

## Fuzzy Logic Aufgabe 2

Dieses System wird entwickelt um ein Hochwasser Warnungssystem zu entwickeln. Die Behörden Sollen damit die Gefahr eines Hochwassers besser einschätzen können. Es wird der Niederschlag sowie das Schmelzwasser von den Bergen berücksichtigt.

Um die Aufgabe zu lösen wurde Matlab verwendet.

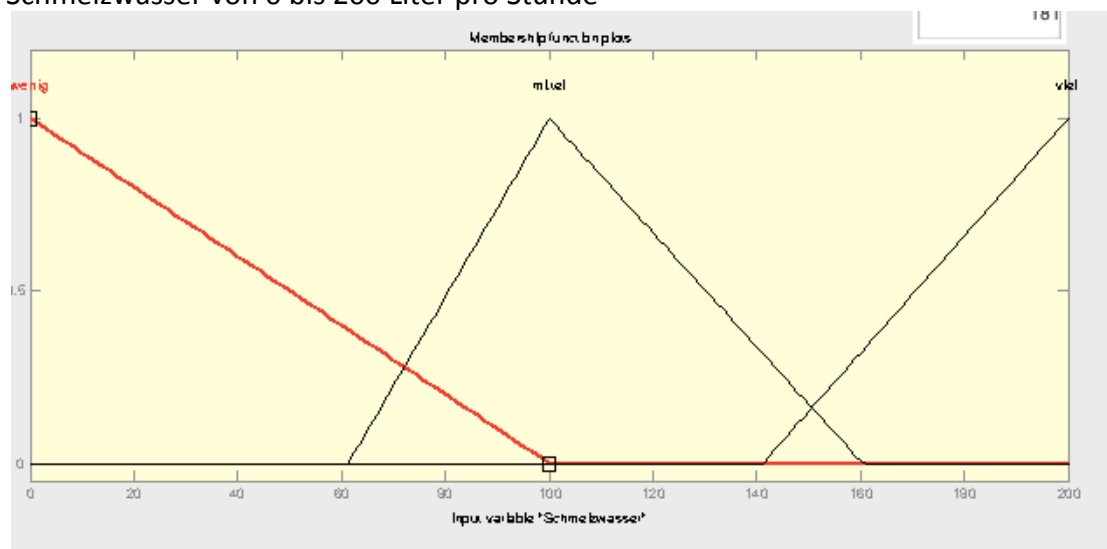
### Rules

Nachfolgend die Regeln in Tabellenform. Schmelzwasser und Niederschlag wurden AND-Verknüpft. Das Resultat dieser Verknüpfung ist die Gefahr eines Hochwassers.

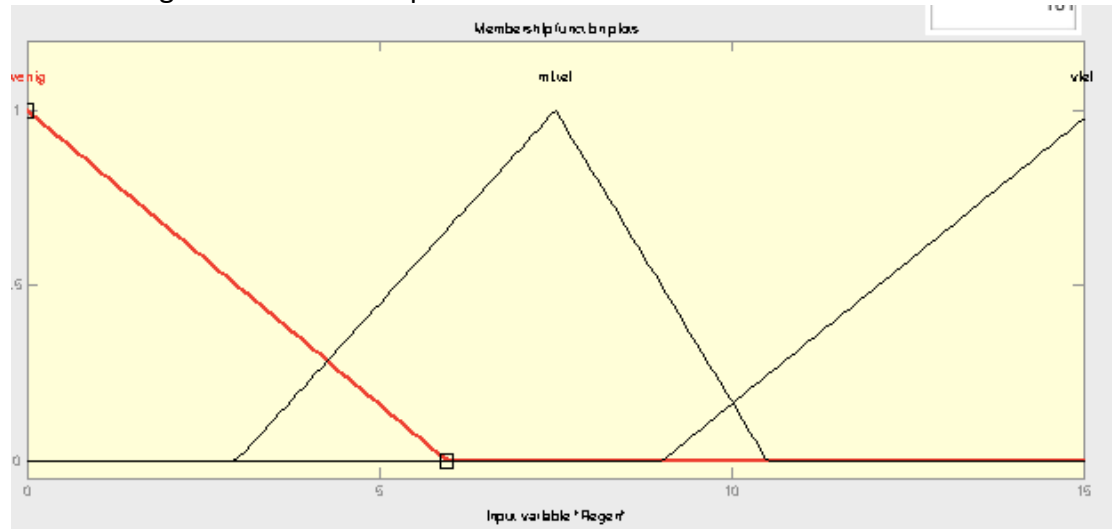
NR	Schmelzwasser von den Bergen	Niederschläge	Gefahr
1	Wenig	Wenig	Tief
2	Mittel	Wenig	Tief
3	Viel	Wenig	Mittel
4	Wenig	Mittel	Tief
5	Mittel	Mittel	Mittel
6	Viel	Mittel	Hoch
7	Wenig	Viel	Hoch
8	Mittel	Viel	Hoch
9	Viel	Vile	Hoch

### Variablen

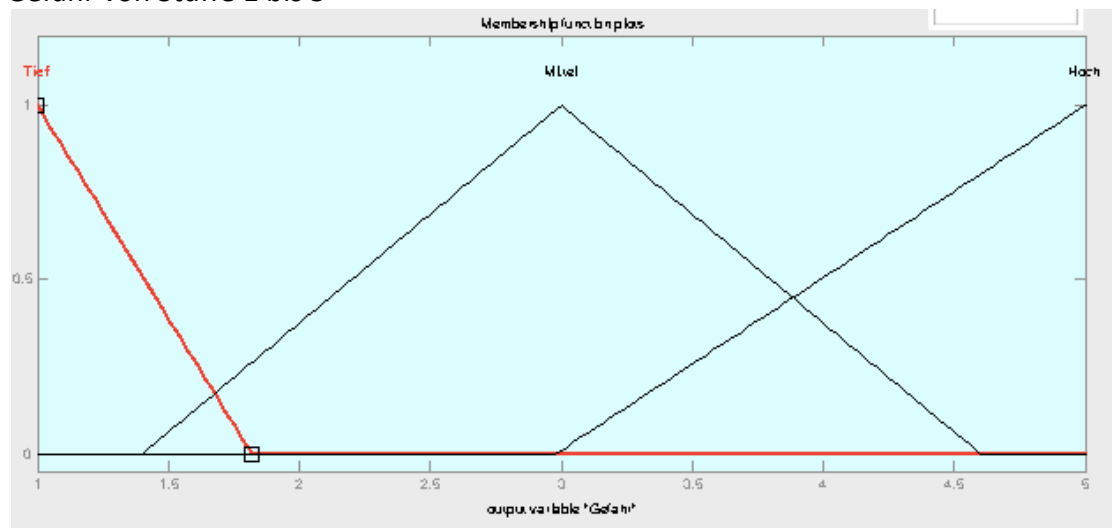
Schmelzwasser von 0 bis 200 Liter pro Stunde



Niederschlag von 0 bis 15 Liter pro m<sup>2</sup>



Gefahr von Stufe 1 bis 5



### Berechnung:

Niederschlagsmenge: 10 Liter pro m<sup>2</sup> und 60 Liter Schmelzwasser pro Stunde

#### 1. Fuzzifizierung

Niederschlagsmenge: Wenig (0.2), Mittel (0.2)

Schmelzwasser: Wenig (0.3)

#### 2. Regelbearbeitung

Regel 1: IF Schmelzwasser Wenig AND Niederschlagsmenge Wenig THEN Gefahr tief.

$0.2 * \text{Wenig} \text{ AND } 0.3 * \text{Wenig} \rightarrow 0.2 \text{ Tief}$

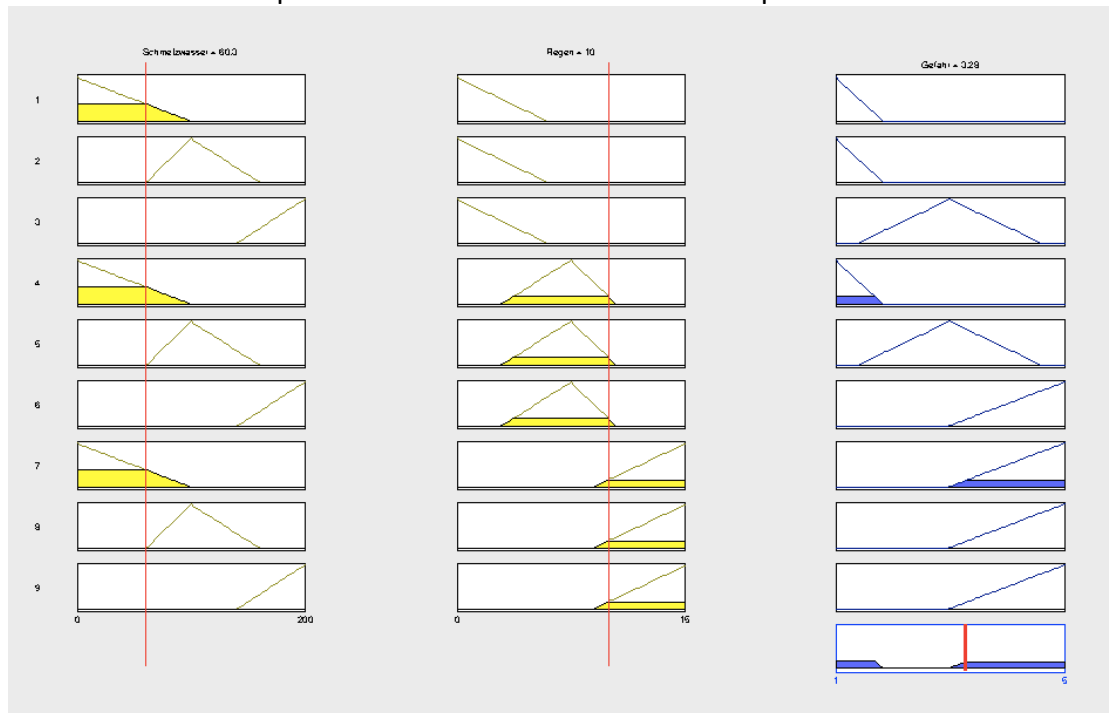
Regel 2: IF Schmelzwasser Mittel AND Niederschlagsmenge Wenig THEN Gefahr tief.

$0.2 * \text{Mittel} \text{ AND } 0.3 * \text{Wenig} \rightarrow 0.2 \text{ Tief}$

### 3. Defuzzifizierung

Erhaltene Fuzzy Werte: 0.2 Tief, 0.2 Tief

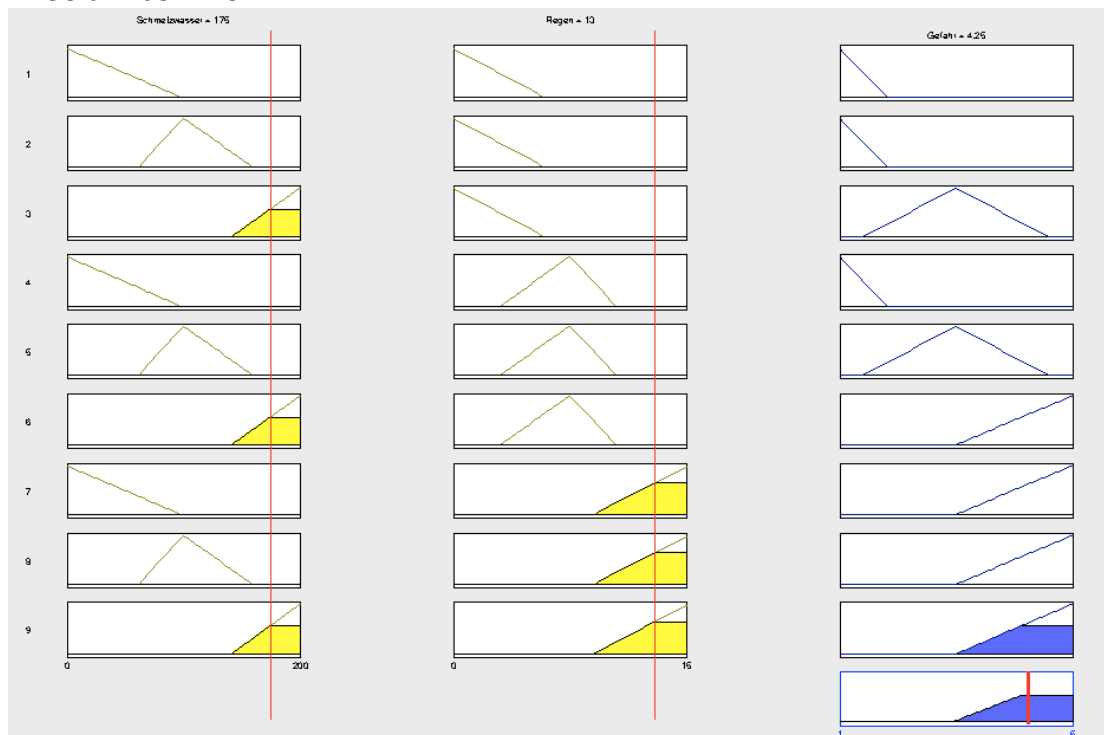
Ruleset bei 10 Litern pro m<sup>2</sup> und 60 Liter Schmelzwasser pro Stunde:



Lösung: die Gefahr ist bei 3.29

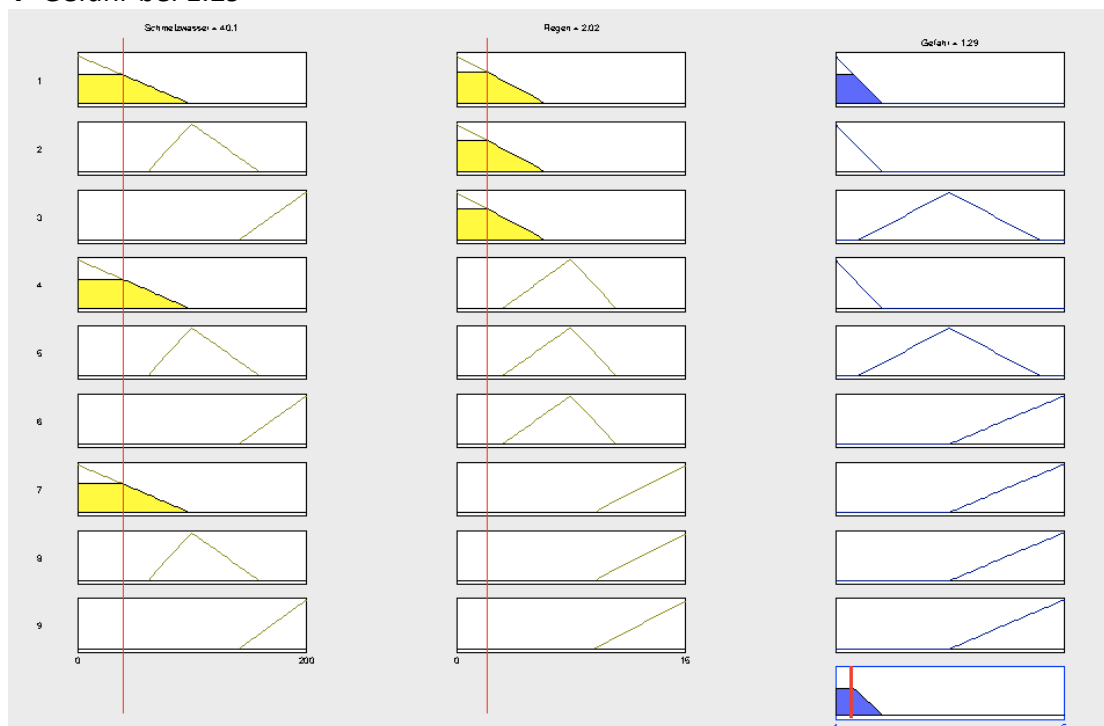
Beispiel bei 13 Litern Niederschlag pro  $m^2$  und 175 Liter Schmelzwasser

→ Gefahr bei 4.25

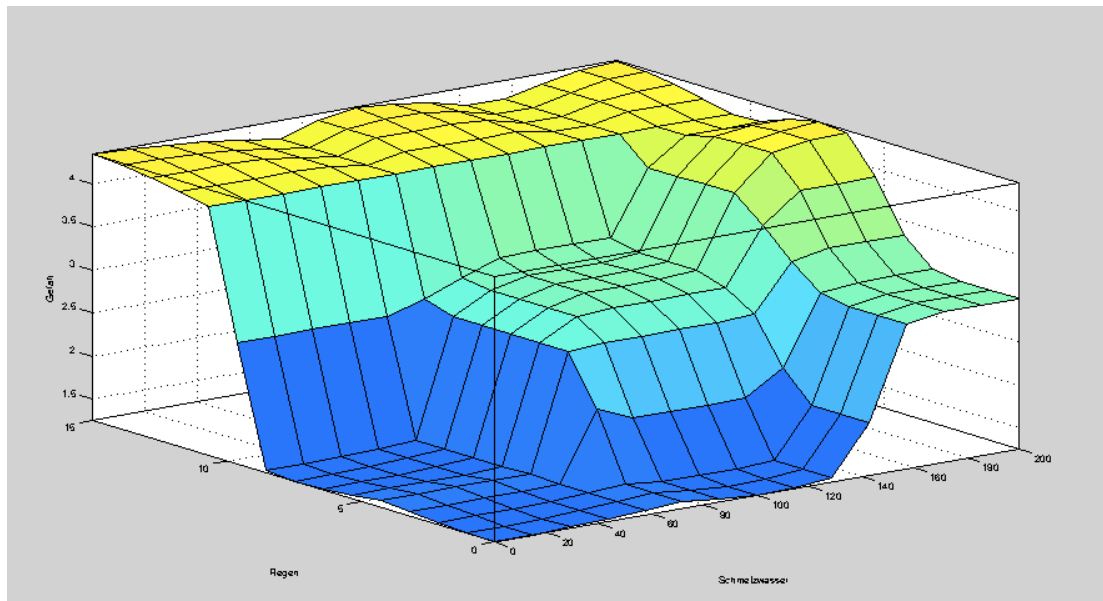


Beispiel bei 2 Litern Niederschlag pro  $m^2$  und 40 Liter Schmelzwasser

→ Gefahr bei 1.29



## Surface of the Rules



## Tool

Eingesetztes Tool MATLAB  
RuleSet

<pre>[System] Name='hochwasser' Type='mamdani' Version=2.0 NumInputs=2 NumOutputs=1 NumRules=9 AndMethod='min' OrMethod='max' ImpMethod='min' AggMethod='max' DefuzzMethod='centroid'  [Input1] Name='Schmelzwasser' Range=[0 200] NumMFs=3 MF1='wenig': 'trimf', [-80 0 100] MF2='mittel': 'trimf', [61.2 100 160.4] MF3='viel': 'trimf', [141.1 200 280]  [Input2] Name='Regen' Range=[0 15] NumMFs=3 MF1='wenig': 'trimf', [-6 0 5.958] MF2='mittel': 'trimf', [2.973 7.5 10.51] MF3='viel': 'trimf', [9.018 15.15 21.15]</pre>	<pre>[Output1] Name='Gefahr' Range=[1 5] NumMFs=3 MF1='Tief': 'trimf', [-0.6 1 1.819] MF2='Mittel': 'trimf', [1.4 3 4.6] MF3='Hoch': 'trimf', [2.98 5 6.6]  [Rules] 1 1, 1 (1) : 1 2 1, 1 (1) : 1 3 1, 2 (1) : 1 1 2, 1 (1) : 1 2 2, 2 (1) : 1 3 2, 3 (1) : 1 1 3, 3 (1) : 1 2 3, 3 (1) : 1 3 3, 3 (1) : 1</pre>
--	--

## RuleEditor

Rule Editor: hochwasser

File Edit View Options

1. If (Schmelzwasser is wenig) and (Regen is wenig) then (Gefahr is Tief) (1)  
 2. If (Schmelzwasser is mittel) and (Regen is wenig) then (Gefahr is Tief) (1)  
 3. If (Schmelzwasser is viel) and (Regen is wenig) then (Gefahr is Mittel) (1)  
 4. If (Schmelzwasser is wenig) and (Regen is mittel) then (Gefahr is Tief) (1)  
 5. If (Schmelzwasser is mittel) and (Regen is mittel) then (Gefahr is Mittel) (1)  
 6. If (Schmelzwasser is viel) and (Regen is mittel) then (Gefahr is Hoch) (1)  
 7. If (Schmelzwasser is wenig) and (Regen is viel) then (Gefahr is Hoch) (1)  
 8. If (Schmelzwasser is mittel) and (Regen is viel) then (Gefahr is Hoch) (1)  
 9. If (Schmelzwasser is viel) and (Regen is viel) then (Gefahr is Hoch) (1)

If Schmelzwasser is and Regen is Then Gefahr is

wenig mittel viel none wenig mittel viel none Tief Mittel Hoch none

☐ not ☐ not ☐ not

Connection Weight:

☐ or ☒ and 1

Delete rule Add rule Change rule << >>

FIS Name: hochwasser

Help Close

## FuzzyEditor

FIS Editor: hochwasser

File Edit View

Schmelzwasser Regen Gefahr

hochwasser (mamdani)

FIS Name: hochwasser FIS Type: mamdani

And method min Or method max Implication min Aggregation max Defuzzification centroid

Current Variable Name: Schmelzwasser Type: input Range: [0 200]

Help Close

Opening Rule Editor