue Programmanforderung bzw. zur nächsten gültigen Startzeit.

10.8 Dosiermodule

10.8.1 EC MIN Alarm und EC MAX Alarm

Bedeutung: Der gemessene EC-Wert hat die konfigurierte untere bzw. obere Alarmgrenze länger als die eingestellte Verzögerungszeit unter- oder überschritten. Beim Auslösen wird das Dosiermodul abgeschaltet.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie den EC-Messwert auf Plausibilität und kontrollieren Sie Sensor, Kalibrierung, Wasserdurchfluss, Rezept, Dosierstoffe und Dosierleistung. Bei einem hohen EC-Wert ist insbesondere eine zu hohe Dosierung oder eine zu hohe Ausgangskonzentration des Wassers zu prüfen. Bei einem zu niedrigen EC-Wert sind Dosierstoffvorrat, Ansaugung, Dosierpumpe, Dosierventile und tatsächliche Dosierleistung mögliche Ursachen.

Das Dosiermodul kann auch bei weiterhin anstehendem EC-Alarm wieder eingeschaltet werden. Eine erneute automatische Abschaltung erfolgt erst, nachdem der Alarmzustand zunächst zurückgegangen ist und anschließend erneut auslöst. Die Alarmfunktion ist daher eine betriebliche Überwachungsfunktion und keine sicherheitsgerichtete Verriegelung.

10.8.2 pH MIN Alarm und pH MAX Alarm

Bedeutung: Der gemessene pH-Wert hat die konfigurierte untere bzw. obere Alarmgrenze länger als die eingestellte Verzögerungszeit unter- oder überschritten. Beim Auslösen wird das Dosiermodul abgeschaltet.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie Messwert, Sensorzustand und Kalibrierung. Kontrollieren Sie anschließend Rezept, verwendeten Dosierstoff, Durchfluss, Dosierpumpe und tatsächliche Dosierleistung. Bei Säure- oder Laugendosierung ist zusätzlich sicherzustellen, dass der richtige Dosierstoff an den vorgesehenen Kanal angeschlossen ist. Das Wiederanlaufverhalten entspricht dem EC-Alarm und stellt ebenfalls keine sicherheitsgerichtete Verriegelung dar.

10.8.3 EC- oder pH-Sensorfehler

Bedeutung: Das Signal der aktivierten EC- oder pH-Messung unterschreitet die Sensorfehlergrenze. Die zugehörige Regelung wird bereits bei erkanntem ungültigem Signal gesperrt; die Alarmmeldung erfolgt nach der eingestellten Verzögerung.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie Messumformer, Sensorversorgung, Elektrodenanschluss, Stromsignal und Konfiguration. Ein Sensorfehler bedeutet nicht zwangsläufig, dass die gesamte Dosierung abgeschaltet ist: Die mengenproportionale Rezeptdosierung kann ohne die betroffene EC- bzw. pH-Korrektur weiterlaufen. Kontrollieren Sie daher den tatsächlichen Dosierbetrieb und schalten Sie das Modul bei ungeklärter Messung aus. Beachten Sie zusätzlich den direkten Handbetrieb der Dosierkanäle. Einstellungen und Verhalten der Regler sind in den Abschnitten 6.6.3 und 6.6.4 beschrieben.

10.9 Filtermodule

10.9.1 Maximale Starts pro Stunde

Bedeutung: Die zulässige Anzahl von Spülstarts im Überwachungszeitraum wurde erreicht und eine weitere Spülung angefordert. Der Filter wird ausgeschaltet und die zusätzliche automatische Spülung gesperrt.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie Filterverschmutzung, Eingangswasserqualität, Differenzdruckmessung und Spülergebnis. Kontrollieren Sie außerdem Spüldauer, Pausen, Druckschwellen sowie die Funktion der Spülventile und des Ablaufs. Ein ständig hoher Differenzdruck kann unmittelbar nach einer Spülung die nächste Anforderung auslösen. Beseitigen Sie die Ursache, bevor Sie den gespeicherten Alarm zurücksetzen und den Filter wieder einschalten. Der direkte Handbetrieb einzelner Filterausgänge ist von der automatischen Sperre unabhängig.

10.9.2 Drucksensorfehler

Bedeutung: Mindestens eines der beiden Drucksignale unterschreitet bei eingeschaltetem und freigegebenem Filter länger als die konfigurierte Verzögerung die Sensorfehlergrenze. Der Alarm wird gespeichert und verhindert weitere normale und dringende druckabhängige Spülstarts.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Vergleichen Sie Eingangs- und Ausgangsdruck und prüfen Sie beide Sensoren, ihre Versorgung, Leitungen und Signalströme. Die gemeinsame Meldung unterscheidet nicht zwischen den beiden Sensoren. Bereits angeforderte oder laufende Spülungen und Handstarts bleiben möglich; der Alarm ist deshalb nicht mit einer vollständigen Abschaltung aller Filterausgänge gleichzusetzen. Nach Beseitigung der Ursache ist der gespeicherte Alarm zurückzusetzen. Die Einstellungen sind in Abschnitt 6.7 beschrieben.

10.9.3 Externe Meldung oder elektrische Sperre

Bedeutung: Eine zugeordnete externe Meldung oder die aktivierte elektrische Überwachung hat die Filterautomatik ausgeschaltet.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie die zugeordneten externen Meldungen und die elektrische Versorgung. Der direkte Handbetrieb bleibt von der Abschaltung der Automatik unabhängig. Hinweise zur Überwachung der 24-V-AC-Versorgung und zum Verhalten markierter Ausgänge finden Sie in Kapitel 8.

10.10 Externe Signale

10.10.1 Externe Meldung 1 bis 6

Bedeutung: Ein als Alarm konfiguriertes externes Signal liegt länger als die eingestellte Auslöseverzögerung an. Welche reale Anlagenfunktion dahintersteht, hängt von der projektspezifischen Zuordnung ab, beispielsweise Leermeldung, Leckage, Druckschalter oder externe Störung.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie zunächst die in der Konfiguration vergebene Bezeichnung und die projektspezifische Dokumentation. Kontrollieren Sie anschließend den zugehörigen Geber bzw. Kontakt und den dadurch überwachten Anlagenzustand. Ist das externe Signal mit Modulen verknüpft, können diese durch die Meldung abgeschaltet werden. Prüfen Sie daher zusätzlich, welche Module der Meldung zugeordnet sind und ob *Wiedereinschalten* aktiviert ist. Der Eingang muss nicht nur quitiert werden, sondern tatsächlich wieder in den normalen Zustand zurückkehren. Bei mehreren Meldungen ist ein Wiederanlauf erst nach dem Wegfall aller zugeordneten Sperrursachen möglich. Eine während der Sperrung aufgetretene Meldung ohne Wiedereinschalten lässt das Modul anschließend ausgeschaltet; siehe Abschnitt 6.1.4.

10.11 Wetter

10.11.1 Regen, Frost und Sturm

Bedeutung: Eine der zentralen Wettermeldungen ist aktiv. Die Auswirkung wird in jedem Bewässerungsprogramm getrennt eingestellt. Regen und Sturm können automatische Bewässerungen abbrechen bzw. deren Start sperren. Frost kann Programme für eine wiederholte Frostschutzbewässerung anfordern.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Vergleichen Sie Sensorwerte bzw. Kontaktzustände mit den tatsächlichen Bedingungen. Prüfen Sie die Auswahl der lokalen Sensoren, die Zuordnung im betreffenden Programm sowie bei Sturm die beiden Windschwellen und Verzögerungen. Eine Sturm Sperre endet erst nach ausreichend langer Unterschreitung der Rücksetzschwelle. Ein manuell gestartetes Programm und eine angeforderte Frostschutzbewässerung unterliegen nicht denselben Regen- und Sturmbedingungen wie ein normaler automatischer Start; beachten Sie Abschnitt 6.5.9.

10.11.2 Sensorfehler Temperatur, Strahlung oder Wind

Bedeutung: Das Signal eines aktivierten lokalen 4–20-mA-Wettersensors unterschreitet länger als die eingestellte Verzögerung die Sensorfehlergrenze. Bei 0–20-mA-Sensoren ist diese Untergrenzenüberwachung nicht anwendbar.

Prüfung und mögliche Abhilfe: Prüfen Sie Sensorversorgung, Leitung, Signalart, Eingangsstrom und Messbereich. Eine gestörte Temperaturmessung liefert für die davon abhängige Laufzeitkorrektur keine zusätzliche Veränderung. Bei gestörter Strahlungsmessung wird keine Lichtsumme aus ungültigen Messwerten gebildet; die eingestellten Pausenzeiten laufen jedoch weiter und die maximale Pause kann weiterhin ein Startsignal auslösen. Bei aktiver Sturmüberwachung setzt ein gemeldeter Windsensorfehler die Sturm Sperre. Nach Wiederherstellung des Windsignals sind auch die Rücksetzschwelle und die Rücksetzverzögerung zu berücksichtigen. Die Wetterkonfiguration ist in Abschnitt 6.8 beschrieben.

10.12 Elektrische Überwachung und Kurzschlussmeldungen

Ein Ausfall der überwachten 24-V-AC-Versorgung oder eine erkannte Ausgangsstörung kann Ventile, Filterautomatik oder überwachte Ausgänge sperren. Prüfen Sie die Versorgung und den betroffenen Verbraucher einschließlich seiner Leitung, bevor Sie einen markierten Ausgang wieder freigeben. Das bloße Quittieren einer Meldung behebt die elektrische Ursache nicht. Die Anzeigen, Zuordnungen und das Verhalten nach Wiederkehr der Versorgung sind in Kapitel 8 beschrieben.

10.13 Meldungen im Verlauf – keine Alarme

Im Meldungs- und Alarmverlauf werden neben Alarmen auch betriebliche Meldungen gespeichert. Diese Einträge sind **weiß hinterlegt**. Sie lösen keinen Alarm aus und dienen ausschließlich dazu, den zeitlichen Ablauf und das Verhalten der Anlage im Nachhinein nachvollziehen zu können. Alarme werden dagegen gelb hinterlegt dargestellt.

Typische Meldungen sind:

- Start bzw. Aktivität von *Pumpenmodul 1* und *Pumpenmodul 2*,
- Starts der Bewässerungsprogramme *Programm 1* bis *Programm 16*,
- manuelle Ventilstarts der Bewässerungsmodule.

Diese Meldungen sind für die Störungsanalyse besonders hilfreich. Tritt beispielsweise kurz nach dem Start eines bestimmten Bewässerungsprogramms ein Flowalarm auf, sollten zuerst die in diesem Programm verwendeten Ventile und deren hinterlegte Durchflüsse geprüft werden. Tritt ein Pumpenalarm unmittelbar nach dem Start eines Pumpenmoduls auf, lassen sich dadurch Startvorgang und Fehler zeitlich miteinander verknüpfen.

10.14 Typische Kombinationen mehrerer Meldungen

Kommunikationsfehler einer oder mehrerer Pumpen und *Keine Pumpen verfügbar* Der Pumpenmodulalarm ist in diesem Fall häufig eine Folge des Kommunikationsfehlers. Stellen Sie zuerst die Kommunikation zu den betroffenen Frequenzumrichtern wieder her und prüfen Sie anschließend die Pumpenverfügbarkeit.

Mehrere Kommunikationsfehler gleichzeitig Sind mehrere Umrichter zur gleichen Zeit nicht erreichbar, ist eine gemeinsame Ursache wahrscheinlicher als mehrere unabhängige Umrichterdefekte. Prüfen Sie insbesondere gemeinsame Busleitung, RS-485-Schnittstelle, Steckverbindungen und Versorgung der betroffenen Geräte.

Flowalarm in mehreren Modulen Treten gleichzeitig Flowalarme im Pumpenmodul, Bewässerungsmodul oder in einer MIX-Quelle auf und nutzen diese dieselbe Durchflussmessung, prüfen Sie zuerst den gemeinsamen Wasserzähler bzw. das Durchflussmessgerät und dessen Skalierung. Erst danach sollten einzelne hydraulische Teilfunktionen untersucht werden.

Sensorfehler zusammen mit MIN-/MAX-Alarm Ein fehlerhafter oder falsch skalierter Sensor kann einen nachfolgenden Grenzwertalarm verursachen. Prüfen Sie deshalb zuerst den Sensorfehler. Erst wenn der Messwert wieder plausibel ist, lässt sich beurteilen, ob der MIN- oder MAX-Alarm tatsächlich durch den Anlagenzustand verursacht wurde.

Externe Meldung und abgeschaltetes Modul Wurde eine externe Meldung einem Pumpen-, Bewässerungs-, Analog-, Dosier- oder Filtermodul zugeordnet, kann das Modul als Folge dieser Meldung gestoppt werden. Prüfen Sie zuerst die externe Ursache und anschließend die Einstellung *Wiedereinschalten*. Ein automatischer Wiederanlauf nach Wegfall der Meldung darf nur verwendet werden, wenn dies für die konkrete Anlage vorgesehen und zulässig ist.

Alarm unmittelbar nach einer Parameteränderung Tritt eine Störung unmittelbar nach einer Änderung der Konfiguration auf, prüfen Sie zuerst die zuletzt geänderten Werte und deren Bezug zur realen Anlage. Dies gilt besonders für Messbereiche, Signalarten, Grenzwerte, Pumpenparameter, Durchflusswerte, Ventiltrennflüsse und Dosierlimits. Ändern Sie nicht mehrere Parameter gleichzeitig, wenn die Ursache noch unklar ist, da dies die spätere Fehlersuche erschwert.

11 Fehlercodes Frequenzumrichter

Die folgende Tabelle dient zur ersten Einordnung der am Display des Frequenzumrichters angezeigten Fehlercodes. Je nach Geräteausführung und Firmware können Abweichungen auftreten. Beachten Sie daher zusätzlich die Herstellerunterlagen des tatsächlich eingesetzten Frequenzumrichters.

Tabelle 11.1: Fehlercodes des Frequenzumrichters

Code	Beschreibung	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
OC (2)	Überstrom über Hardware erkannt	Rampen zu kurz; Kurzschluss im Ausgang; Motorschaden oder blockierter Antrieb; falsche Parametrierung	Rampen verlängern; Motorverkabelung prüfen; Antrieb freimachen; Spannungsanhebung reduzieren; Motorparameter korrekt eingeben
OC1 (16)	Überstrom über Software erkannt	Rampen zu kurz; Kurzschluss im Ausgang; Motorschaden oder blockierter Antrieb; falsche Parametrierung	Rampen verlängern; Motorverkabelung prüfen; Antrieb freimachen; Spannungsanhebung reduzieren; Motorparameter korrekt eingeben
OC2 (67)	Überstrom über Hardware erkannt	Rampen zu kurz; Kurzschluss im Ausgang; Motorschaden oder blockierter Antrieb; falsche Parametrierung	Rampen verlängern; Motorverkabelung prüfen; Antrieb freimachen; Spannungsanhebung reduzieren; Motorparameter korrekt eingeben
GP (26)	Erdschluss	Kurzschluss gegen PE	Motor und Verkabelung überprüfen
OL1 (5)	Überlast Umrichter	Überlastung des Frequenzumrichters	Last reduzieren
OL2 (8)	Überlast Motor	Überlastung des Motors	Dimensionierung überprüfen
OE (3)	Zwischenkreis Überspannung	Netzüberspannung; Trägheitsmoment zu groß; Tieflauframpe zu kurz; Drehzahlregelparameter falsch eingestellt	Netzspannung überprüfen; Umrichterparametrierung prüfen; gegebenenfalls Bremswiderstand verwenden; Tieflauframpe verlängern
PF1 (4)	Phasenfehler Eingang	Eine der drei Eingangsphasen ist unterbrochen	Stromversorgung und Netzanschluss überprüfen
PFO (17)	Phasenfehler Ausgang	Motorphase unterbrochen; Motorleitung defekt	Verbindung zum Motor überprüfen; Motorphasen und Motorleitung prüfen
LU (6)	Unterspannung	Zwischenkreisspannung zu niedrig	Stromversorgung überprüfen
OH (7)	Umrichter Übertemperatur	Umgebungstemperatur zu hoch; schlechte Wärmeabfuhr aus dem Schaltschrank; Umrichter bzw. Kühlkörper verschmutzt; Trägerfrequenz zu hoch eingestellt; Motorleitung zu lang	Umgebungstemperatur überprüfen; vorgeschriebene Umgebungsbedingungen einhalten; Kühlung und Luftwege prüfen bzw. reinigen; Parametrierung überprüfen; korrekte Montage sicherstellen
OH1 (35)	Motor Übertemperatur	Motor-PTC hat ausgelöst	Motordimensionierung und Motorkühlung überprüfen

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Code	Beschreibung	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
AErr (18)	Drahtbruch Analogsignal	Analogsignal liegt unterhalb des festgelegten Grenzwertes	Steuerleitungen, Sollwertquelle und Parametrierung überprüfen
EP (20)	Umrichter Unterlast / Leerlauf	Leerlauf bzw. Wassermangel; Antriebsstrang unterbrochen	Antriebseinheit überprüfen; Wasserversorgung sicherstellen
EP2 (20)	Umrichter Unterlast / Leerlauf	Leerlauf bzw. Wassermangel; Antriebsstrang unterbrochen	Antriebseinheit überprüfen; Wasserversorgung sicherstellen
EP3 (19)	Umrichter Unterlast / Leerlauf	Leerlauf bzw. Wassermangel; Antriebsstrang unterbrochen	Antriebseinheit überprüfen; Wasserversorgung sicherstellen
nP (22)	Pumpensteuerung: Druck außerhalb des zulässigen Bereiches	Druck liegt außerhalb der festgelegten Grenzen; der Umrichter wechselt in den Schlafmodus	Regelparameter korrekt einstellen; Wasserentnahme bzw. Anlagenzustand prüfen
CE (45)	Modbus Timeout	Modbus-Signal fehlt länger als die zulässige Zeit	Modbus-Verbindung, Busleitung und Teilnehmer überprüfen
CE1 (53)	Keypad getrennt	Keine Verbindung zum Keypad	Verkabelung und Verbindung zum Keypad überprüfen
ESP (11)	Externe Notabschaltung	ESP-Eingang wurde ausgelöst	Ursache der externen Abschaltung und Eingangssignal überprüfen
ERR0	Parametrierfehler	Parameter wurde vom Umrichter nicht angenommen	Umrichter in den STOP-Modus versetzen und Parametrierung erneut prüfen
ERR1	Falsches Passwort	Kein oder falsches Passwort eingegeben	Richtiges Passwort eingeben
ERR2 (13)	Fehler bei Motorparametermessung	Motor war während des dynamischen AUTOTUNING-Prozesses nicht frei laufend	Motor von den angetriebenen mechanischen Komponenten trennen und AUTOTUNING erneut durchführen
ERR3 (12)	Überstrom im Stillstand	Hardwarefehler; Überstrom im Stillstand	Herstellerservice kontaktieren
ERR4 (15)	Fehler Strommessung	Hardwarefehler der Strommessung	Herstellerservice kontaktieren
ERR5 (23)	PID-Parameterfehler	Reglerfehler aufgrund falscher Parametrierung	Reglerparameter überprüfen und gegebenenfalls korrigieren
ERR6 (49)	Watchdog	Watchdog-Eingang erhält kein Signal	Watchdog-Signal und zugehörige Verdrahtung überprüfen
EEP (47)	EEPROM-Fehler	EEPROM Schreib-/Lesefehler	Steuerkarte prüfen bzw. austauschen lassen
PG (27)	Encoder (Option)	Encoderfehler	Encoder und Verkabelung überprüfen
PCE (32)	PMSM-Fehler	Fehler beim PMSM-Tuning	Parameter und Motorkonfiguration überprüfen