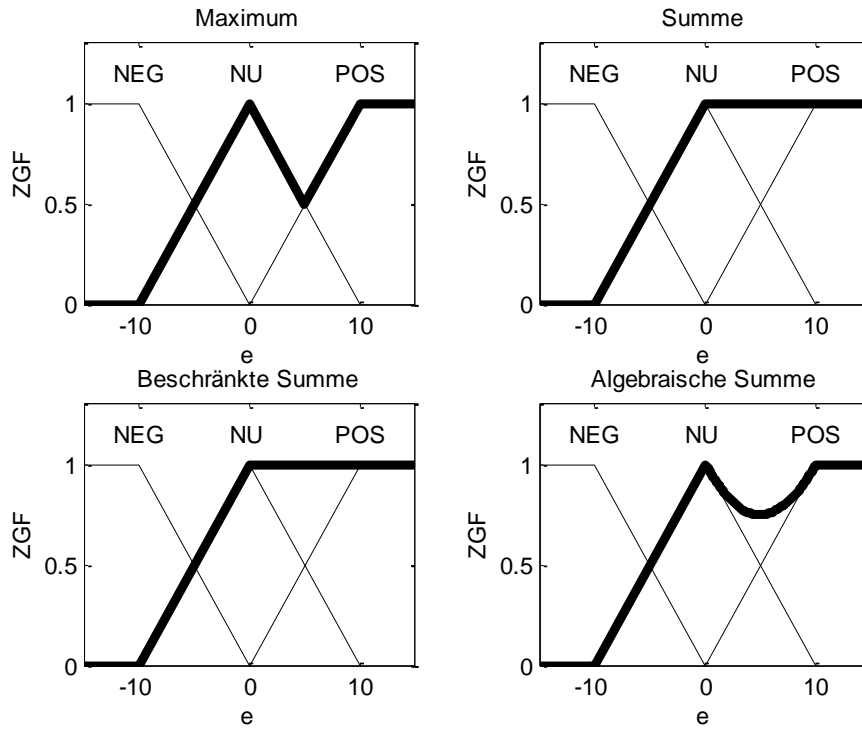
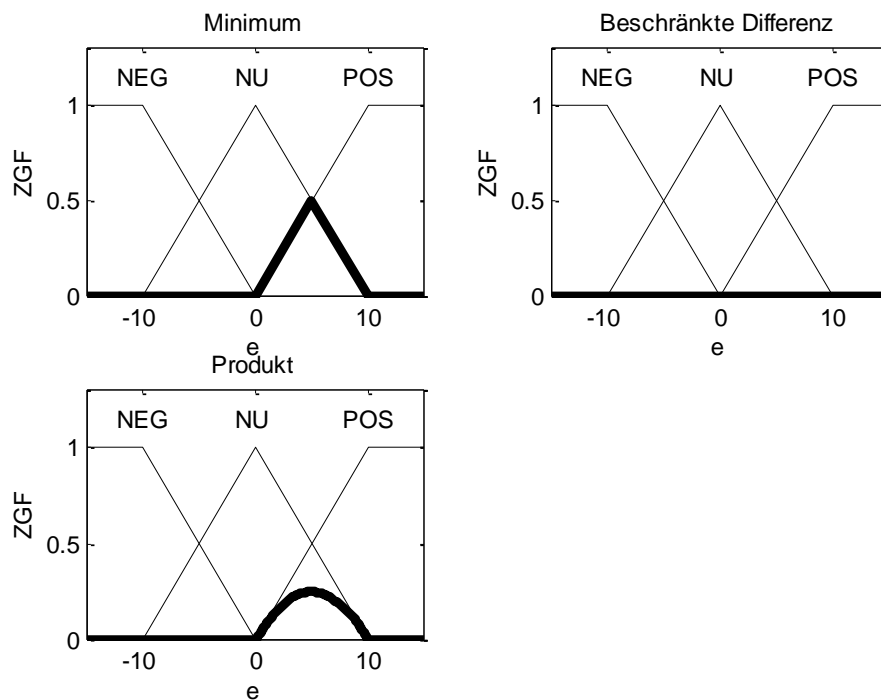


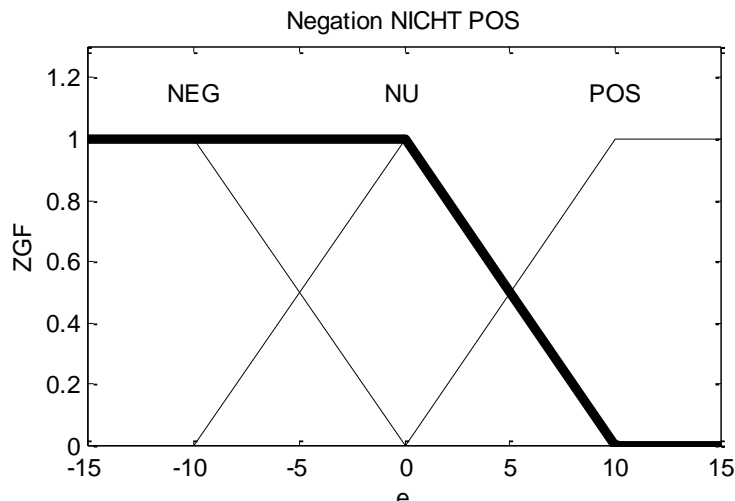
Lösungen:

1. Eingang: dreieck- und trapezförmig, Ausgang: Singletons
2. NEG - negativ, POS - positiv, PK- positiv klein, PM - positiv mittel, PG- positiv groß, NK- negativ klein, NM - negativ mittel, NG- negativ groß, NU - null
3. ODER:



UND:





4.

	E			DE			W	
	NEG	NU	POS	NEG	NU	POS	KL	GR
	0.0	0.9	0.1	0.0	0.9	0.1	0.5	0.5

5.-7. Lösungsansatz:

- Prämissenauswertung: für jede Regel UND-Operator für (μ_E, μ_{DE}, μ_W) anwenden:
 Produkt: z.B. $\mu_{R1} = \mu_{E=NEG} * \mu_{DE=NEG} * \mu_{W=GR}$ in Aufgabe 5 bzw.
 Minimum $\mu_{R1} = \min(\mu_{E=NEG}, \mu_{DE=NEG}, \mu_{W=GR})$ in Aufgabe 6
 Anmerkung: Wirkung von w und Tabellenschreibweise beachten
- Akkumulation: alle Regeln mit gleicher Konklusion (z.B. alle 6 Regeln mit Konklusion NU, alle 3 Regeln mit Konklusion PM) zusammenfassen, kann durch Umformung als ODER interpretiert werden
 Beschränkte Summe Regeln z.B. $\mu_{DU=NU} = \min(1, \mu_{R3} + \mu_{R5} + \mu_{R7} + \mu_{R12} + \mu_{R14} + \mu_{R16})$ in Aufgabe 5 bzw.
 Maximum $\mu_{DU=NU} = \max(\mu_{R3}, \mu_{R5}, \mu_{R7}, \mu_{R12}, \mu_{R14}, \mu_{R16})$ (Aufgabe 6)
- Hinweise: Akkumulation II: jeweilige Singletons auf Ergebnisse von Akkumulation I beschränken, Akkumulation III: alle beschränkten Singletons übernehmen
- detaillierte Ergebnisse 5., 6., 7. siehe Tabellen

7. Defuzzifizierung mit Schwerpunktmethode für Singletons

$$\frac{\Delta u}{T_A} = \frac{-15\mu_{DU=NG} - 10\mu_{DU=NM} - 5\mu_{DU=NK} + 0\mu_{DU=NU} + 5\mu_{DU=PK} + 10\mu_{DU=PM} + 15\mu_{DU=PG}}{\mu_{DU=NG} + \mu_{DU=NM} + \mu_{DU=NK} + \mu_{DU=NU} + \mu_{DU=PK} + \mu_{DU=PM} + \mu_{DU=PG}}$$

5., 6. und 7.:

Aufgabe 5: obere Zeile in Tabelle (rot): UND-Verknüpfung in Prämissenauswertung mit Produkt

Aufgabe 6: untere Zeile in Tabelle (blau): UND-Verknüpfung in Prämissenauswertung mit Minimum

Änderung der Stellgröße, wenn $W = GR$

E	NEG	NU	POS
DE			
NEG	NM 0.00 0.00	NK 0.00 0.00	NU 0.00 0.00
NU	NK 0.00 0.00	NU 0.405 0.50	PK 0.045 0.10
POS	NU 0.00 0.00	PK 0.045 0.10	PM 0.005 0.10

Änderung der Stellgröße, wenn $W = KL$

E	NEG	NU	POS
DE			
NEG	NG 0.0 0.0	NM 0.0 0.0	NU 0.0 0.0
NU	NM 0.0 0.0	NU 0.405 0.50	PM 0.045 0.10
POS	NU 0.0 0.0	PM 0.045 0.10	PG 0.005 0.10

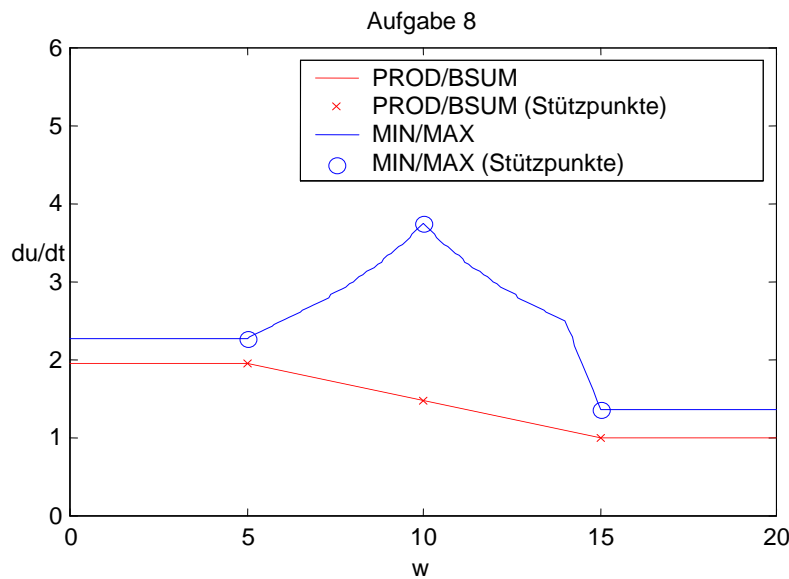
Akkumulation I und Defuzzifizierung:

Aufgabe 5,7: BSUM für Ergebnisse aus 5.,

Aufgabe 6,7: MAX für Ergebnisse aus 6.

	NG	NM	NK	NU	PK	PM	PG	Defuzzifizierung
BSUM	0.00	0.00	0.00	0.81	0.09	0.095	0.005	1.4750
MAX	0.00	0.00	0.00	0.50	0.10	0.10	0.10	3.75

8. bei Minimum und Maximum unlogische Ergebnisse bei Aufgabe 4, weil Kompromissbildung zwischen den Ergebnissen zu erwarten wäre, bessere Ergebnisse bei PROD/BSUM



9. (zeitdiskreter) PI-Regler mit Adaption:

- Eingangsgrößen: e , $\Delta e/T_A$ (zeitdiskret) - entspricht zeitkontinuierlich de/dt : (P- und D-Anteil eines Reglers)
- Ausgangsgrößen ist Änderung der Stellgröße $\Delta u/T_A$ (zeitdiskret), entspricht zeitkontinuierlich du/dt , der Reglerausgang wird somit noch einmal summiert (zeitdiskret) bzw. integriert (zeitkontinuierlich)
- damit insgesamt PI-Struktur (I: P-Anteil am Eingang und Summe/Integration am Ausgang, P: D-Anteil am Eingang, Integration/Summe am Ausgang)
- Führungsgröße ändert anzuwendende Regeln und wirkt somit wie eine Adaption