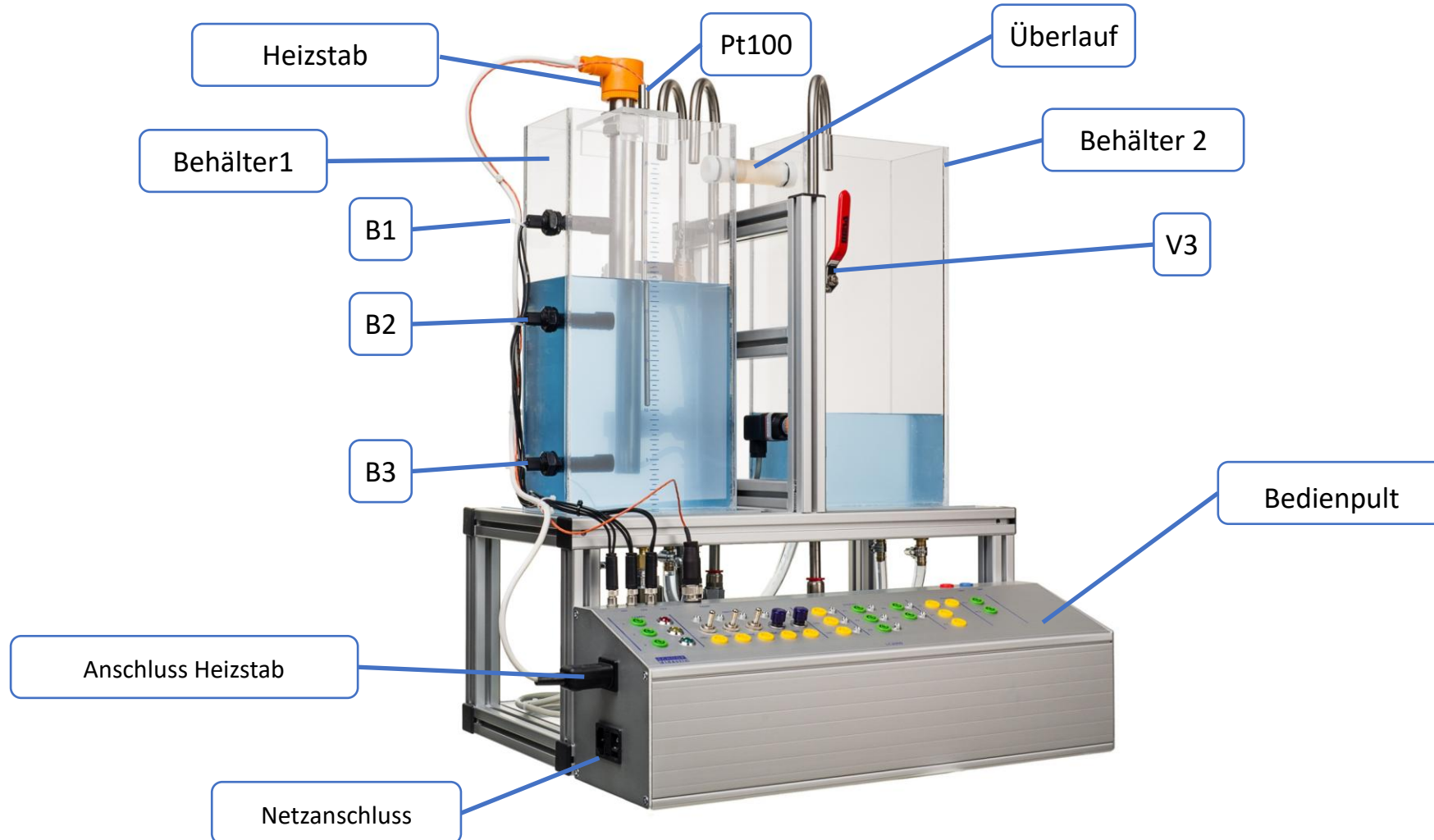


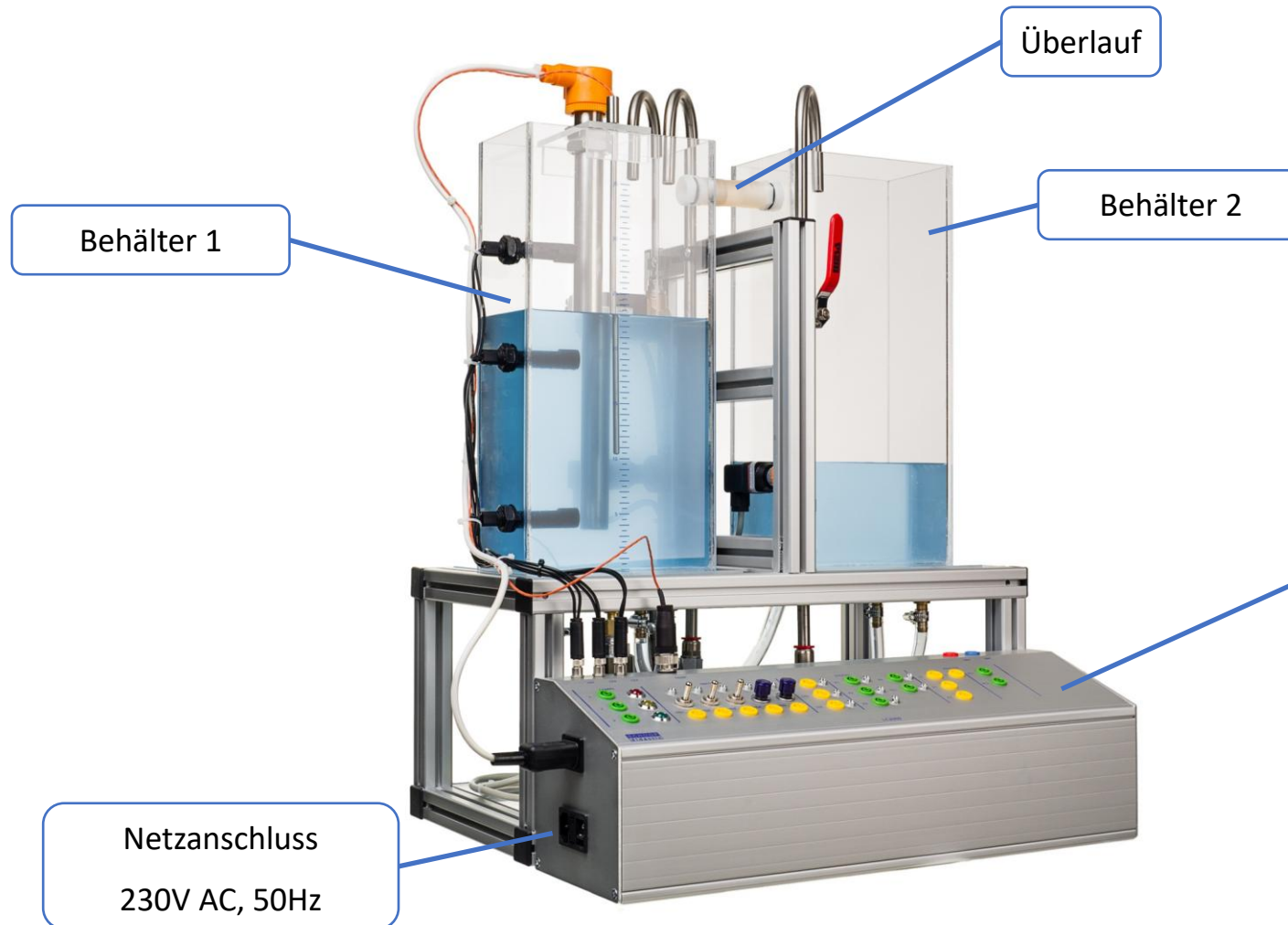
Kurzanleitung – Ausbildungsanlage LC2030

Regelungstechnik - Steuerungstechnik

Jannike Schoop
Tel.: +49 40 754 922 30
Mail: info@schoop.de

- **Entworfen wurde die Ausbildungsanlage LC2030 für die Ausbildung in der Steuerungs- und Regelungstechnik. Sie bietet mit einfachen Steuerungsaufgaben bis zu unterschiedlichen Regelstrecken eine breite Auswahl an Übungsmöglichkeiten**
- **Sie kann mit betrieben werden mit:**
 - LC2030 Training (Prozessleitsystem, Lernsoftware),
 - Zip-Datei des Software-Setups herunterladen und entpacken
 - Siehe Dokumentationsordner (u.a. Aufgaben/Lösungen, Bedienungsanleitung, Hilfedatei, Steuerungslösungen)
 - WinErs Laborversion (Prozessleitsystem, Entwicklerversion), Beliebiges Steuergerät (z.B. PLS), das an den Buchsen angeschlossen ist

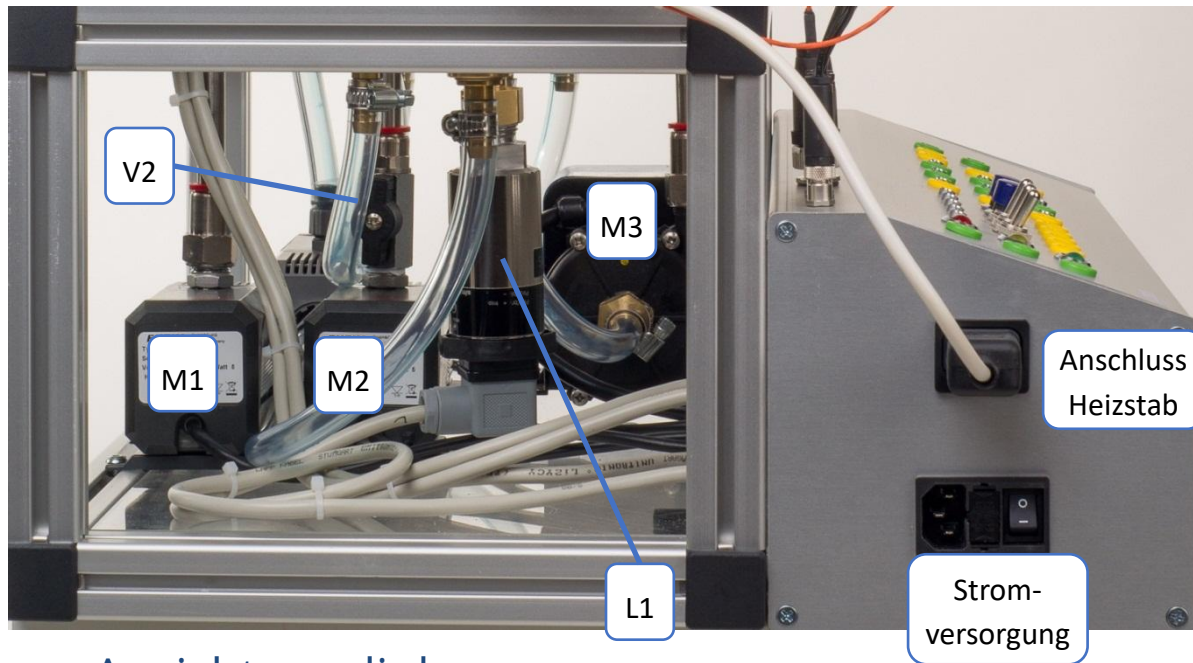




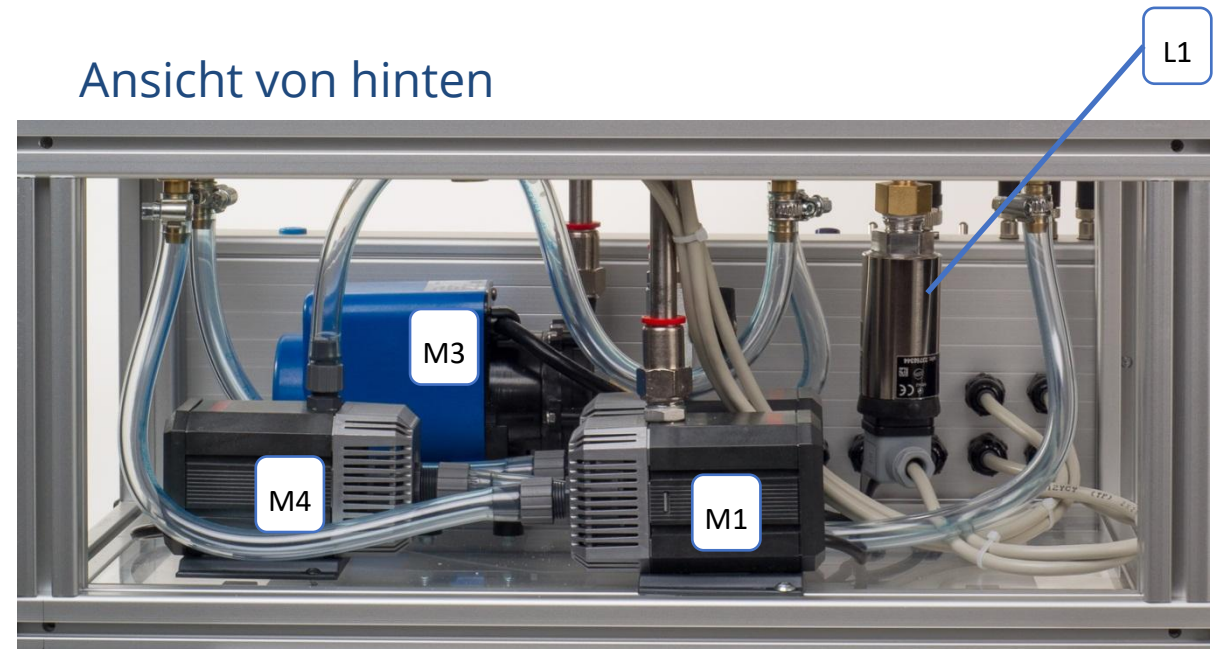
Bedienpult:

- Analoge Ausgänge 0-10V (gelbe Buchsen)
- Analoge Eingänge 0-10V (grüne Buchsen)
- Binäre Ausgänge 24V DC (gelbe Buchsen)
- Binäre Eingänge 24V DC (grüne Buchsen)
- LEDs (rot, gelb, grün)
- Schalter, Taster

Aufbau der Anlage

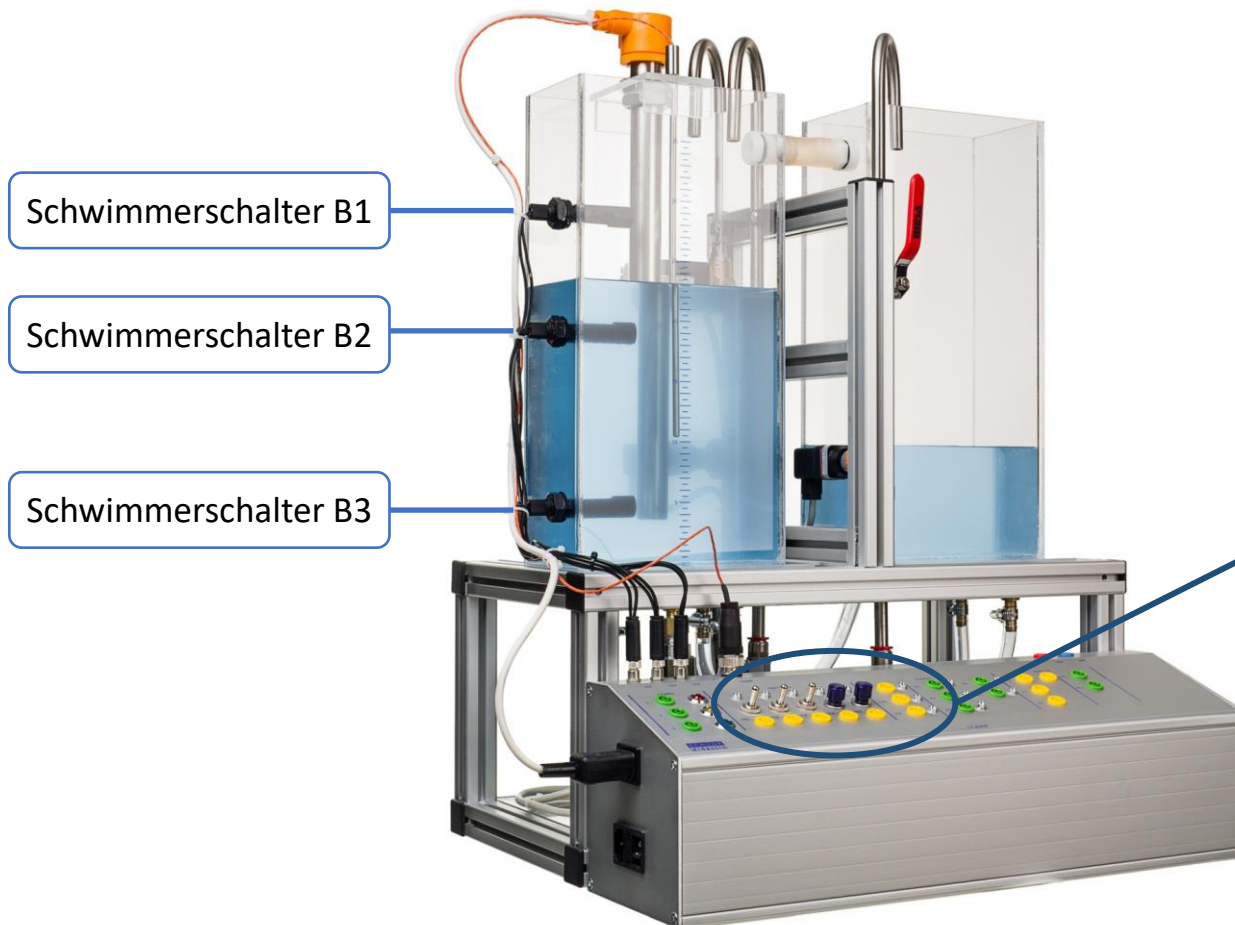


Ansicht von links



Ansicht von hinten

Schalter und Taster



Schalter und Taster sind binäre Ausgänge der Anlage.
Bei eingeschaltetem Zustand liegen an der Buchse 24V an.

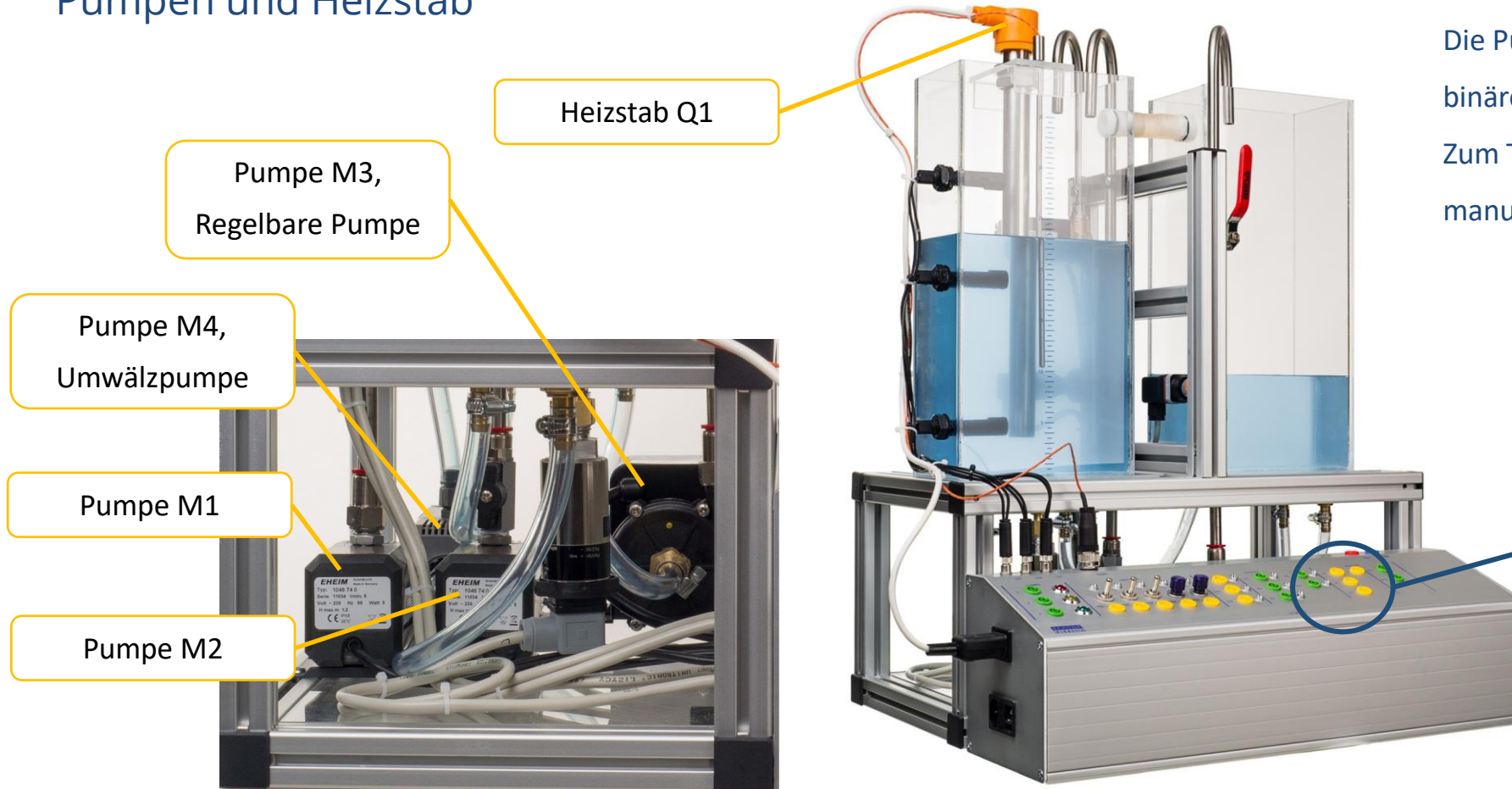


Manuelle Schalter
HS1, HS2, HS3

Taster
HS4, HS5

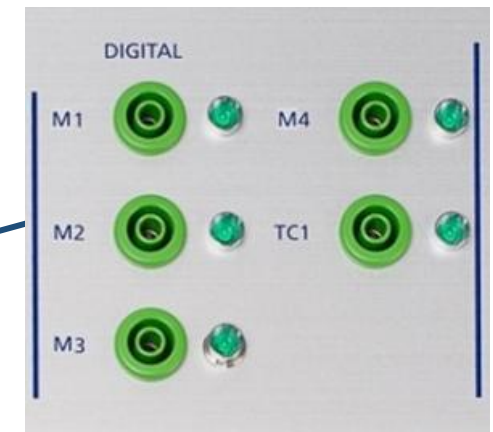
Schwimmer-
schalter
B1, B2, B3

Pumpen und Heizstab



Die Pumpen und der Heizstab werden über binäre Eingänge geschaltet.

Zum Testen dient eine 24 V Quelle, z.B. einer der manuellen Schalter.



Sensor Signale

Temperatur T1

Druck P1

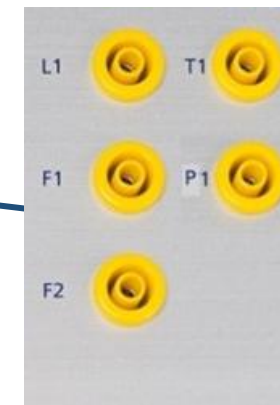
Durchfluss F2

Durchfluss F1

Füllstand L1

Alle Sensorausgänge werden in 0-10V oder 2-10V Signale umgewandelt.

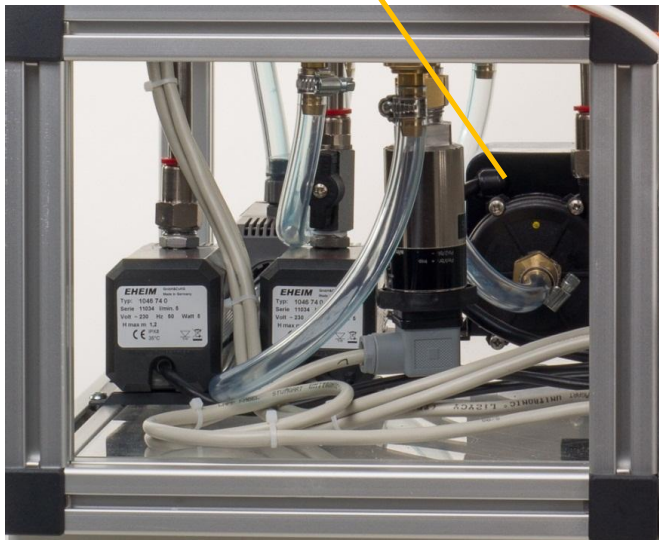
Tipp: Verwenden Sie zum Testen ein Voltmeter. Das Füllstandssignal hat einen Ausgang von 2-10V, was 0-40cm entspricht. Mit diesem Wissen kann die gemessene Spannung in einen Füllstand in cm umgerechnet werden. Der errechnete Wert kann mit der Skala verglichen werden.



Regelbare Pumpe und Ventil

Pumpe M3,
Regelbare Pumpe

Ventil V1
Regelbares Ventil

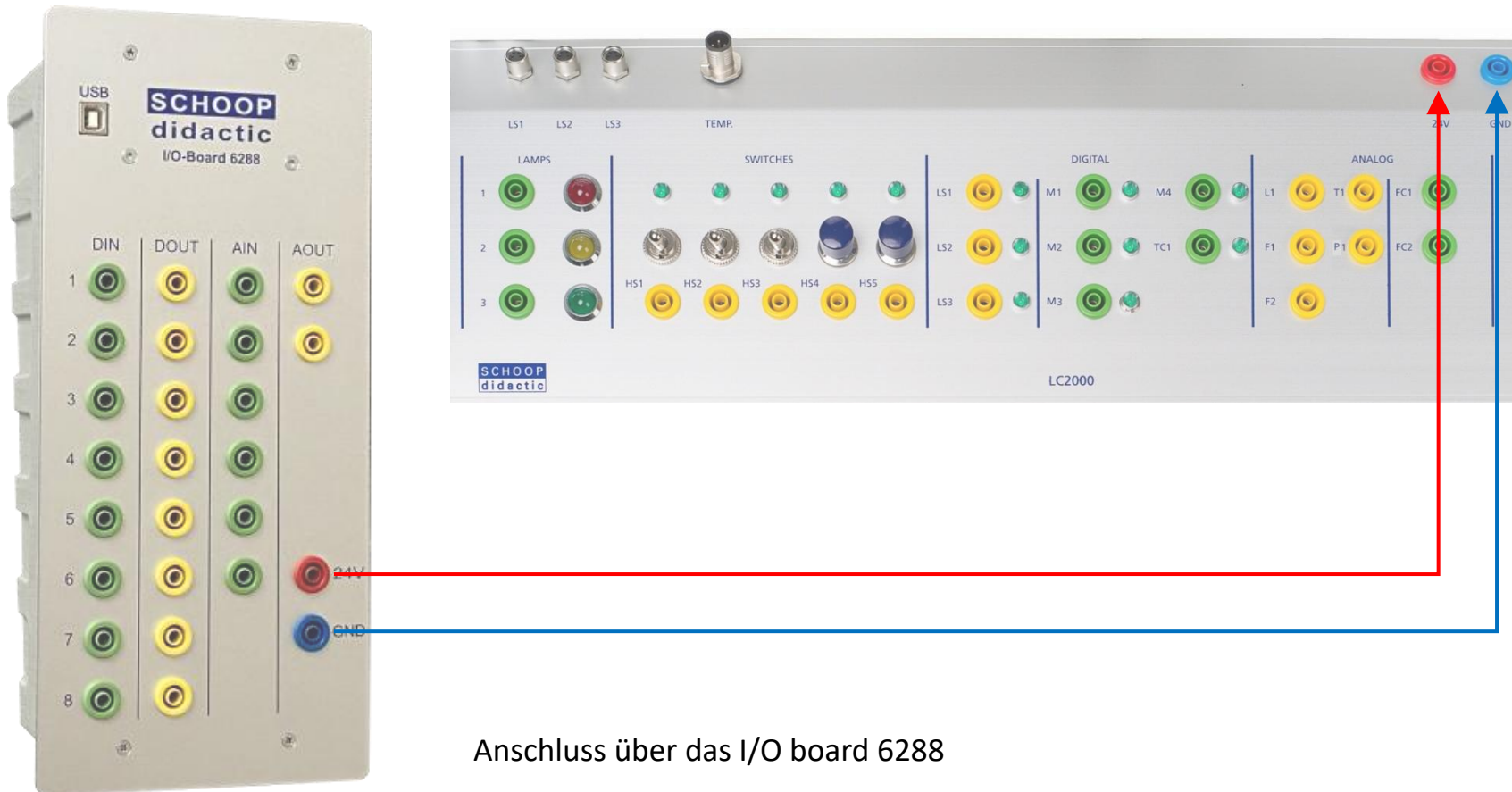


Die einstellbare Pumpe und das Ventil werden durch ein 0-10-V-Signal gesteuert.

Zum Testen verwenden Sie ein Potentiometer.



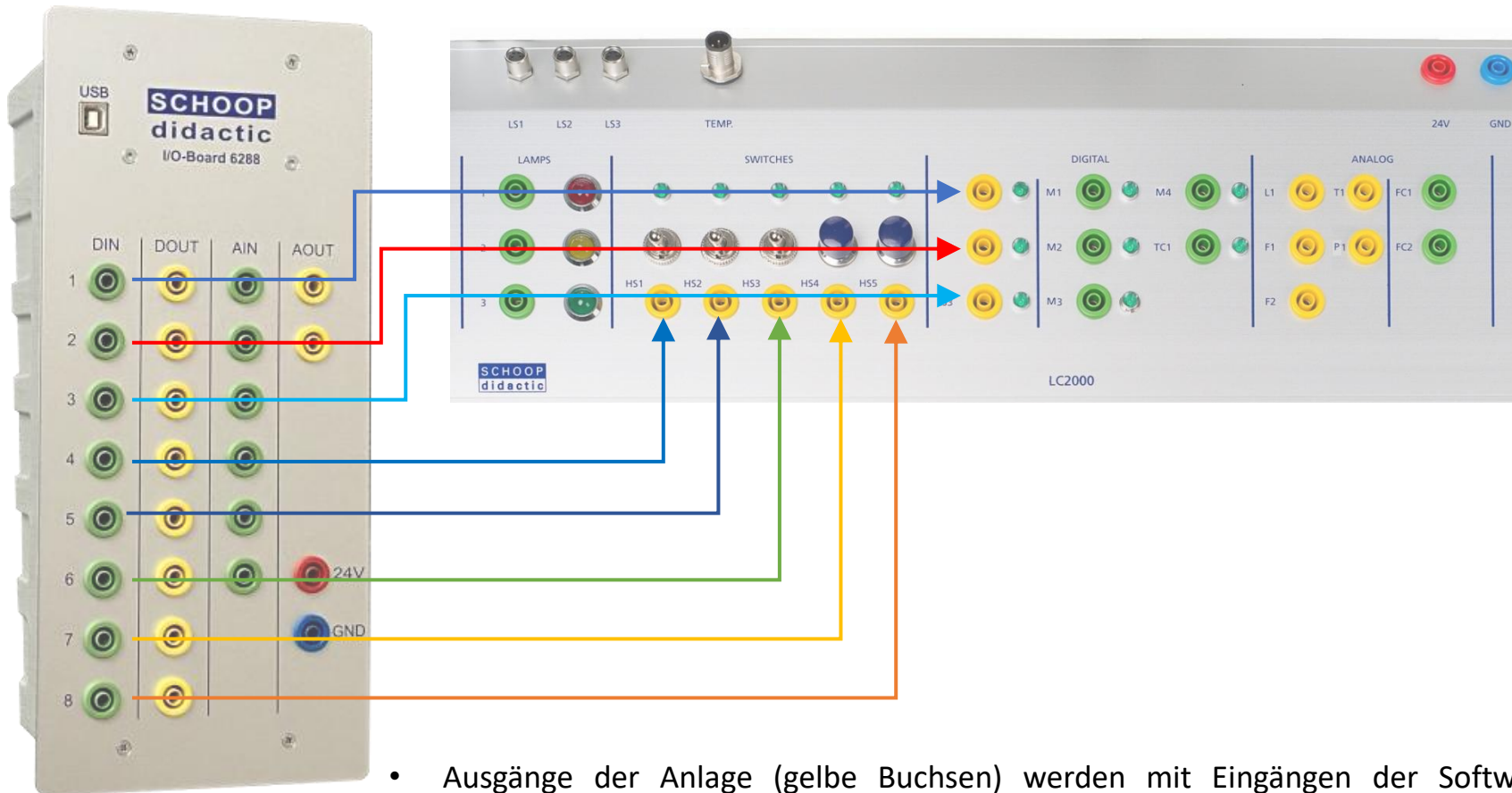
Anschluss PC – LC2030, Stromversorgung



Anschluss über das I/O board 6288

- Anschluss von Massebuchse (blau)
- Anschluss von 12V-Buchse (rot)

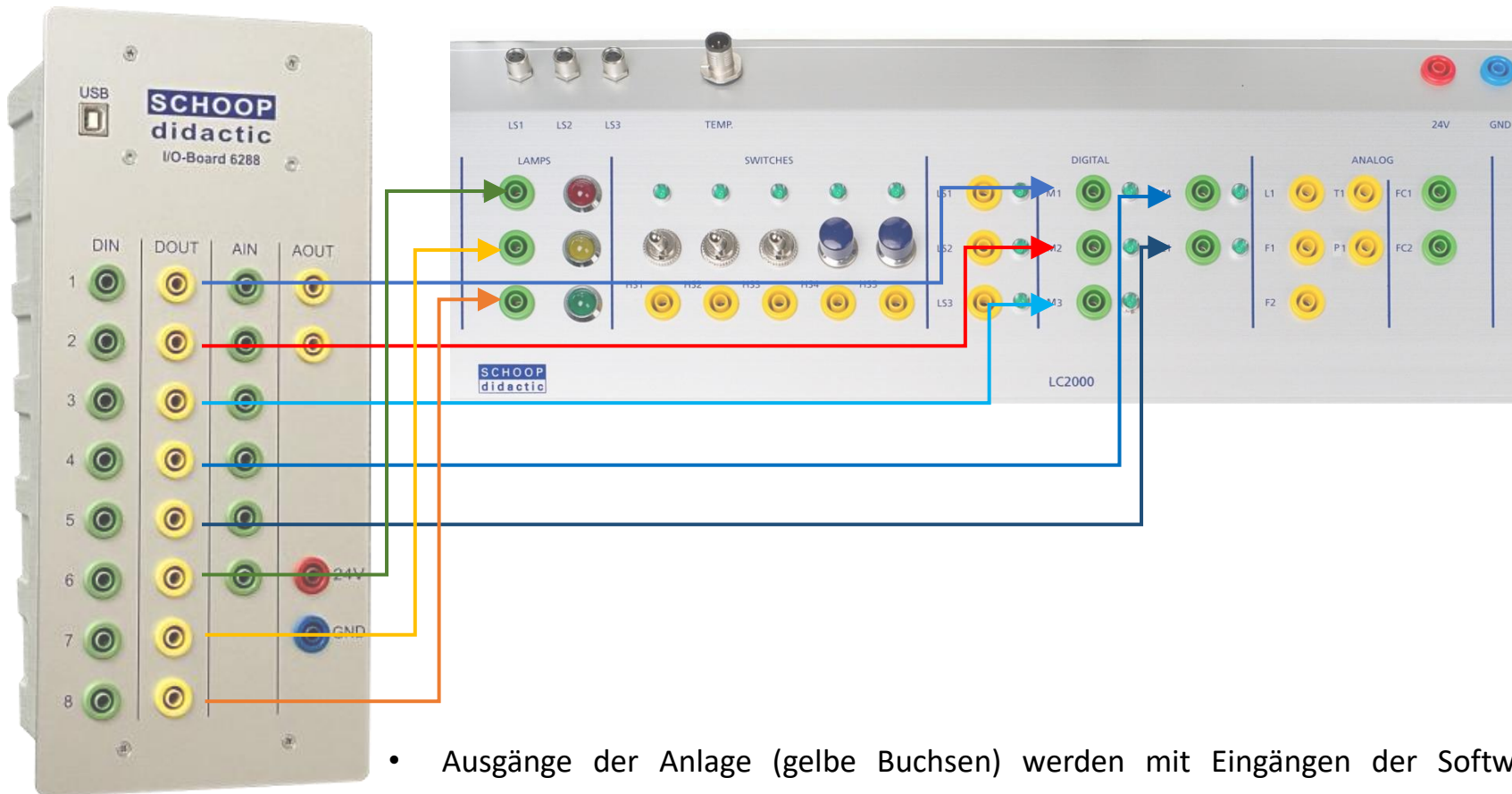
Anschluss PC – LC2030, Binäre Eingänge



I/O-Board	LC2030	Signal Beschreibung
DIN 1	B1	Oberer Schwimmerschalter
DIN 2	B2	Mittlerer Schwimmersch.
DIN 3	B3	Unterer Schwimmersch.
DIN 4	HS1	Standard-Schalter HS1
DIN 5	HS2	Standard-Schalter HS2
DIN 6	HS3	Standard-Schalter HS3
DIN 7	HS4	Taster HS4
DIN 8	HS5	Taster HS5

- Ausgänge der Anlage (gelbe Buchsen) werden mit Eingängen der Software verbunden (grüne Buchsen)
- Eingänge der Anlage (grüne Buchsen) werden mit Ausgängen der Software verbunden (gelbe Buchsen)

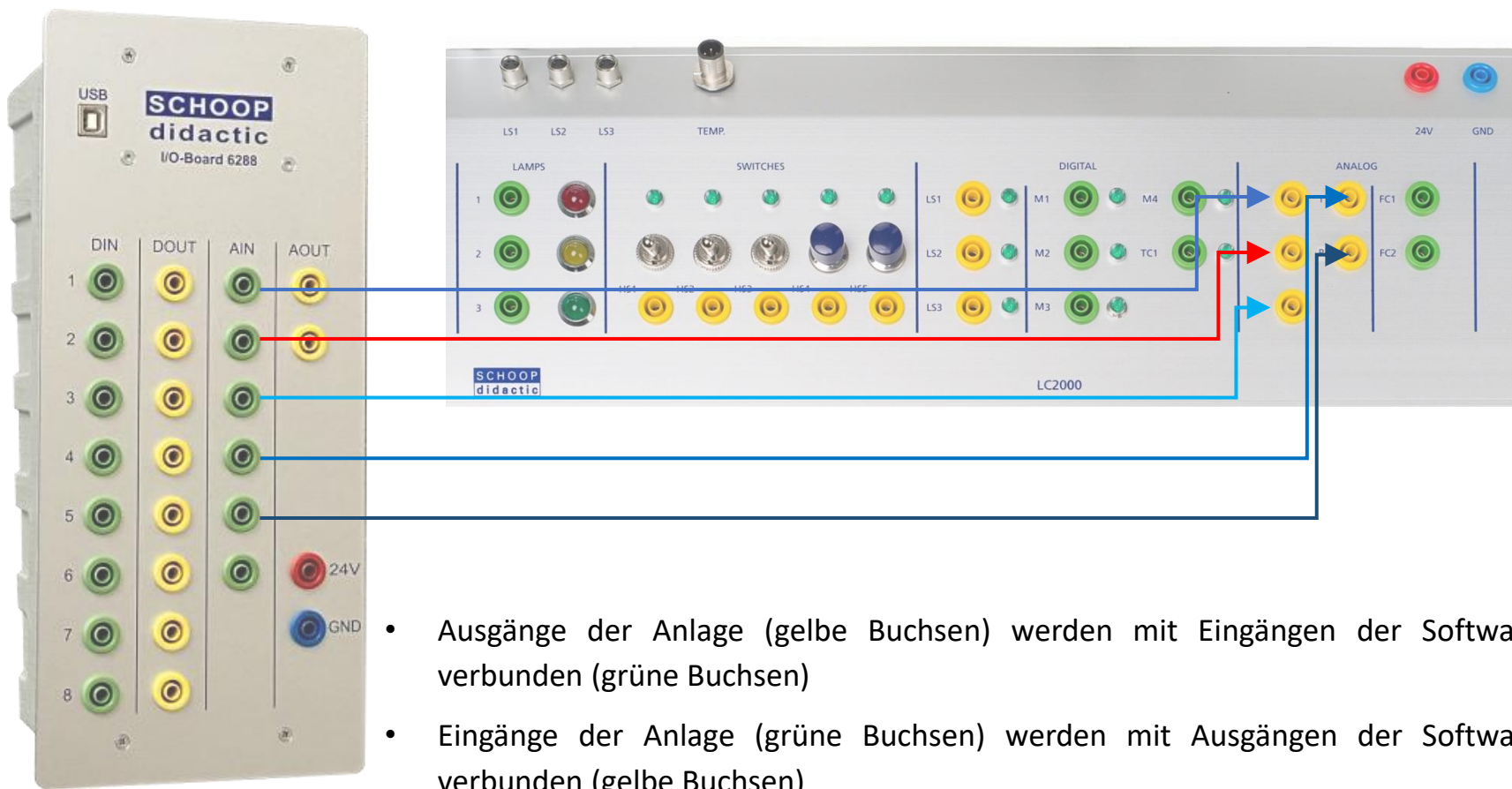
Anschluss PC – LC2030, Binäre Ausgänge



- Ausgänge der Anlage (gelbe Buchsen) werden mit Eingängen der Software verbunden (grüne Buchsen)
- Eingänge der Anlage (grüne Buchsen) werden mit Ausgängen der Software verbunden (gelbe Buchsen)

I/O-Board	LC2030	Signal Beschreibung
DOUT 1	M1	Pumpe 1
DOUT 2	M2	Pumpe 2
DOUT 3	M3	Pumpe 3
DOUT 4	M4	Pumpe 4, Umwälzpumpe
DOUT 5	TC1	Heizstab
DOUT 6	LAMP 1	Lampe 1, rot
DOUT 7	LAMP 2	Lampe 2, gelb
DOUT 8	LAMP 3	Lampe 3, grün

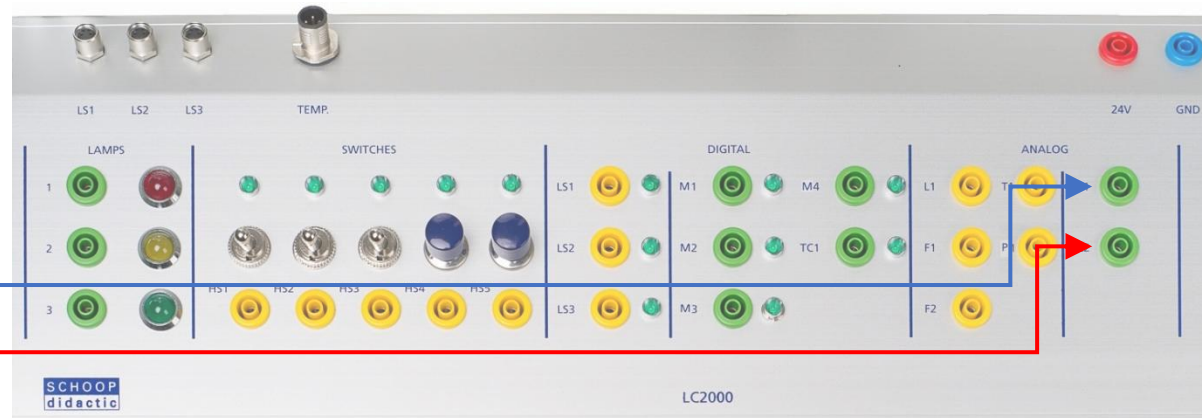
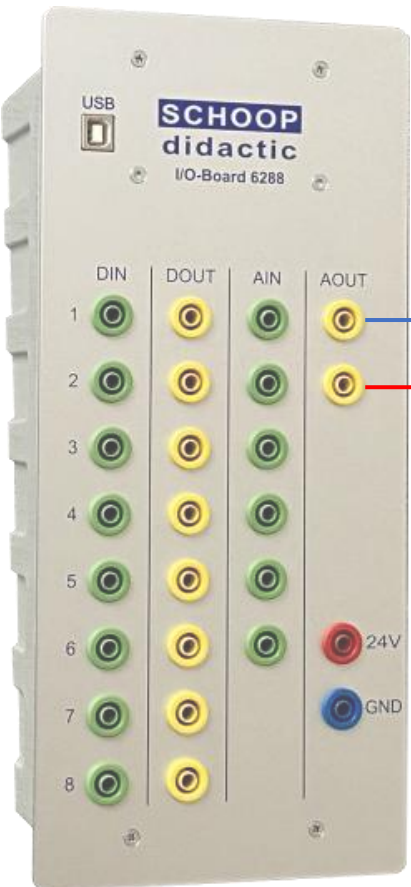
Anschluss PC – LC2030, Analoge Eingänge



- Ausgänge der Anlage (gelbe Buchsen) werden mit Eingängen der Software verbunden (grüne Buchsen)
- Eingänge der Anlage (grüne Buchsen) werden mit Ausgängen der Software verbunden (gelbe Buchsen)

I/O-Board	LC2030	Signal Beschreibung
AIN 1	L1	Füllstand
AIN 2	F1	Durchfluss, reg. Pumpe
AIN 3	F2	Durchfluss, reg. Ventil
AIN 4	T1	Temperatur
AIN 5	P1	Druck, reg. Pumpe
AIN 6	/	Frei

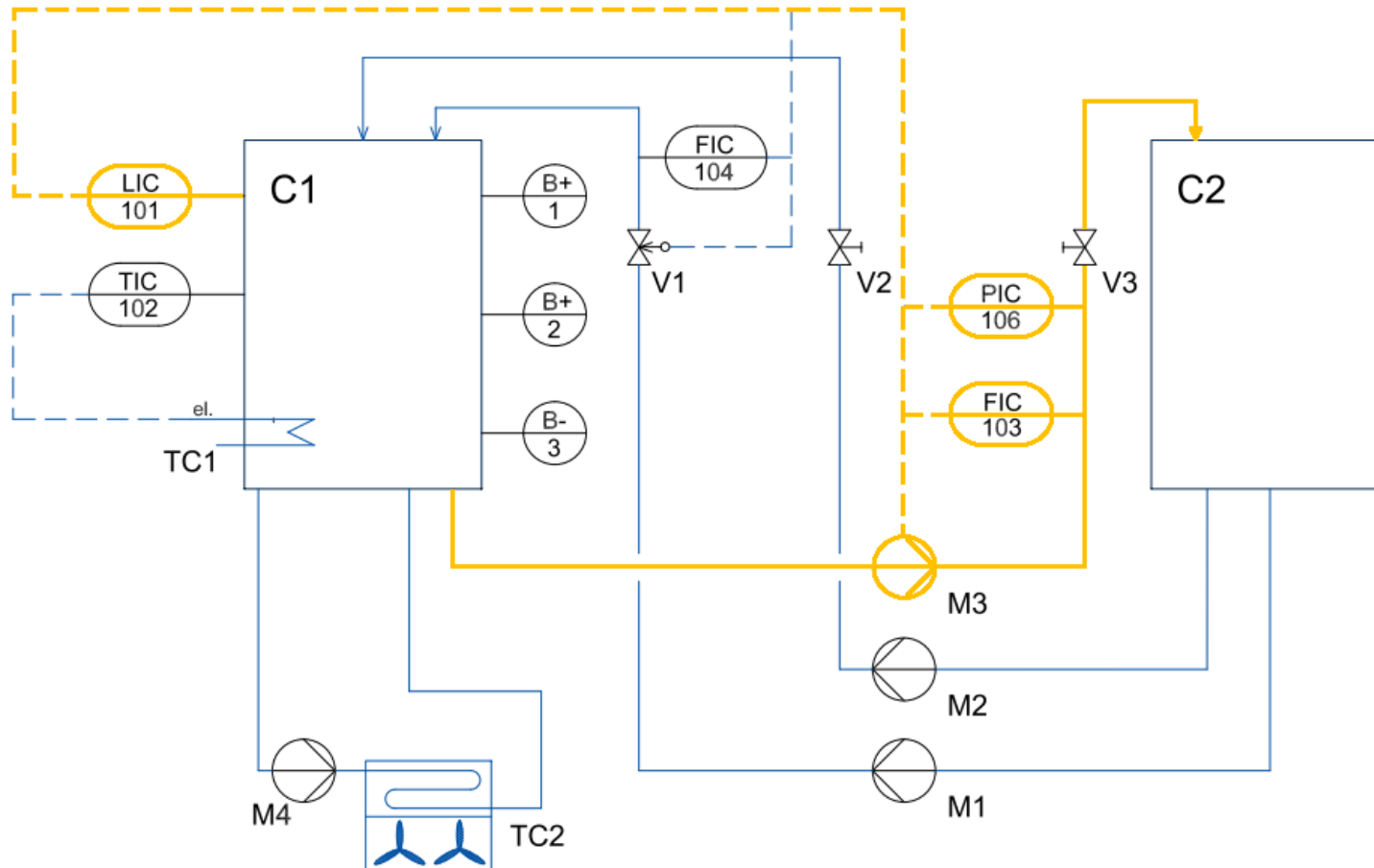
Anschluss PC – LC2030, Analoge Ausgänge



- Ausgänge der Anlage (gelbe Buchsen) werden mit Eingängen der Software verbunden (grüne Buchsen)
- Eingänge der Anlage (grüne Buchsen) werden mit Ausgängen der Software verbunden (gelbe Buchsen)

I/O-Board	LC2030	Signal Beschreibung
AOUT 1	FC1	Stellsignal Pumpe 3
AOUT 2	FC2	Stellsignal Ventil 1

Regelkreise über regelbare Pumpe M3:



Füllstandsregelung LIC101

- Füllstandssignal an gelber Buchse L1
- Mögliche Störungen:
 - Stellung von Handventil V3
 - Zufluss durch Pumpen M1 und M2 l / min

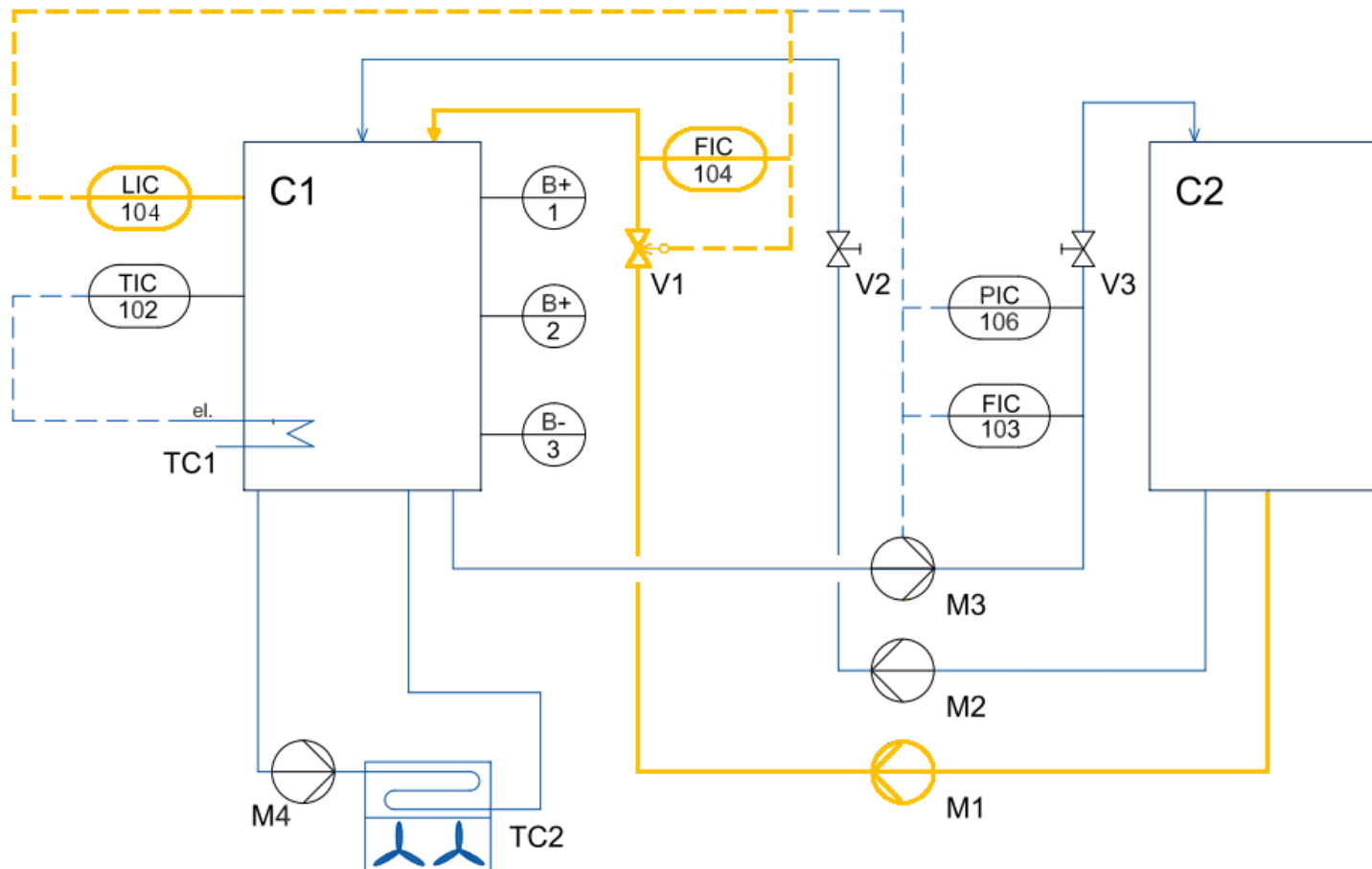
Durchflussregelung FIC103

- Durchflusssignal an gelber Buchse F1
- Mögliche Störungen :
 - Stellung von Handventil V3
 - Veränderter Füllstand in Behälter C1

Druckregelung PIC106

- Drucksignal an gelber Buchse P1
- Mögliche Störungen :
 - Stellung von Handventil V3
 - Veränderter Füllstand in Behälter C1

Regelkreise über regelbares Ventil V1:



Füllstandsregelung LIC104

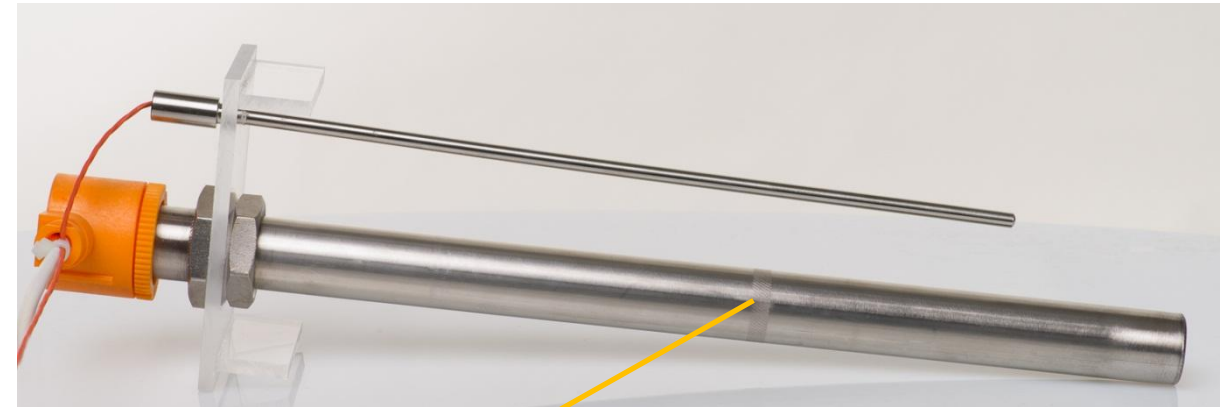
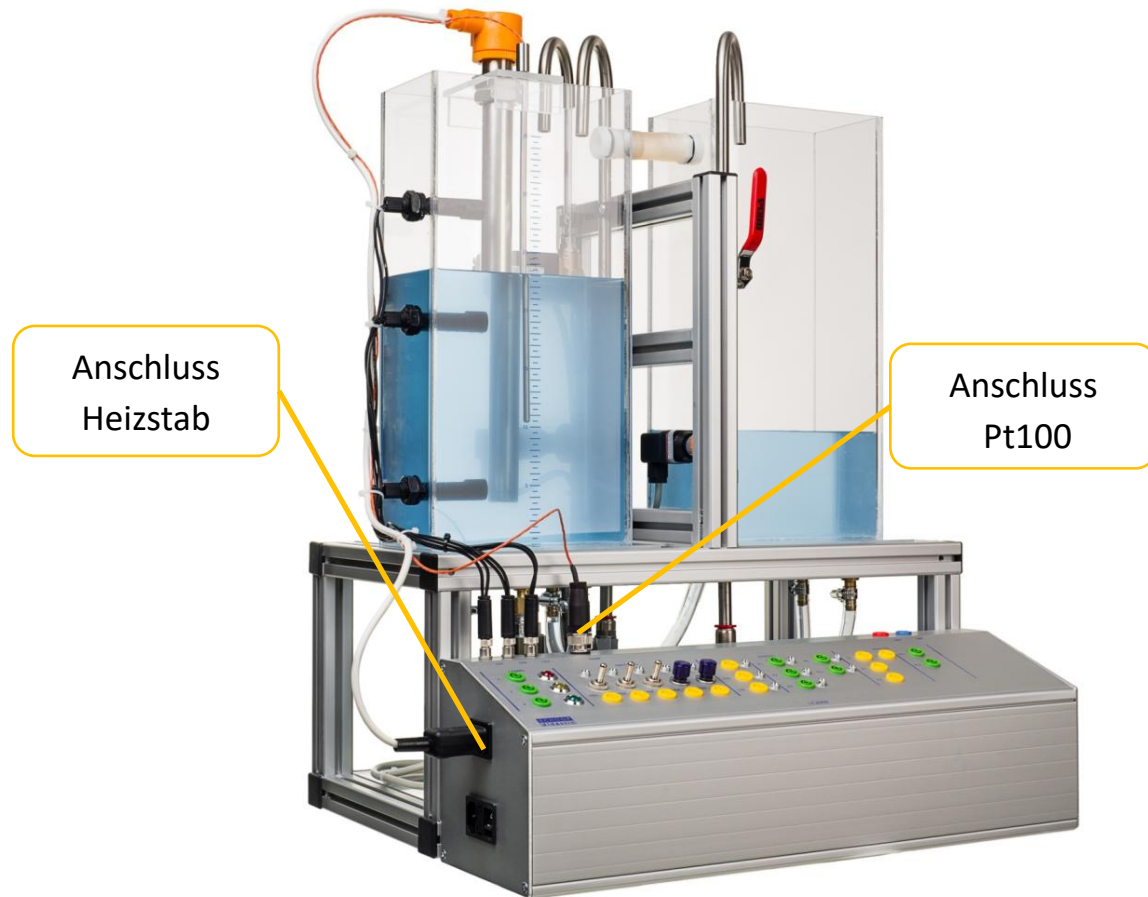
- Füllstandssignal an gelber Buchse L1
- Mögliche Störungen :
 - Veränderter Füllstand in Behälter C2

Durchflussregelung FIC103

- Durchflusssignal an gelber Buchse F2
- Mögliche Störungen :
 - Veränderter Füllstand in Behälter C2

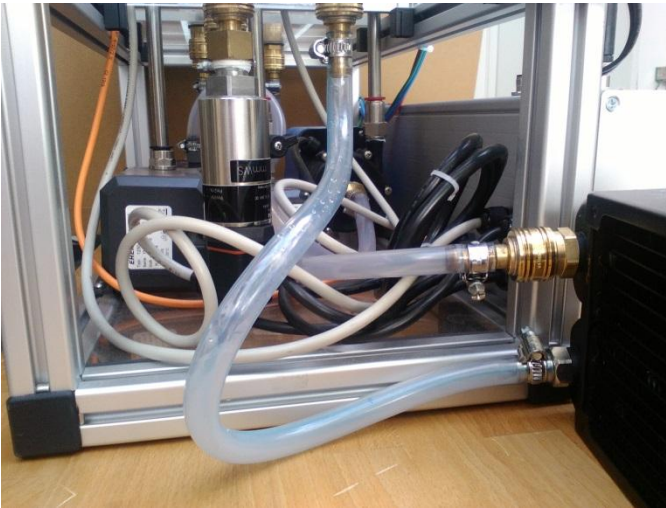
The diagram illustrates a two-column distillation system. Column C1 is equipped with a reboiler (M4) and a condenser (TC2). Column C2 has a reboiler (M1) and a condenser (TC1). The system includes three pumps (M1, M2, M3) and three control valves (V1, V2, V3). Control loops include LIC 101, TIC 102, FIC 104, PIC 106, and FIC 103. A dashed blue line indicates a specific process path.

- Temperatursignal an gelber Buchse T1
- Mögliche Störungen :
 - Veränderter Füllstand in Behälter C1
 - Umgebungstemperatur



Vorraussetungen für Temperaturregelung

- Pumpe M4 ist eine Umwälzpumpe für Behälter 1. Diese Pumpe sollte während der Temperaturregelung laufen.
- Schwimmerschalter B2 muss geschlossen sein

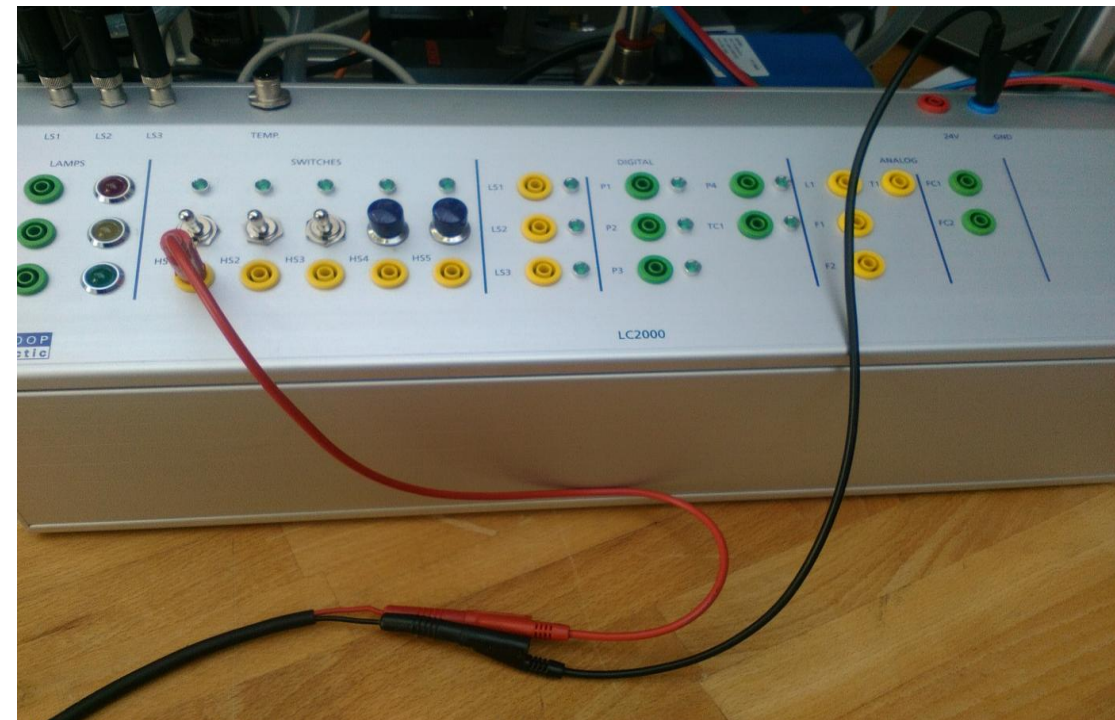


Physikalischer Anschluss des Kühlers

Ziehen Sie den Schlauch vom Eingang der M4-Pumpe aus der Schnellkupplung. Stecken Sie den Schlauch in die Schnellkupplung des Kühlers und den Schlauch am Kühler in die freie Schnellkupplung am Behälter

Elektrischer Anschluss des Kühlers

Verlängern Sie die Buchsen des Kühlers mit Laborkabeln und schließen Sie das Massekabel an die Masse der Bedienpults und das 24V-Kabel an die Buchse unter dem Schalter HS1 an. Durch Drücken von HS1 können Sie dann den Kühler ein- und ausschalten.



Übersicht der LC2030

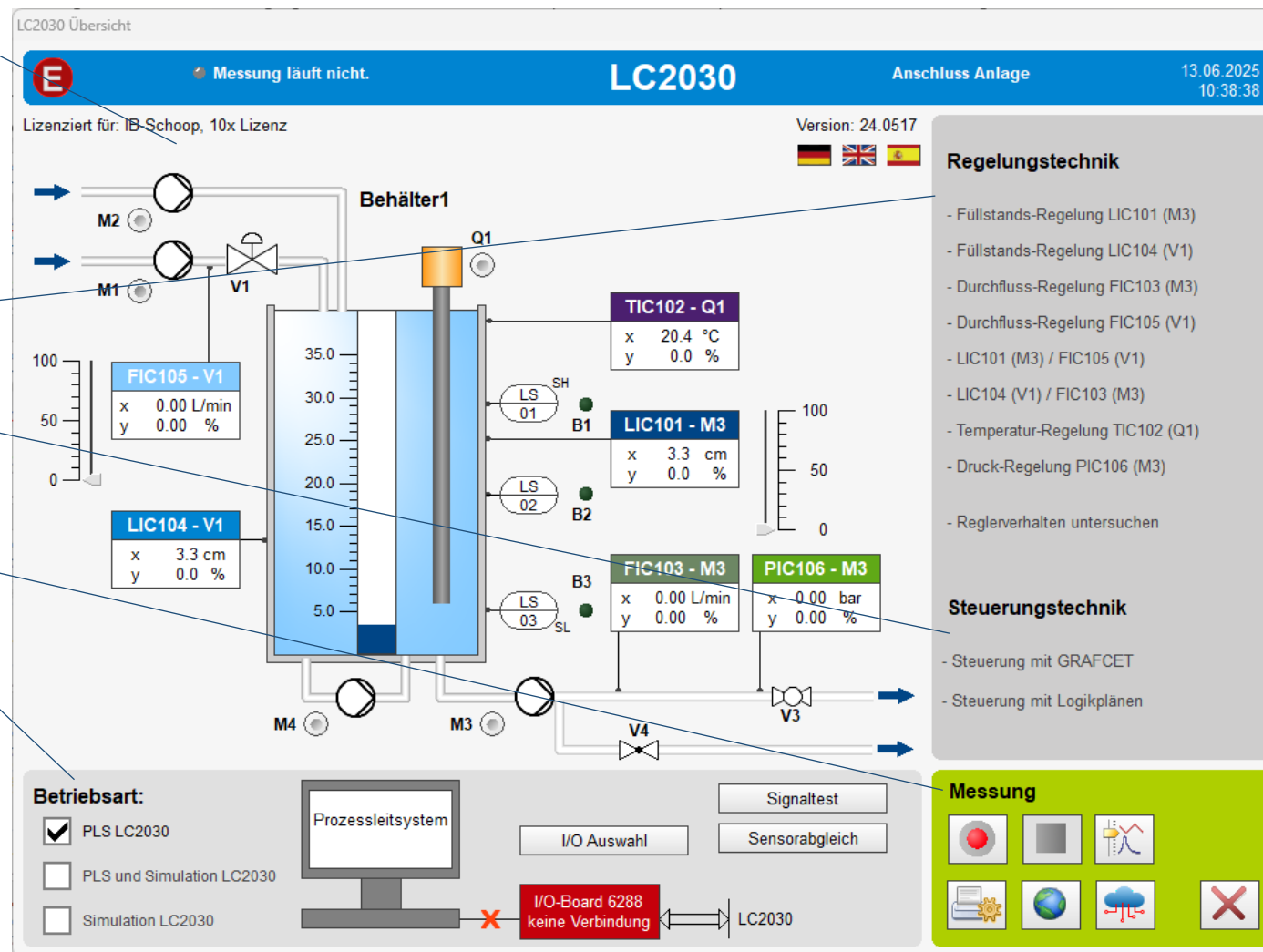
Regelungstechnik Menü

Steuerungstechnik Menü

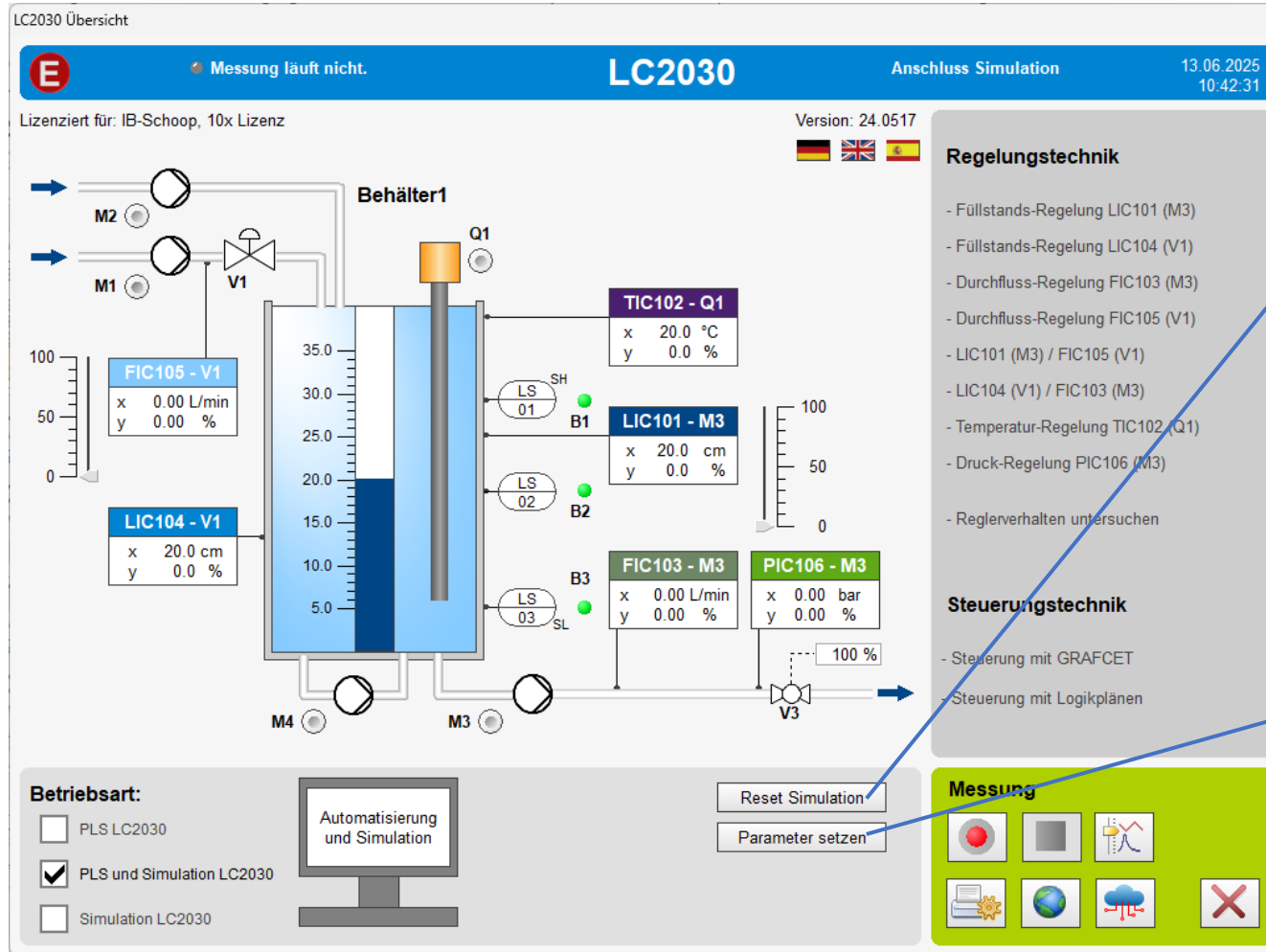
Messungsmenü

Betriebsarten:

- Prozessleitsystem der Anlage
- Prozessleitsystem der Simulation
- Simulation (externe Steuerung nötig, z.B. SPS oder OPC)



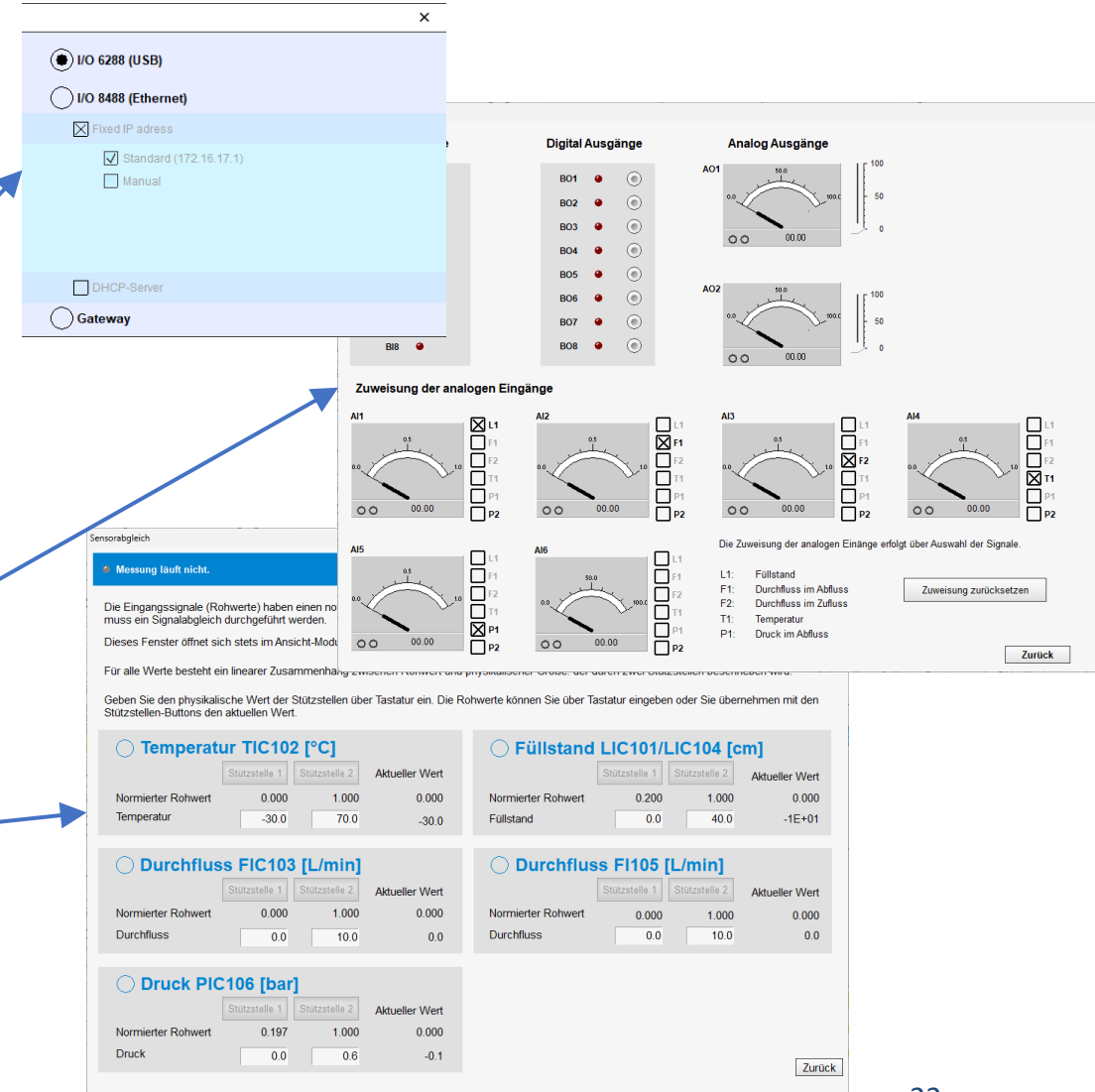
Software LC2030 Training – PLS und Simulation LC2030



Simulation auf Standardwerte zurücksetzen, z. B. Füllstand, Temperatur

Abmessungen	Wert	Einheit
Grundfläche Behälter	195.0	cm²
Schaltpunkt LS1 (oben)	30.0	cm
Schaltpunkt LS2 (mitte)	19.0	cm
Schaltpunkt LS3 (unten)	5.000	cm
Heizen & Kühlen	Wert	Einheit
Leistung Heizstab	750.0	W
Isolationsverlust	5.0	W/K
Zulauftemperatur P1	20.0	°C
Zulauftemperatur P2	20.0	°C
Umgebungstemperatur	20.0	°C
Durchflüsse	Wert	Einheit
M1 max. (100%, 5cm)	3.75	L/min
M3 max. (100%, 35cm)	5.000	L/min
Originaldaten LC2030 laden		
Startwerte	Wert	Einheit
Füllstand Behälter	20.0	cm
Temperatur Behälter	20.000	°C
Startwerte setzen		

Ingenieurbüro
Dr.-Ing. Schoop



LC2030 Ausbildungsanlage – Ausgänge testen

Test Signale

Digital Eingänge

BI1 ☒
BI2 ☒
BI3 ☒
BI4 ☒
BI5 ☒
BI6 ☒
BI7 ☒
BI8 ☒

Digital Ausgänge

BO1 ☒ ☐
BO2 ☒ ☐
BO3 ☒ ☐
BO4 ☒ ☐
BO5 ☒ ☐
BO6 ☒ ☐
BO7 ☒ ☐
BO8 ☒ ☐

Analog Ausgänge

AO1
AO2

Zuweisung der analogen Eingänge

AI1

☒ L1
☐ F1
☐ F2
☐ T1
☐ P1
☐ P2

AI2

☐ L1
☒ F1
☐ F2
☐ T1
☐ P1
☐ P2

AI3

☐ L1
☐ F1
☒ F2
☐ T1
☐ P1
☐ P2

AI4

☐ L1
☐ F1
☐ F2
☒ T1
☐ P1
☐ P2

AI5

☐ L1
☐ F1
☐ F2
☐ T1
☒ P1
☐ P2

AI6

☐ L1
☐ F1
☐ F2
☐ T1
☐ P1
☐ P2

Die Zuweisung der analogen Einänge erfolgt über Auswahl der Signale.

L1: Füllstand
F1: Durchfluss im Abfluss
F2: Durchfluss im Zufluss
T1: Temperatur
P1: Druck im Abfluss

Zuweisung zurücksetzen

Zurück

Test durch Drücken der Taste in der Software, LED an der Anlage ansehen. Achtung, wenn Ventil V1 geschlossen ist, M1 (BO1) nur sehr kurz prüfen.

Signal	LC2030	Signal Beschreibung
BO 1	M1	Pumpe 1
BO 2	M2	Pumpe 2
BO 3	M3	Pumpe 3
BO 4	M4	Pumpe 4, Umwälzpumpe
BO 5	TC1	Heizstab
BO 6	LAMP 1	Lampe 1, rot
BO 7	LAMP 2	Lampe 2, gelb
BO 8	LAMP 3	Lampe 3, grün

Prüfen mit Schieberegler, Einschalten von Pumpen 1 und 3

I/O-Board	LC2030	Signal Beschreibung
AOUT 1	FC1	Stellsignal Pumpe 3
AOUT 2	FC2	Stellsignal Ventil 1

LC2030 Ausbildungsanlage – Eingänge testen

Test Signale

Digital Eingänge

BI1 ☒
BI2 ☒
BI3 ☒

BI4 ☒
BI5 ☒
BI6 ☒
BI7 ☒
BI8 ☒

Digital Ausgänge

BO1 ☒
BO2 ☒
BO3 ☒
BO4 ☒
BO5 ☒
BO6 ☒
BO7 ☒
BO8 ☒

Analog Ausgänge

AO1 ☐

AO2 ☐

Zuweisung der analogen Eingänge

AI1 ☒ L1
☐ F1
☐ F2
☐ T1
☐ P1
☐ P2

AI2 ☐ L1
☒ F1
☐ F2
☐ T1
☐ P1
☐ P2

AI3 ☐ L1
☐ F1
☒ F2
☐ T1
☐ P1
☐ P2

AI4 ☐ L1
☐ F1
☐ F2
☒ T1
☐ P1
☐ P2

AI5 ☐ L1
☐ F1
☐ F2
☐ T1
☒ P1
☐ P2

AI6 ☐ L1
☐ F1
☐ F2
☐ T1
☐ P1
☐ P2

Die Zuweisung der analogen Einänge erfolgt über Auswahl der Signale.

L1: Füllstand
F1: Durchfluss im Abfluss
F2: Durchfluss im Zufluss
T1: Temperatur
P1: Druck im Abfluss

Zuweisung zurücksetzen

Zurück

Schwimmerschalter

Schalter und Taster:

Test durch Schalten von HS1 – HS5, LED Status checken

I/O-Board	LC2030	Signal Beschreibung
DIN 1	B1	Oberer Schwimmerschalter
DIN 2	B2	Mittlerer Schwimmersch.
DIN 3	B3	Unterer Schwimmersch.
DIN 4	HS1	Standard-Schalter HS1
DIN 5	HS2	Standard-Schalter HS2
DIN 6	HS3	Standard-Schalter HS3
DIN 7	HS4	Taster HS4
DIN 8	HS5	Taster HS5

Die Belegung der Analogeingänge ist nur bei alten Anlagen (Baujahr 2015 und älter) notwendig. Testen Sie, indem Sie die Pumpen und den Heizstab einschalten und die Veränderung der Rohsignale beobachten