

Abschlussprüfung

zur Erlangung des

**Eidgenössischen Fachausweises für
AUTOMATIKFACHMANN/ -FRAU**



Prüfungsteil:	Modul 5 Messen, Steuern, Regeln
Prüfungsnummer:	AFM_2021_MSR_V20210816

Name _____ **Vorname** _____

Ort _____ **Datum** _____

Lösungszeit 45 Minuten

Umfang 8 Aufgaben

Max. Punktzahl 29 Punkte

Erlaubte Hilfsmittel Lehrstoff, Fachbücher

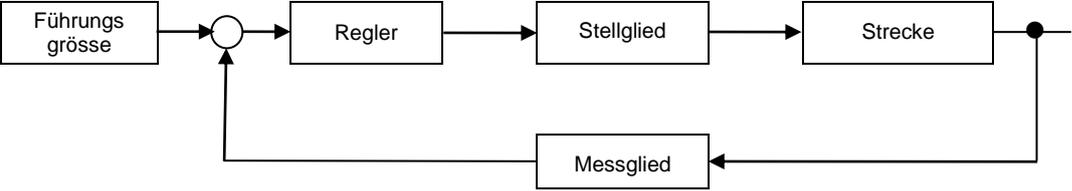
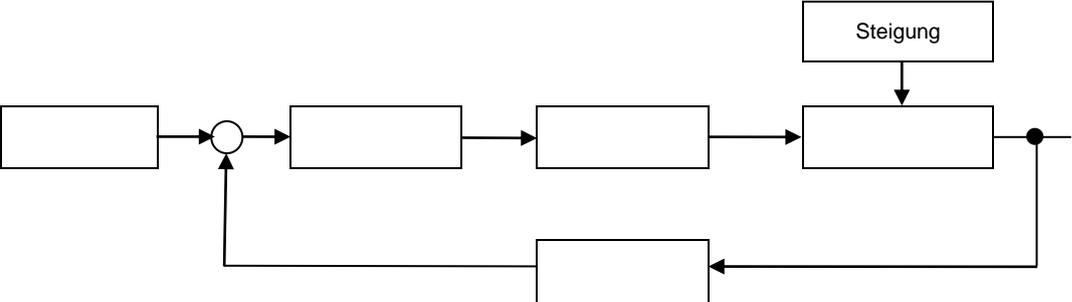
Nicht erlaubt Eigene elektronische Speichermedien,
Telekommunikationsmittel aller Art, wie Notebooks,
Netbooks, kommunikationsfähige Taschenrechner,
Mobiltelefone und Smartphones.

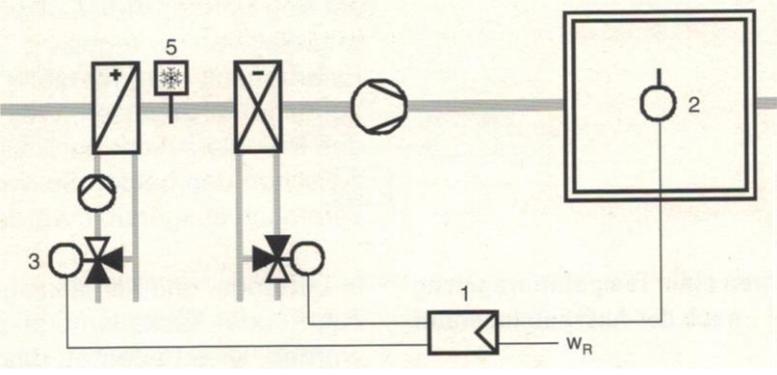
Unredlichkeit / Abschreiben Führt zur Disqualifikation

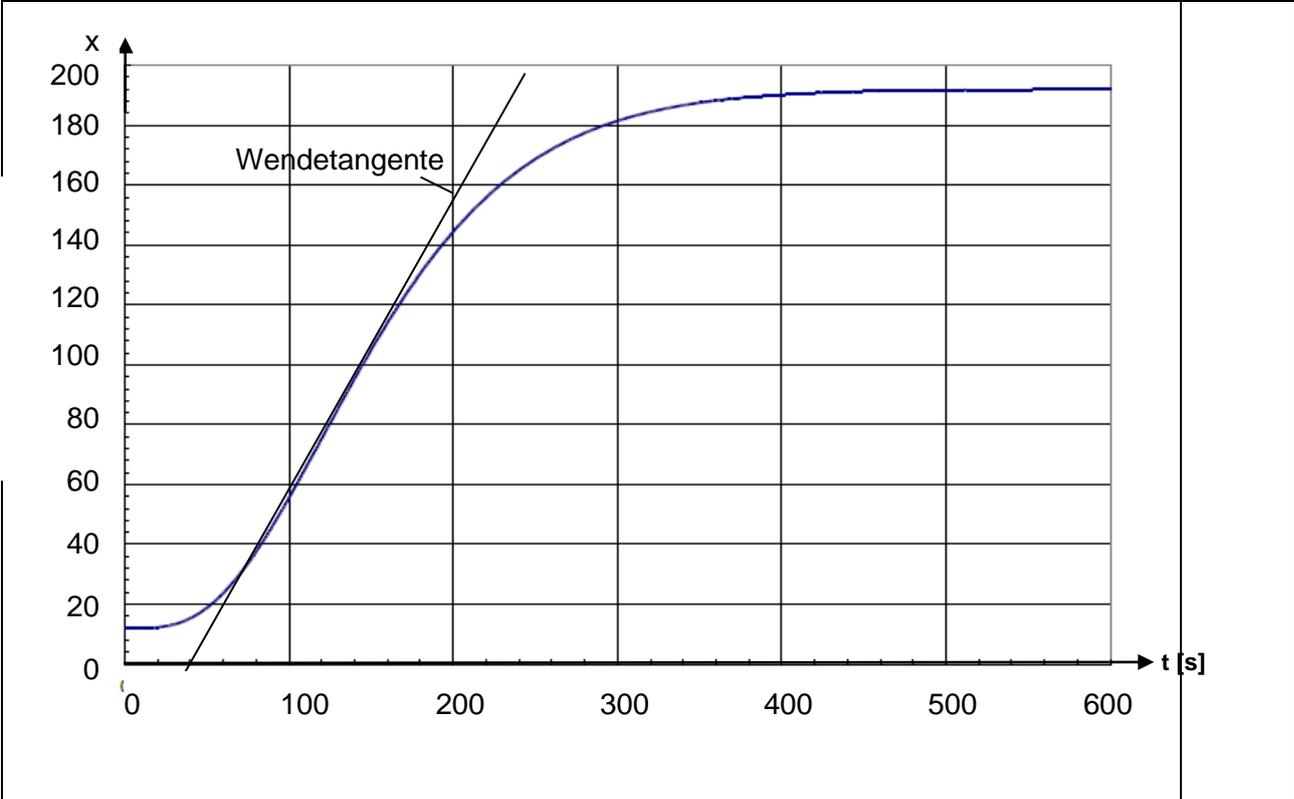
- Die Lösungen sind direkt in den Aufgabenblättern einzutragen. Bei Platzmangel, bitte die Rückseite benutzen.
- „Multiple Choice“ Aufgaben weisen immer genau eine richtige Antwort auf.
- Der Lösungsweg muss ersichtlich sein.
- Auch Teilresultate werden bewertet.

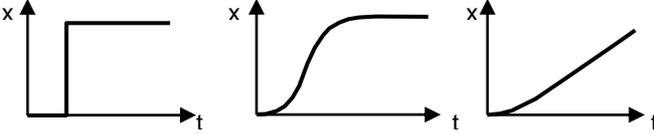
Korrigiert von _____ **Punkte** _____

Visum _____ **Note** _____

Aufgabe 1	MSR: Grundbegriffe Blockschaltbild Signale	Type	MSR	5 P
Das folgende Blockschaltbild zeigt eine klassische Regelung mit den technischen Begriffen.				
				
a) Sie fahren mit dem Auto auf der Autobahn mit der Geschwindigkeit 100km/h. Nun schalten Sie den Tempomat ein. Das Auto fährt konstant $V = 100\text{km/h}$ bis er durch eine Aktion wieder ausgeschaltet wird. Ergänzen Sie für die Tempomat-Regelung das folgende Blockschalt mit den technischen Einrichtungen des Regelkreises, wenn das Auto eine Steigung bewältigt.				2 P
				
b) Beschreiben Sie was eine Steigung im Regelkreis bei den einzelnen technischen Einrichtungen bedeutet und verursacht.				2 P
Steigung				
Tachometer				
Geschwindigkeitsregler				
Gasstellglied				
Motor				
c) Nennen Sie zwei weitere Störgrößen, die während der Fahrt auftreten können.				1 P
_____ _____ _____				

Aufgabe 2	MSR: Steuerung - Regelung	Type	MSR	5 P
Das folgende Blockschaltbild symbolisiert eine Raumheizung eines grossen Lebensmittelladen. Die Temperatur wird auf $20 \pm 1.5^\circ\text{C}$ gehalten.				
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>1 Temperaturregler</p> <p>2 Temperaturfühler</p> <p>3 Heizventil</p> <p>4 Kühlventil</p> <p>5 Frostschutzthermostat</p> </div> </div>				
a)	Beschreiben Sie warum es hier um eine Regelung und nicht um eine Steuerung handelt.	1 P		
b)	Beschreiben Sie ab welcher Temperatur geheizt bzw. gekühlt wird.	1 P		
c)	Beschreiben Sie welcher Reglertyp hier zum Einsatz kommt.	1 P		
d)	Beschreiben Sie Minimum 3 Störgrössen, die den Regelkreis beeinflussen können.	1 P		
e)	Im Heizkreislauf ist der Frostschutzthermostat eingebaut. Nennen Sie einen Grund, in welchen Fällen der Frostschutzthermostat anspricht.	1 P		

Aufgabe 3	MSR: Reglerparameter	Type	MSR	5 P
Im folgenden Bild ist die Übertragungsstecke einer Heizung abgebildet				
				
a)	Um was für eine Übertragungsstrecke handelt es sich, mit diesem zeitlichen Verhalten?			1 P
b)	Ermitteln Sie zeichnerisch den Wert Δx			1 P
c)	Bestimmen Sie zeichnerisch die Zeitparameter T_U und T_g ?			1 P
d)	Bestimmen Sie das Verhältnis von T_g/T_u			1 P
e)	Beurteilen Sie die Regelbarkeit anhand Ihres Resultates T_g/T_u			1 P

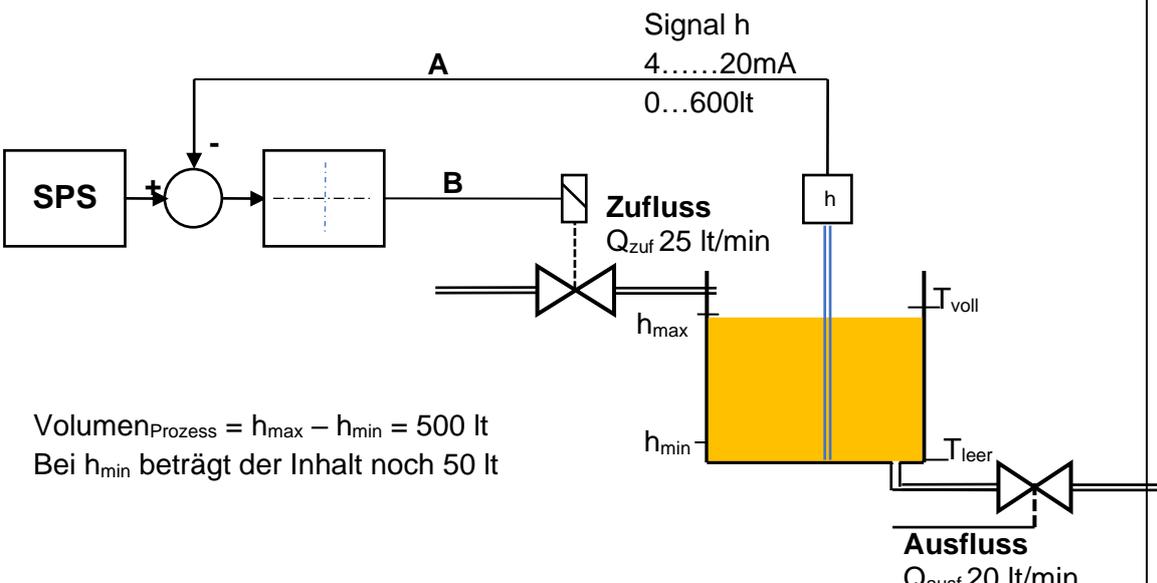
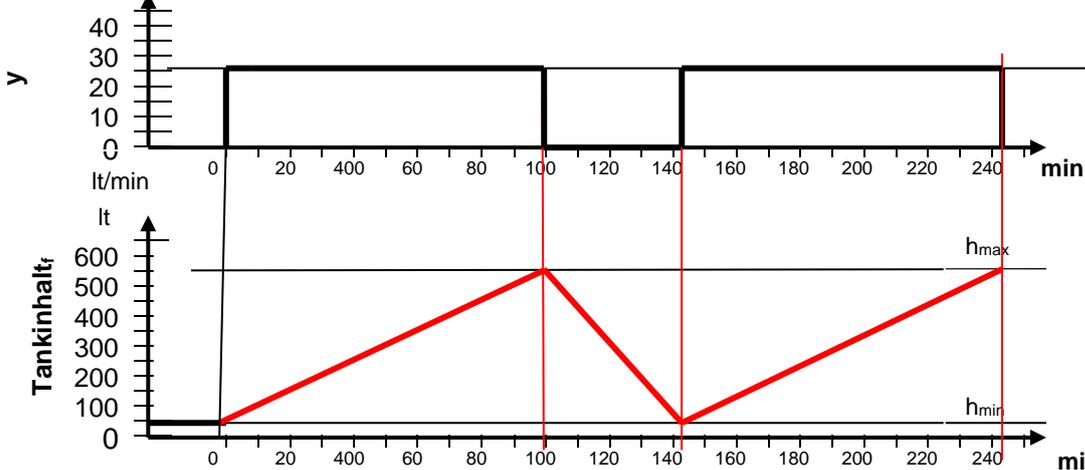
Aufgabe 4	MSR: Sprungantworten zu Regelstrecken	TypA	MSR	3 P
Ordnen Sie den Sprungantwort-Diagrammen den richtigen Regelstreckentyp zu. Kreuzen Sie jeweils unter dem Diagramm die korrekten Eigenschaften an. (mehrere Antworten pro Kurve möglich)				
				
Regelstrecke ...				
mit mehreren PT1-Gliedern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
mit einem PT1-Glied	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ohne PT1-Glied	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
mit Ausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ohne Ausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

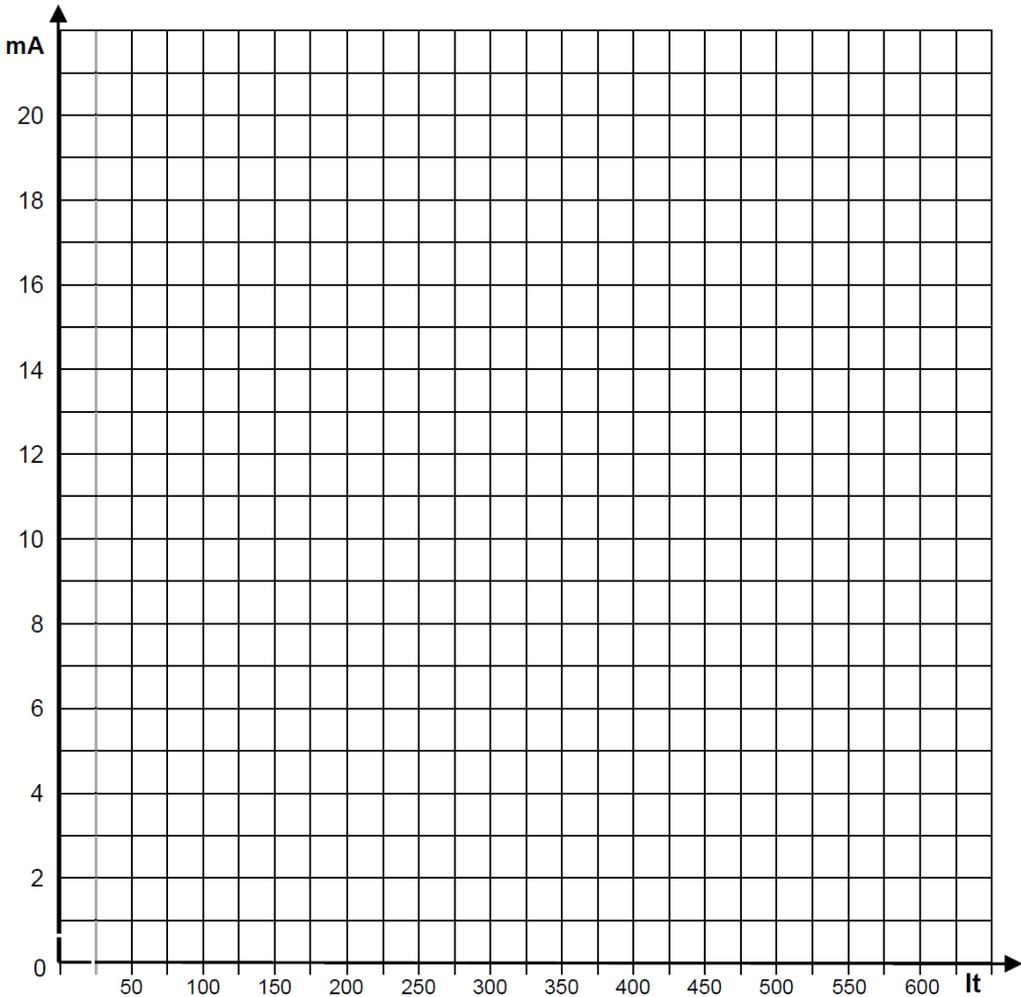
Bei den Aufgaben 5 und 6 ist nur eine Antwort richtig!

Aufgabe 5	MSR: Regler-Einstellungen	TypA	MSR	1 P
ID-Regler können bei geeigneter Einstellung der drei Parameter K_{PR} , T_N und T_V auch als PI-Regler eingesetzt werden. Welche Einstellungen sind für T_N und T_V zu wählen, damit der PID-Regler ein reines PI-Verhalten annimmt?				
<input type="checkbox"/> T_N und T_V auf Null stellen				
<input type="checkbox"/> T_V auf Null stellen und T_N auf den berechneten Wert stellen				
<input type="checkbox"/> T_V auf den Maximalwert stellen und T_N auf den berechneten Wert stellen				
<input type="checkbox"/> T_N auf Maximalwert und T_V auf Null stellen				

Aufgabe 6	MSR: Fehlersuche	TypA	MSR	1 P
Nach der Auswechslung einer SPS durch ein anderes Fabrikat funktioniert eine Raumtemperaturregelung nicht mehr korrekt, es besteht immer eine konstante Regelabweichung. Was könnte am Software-Regler falsch eingestellt sein?				
<input type="checkbox"/> Die Vorhaltezeit T_v ist zu hoch				
<input type="checkbox"/> Die Nachstellzeit T_n ist zu tief				
<input type="checkbox"/> Der Regler läuft nur mit P-Anteil				
<input type="checkbox"/> Der Regler läuft nur mit I-Anteil				

Aufgabe 7	MSR: Vorgehen eines Reglers ersetzen	TypA	MSR	1 P
Nummerieren Sie die Reihenfolge der Tätigkeiten, die beim Austausch eines defekten Reglers anfallen.				
	Regler beschaffen			
	Regler auswechseln			
	Bestehender Regler identifizieren und Einstellungen festhalten			
	Regler in Betrieb nehmen			

Aufgabe 8	MSR: Niveauregelung	TypeE	MSR	8 P
<p>Im folgenden Technologieschema ist der Regelungsprozess einer Flüssigkeit dargestellt. Bei h_{\min} schaltet der Regler das Zufluss-Ventil ein und bei h_{\max} schaltet wieder aus. Die Endschalter T_{leer} und T_{voll} dienen zur Sicherheit. Der Sollwert für den Regler kommt von einem 4..20mA-Ausgang der SPS.</p>				
 <p>Volumen_{Prozess} = $h_{\max} - h_{\min} = 500 \text{ lt}$ Bei h_{\min} beträgt der Inhalt noch 50 lt</p>				
a)	Ergänzen Sie das Reglersymbol im Technologieschema.			1 P
b)	Ergänzen Sie die folgenden genormten Größen im Technologieschema und beschreiben Sie deren Bedeutung.			1 P
	w			
	e			
c)	Beschreiben Sie die Funktionen der Signale A und B.			2 P
	A			
	B			
d)	Ergänzen Sie die Kurve des Verlaufes vom Tankinhalt.			1 P
				

e)	Zeichnen Sie ins folgende Diagramm den Verlauf des Signals h .	1 P
f)	Bestimmen Sie die Stromwerte von h_{\min} und h_{\max} .	2 P
		
$h_{\min} =$ $h_{\max} =$		