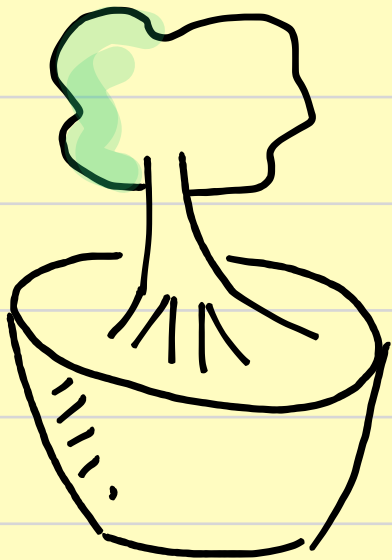


Villalba-Diez, J., Ordieres-Meré, J., Chudzick, H., Lopez-Rojo, P. (2015).
NEMAWASHI: Attaining Value Stream alignment within Complex Organizational
Networks. Procedia CIRP, 37, 134--139. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.08.021>

.. NEMAWASHI .. Den Boden vorbereiten.

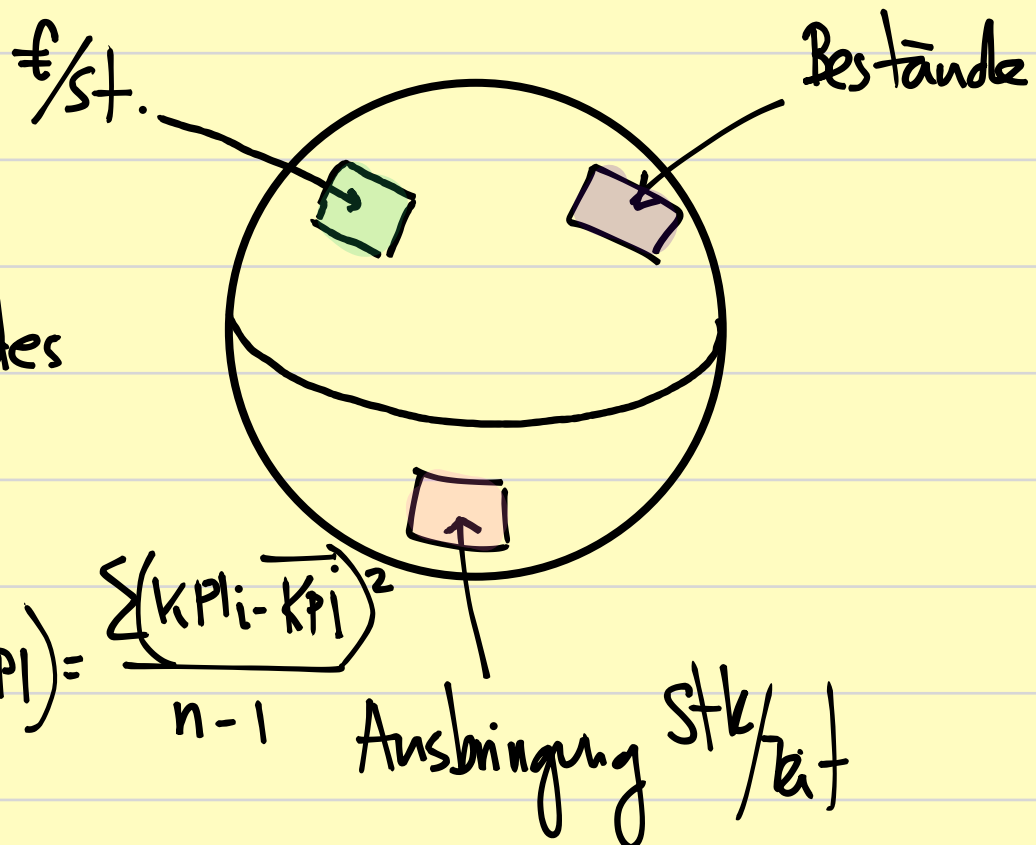


Mit der Methodik beschreiben
die Organisationsdynamik. Wir
wandeln die bestehende Management
Information um.

Annahme ist: wir haben eine Liste von
Kennzahlen als Funktion von der Zeit. Diese Kennzahlen
nennen wir KPIs (Key Performance Indicators).

$$KPI_i = KPI_i(t) \quad i = 1, \dots, n$$

Jede Kennzahl
beschreibt NUR ein
Teil der Variabilität des
Prozesses.



Variabilität: $VAR(KPI) = \frac{\sum (KPI_i - \bar{KPI})^2}{n-1}$

Beispiel Anwendung Nemawashi:

| | Quality [Q] (ppm) | Delivery Rate [DR] (%) | Cost [C] €/Stück |
|-----|----------------------|---------------------------|---------------------|
| KW1 | 3300 | 91 | 17 |
| KW2 | 2700 | 93 | 18 |
| KW3 | 1800 | 89 | 16 |
| KW4 | 1500 | 92 | 15 |
| KW5 | 1300 | 95 | 16 |

Schritt 1. NORMIEREN in der ZEITACHSE.
Dann ist ich die KPIs vergleichen kann.

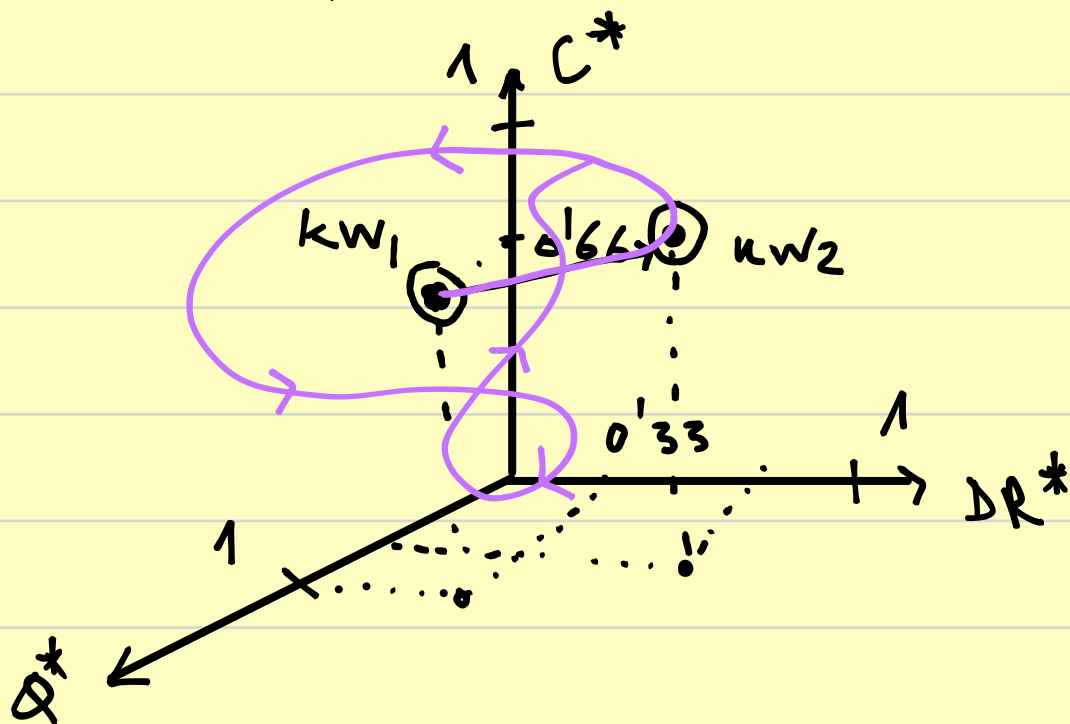
$$\text{Normalize}^* 1 : x_i^* = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} \rightarrow N(0, 1)$$

$$\text{Normalize}^* 2 : x_i = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \rightarrow \in [0, 1]$$

| | Quality [Q] (ppm) | Delivery Rate [DR] (%) | Cost [C] €/Stück |
|-----------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|
| KW ₁ | 3300 | 91 | 17 |
| KW ₂ | 2700 | 93 | 18 |
| KW ₃ | 1800 | 89 | 16 |
| KW ₄ | 1500 | 92 | 15 |
| KW ₅ | 1300 | 95 | 16 |

| | Q^* | DR^* | C^* |
|-----------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| KW ₁ | $\frac{3300-1300}{3300-1300} = 1$ | $\frac{91-89}{95-89} = 0'33$ | $\frac{17-15}{18-15} = 0'66$ |
| KW ₂ | $\frac{2700-1300}{3300-1300} = 0'7$ | $\frac{93-89}{95-89} = 0'66$ | $\frac{18-15}{18-15} = 1$ |
| KW ₃ | $\frac{1800-1300}{3300-1300} = 0'25$ | $\frac{89-89}{95-89} = 0$ | $\frac{16-15}{18-15} = 0'33$ |
| KW ₄ | $\frac{1500-1300}{3300-1300} = 0'1$ | $\frac{92-89}{95-89} = 0'5$ | $\frac{15-15}{18-15} = 0$ |
| KW ₅ | $\frac{1300-1300}{3300-1300} = 0$ | $\frac{95-89}{95-89} = 1$ | $\frac{16-15}{18-15} = 0'33$ |

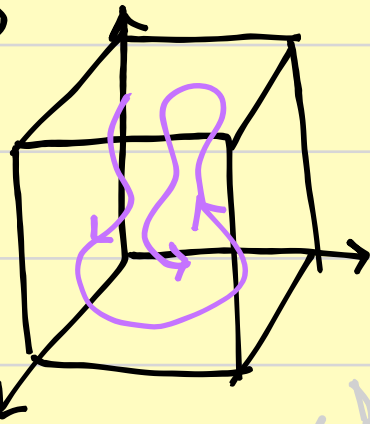
Nur könnten wir die Daten in einer 3D Graphik darstellen.



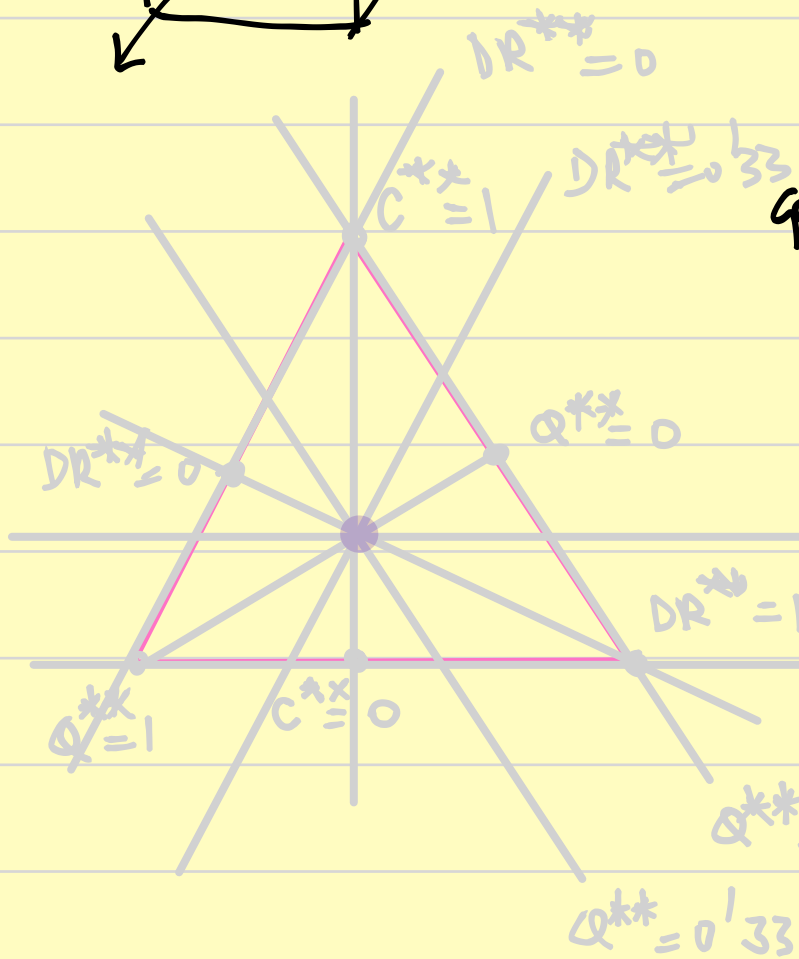
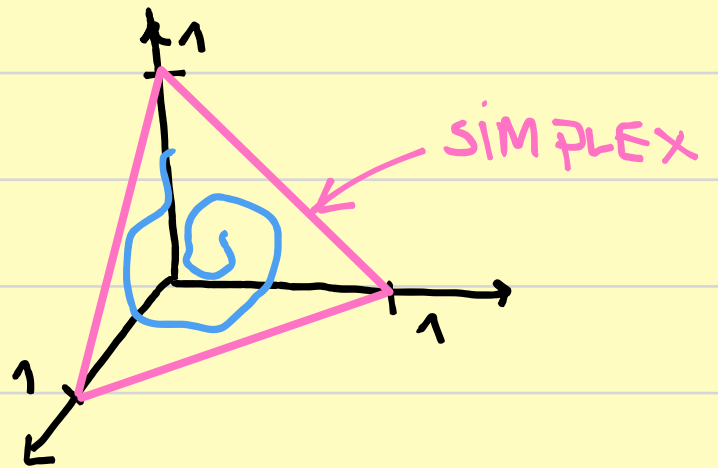
Weil eine 3D Darstellung sehr schwer zu interpretieren

ist, suchen wir eine andere Lösung.

3D



2D



Geometrische Eigenschaften vom Simplex

- Bringt 3 Axen in 2D auf.
- Alle Punkte in dem Simplex haben 3 Koordinaten und die 3 addieren immer 1.

Schritt 2. Wir normieren pro Zeitperiode um sicherzustellen dass die Summe der Elemente 1 herbringt.

| | Q^* | DR^* | C^* |
|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| KW ₁ | $\frac{3300-1300}{3300-1300} = 1$ | $\frac{91-89}{95-89} = 0.133$ | $\frac{17-15}{18-15} = 0.66$ |
| KW ₂ | $\frac{2700-1300}{3300-1300} = 0.7$ | $\frac{93-89}{95-89} = 0.66$ | $\frac{18-15}{18-15} = 1$ |
| KW ₃ | $\frac{1800-1300}{3300-1300} = 0.25$ | $\frac{89-89}{95-89} = 0$ | $\frac{16-15}{18-15} = 0.33$ |
| KW ₄ | $\frac{1500-1300}{3300-1300} = 0.1$ | $\frac{92-89}{95-89} = 0.5$ | $\frac{15-15}{18-15} = 0$ |
| KW ₅ | $\frac{1300-1300}{3300-1300} = 0$ | $\frac{95-89}{95-89} = 1$ | $\frac{16-15}{18-15} = 0.33$ |

Q^{**}

DR^{**}

C^{**}

$$KW_1 \quad \frac{1}{1+0.33+0.66} = 0.5$$

$$\frac{0.33}{1+0.33+0.66} = 0.167$$

$$\frac{0.66}{1+0.33+0.66} = 0.33$$

$$KW_2 \quad \frac{0.7}{0.7+0.66+1} = 0.297$$

$$\frac{0.66}{0.7+0.66+1} = 0.28$$

$$\frac{1}{0.7+0.66+1} = 0.42$$

$$KW_3 \quad \frac{0.25}{0.25+0+0.33} = 0.43$$

$$\frac{0}{0.25+0+0.33} = 0$$

$$\frac{0.33}{0.25+0+0.33} = 0.57$$

$$KW_4 \quad \frac{0.1}{0.1+0.5+0} = 0.167$$

$$\frac{0.5}{0.1+0.5+0} = 0.833$$

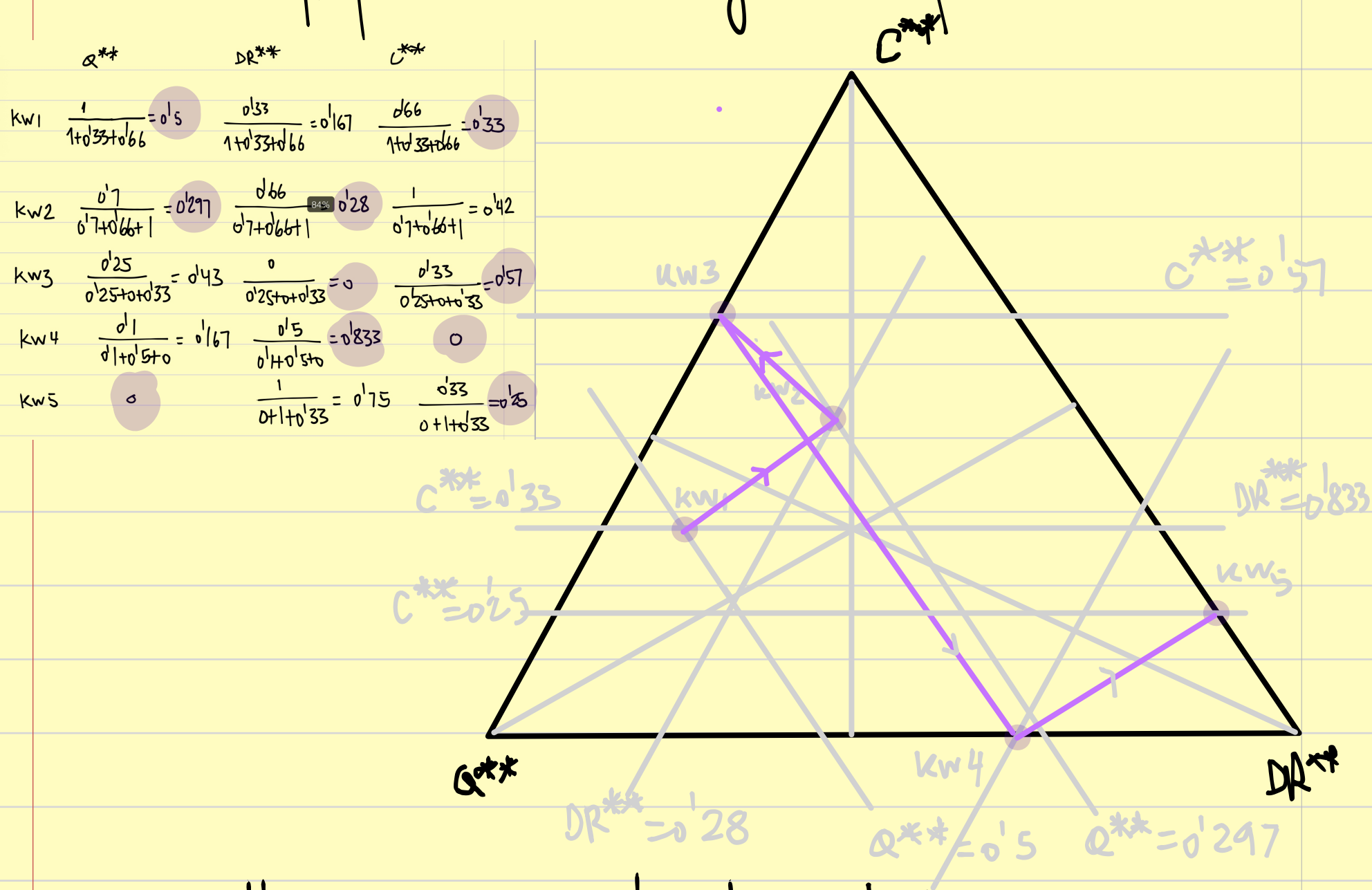
0

$$KW_5 \quad 0$$

$$\frac{1}{0+1+0.33} = 0.75$$

$$\frac{0.33}{0+1+0.33} = 0.25$$

Schritt 3. Graphische Darstellung im Simplex.



Schritt 4. Managementinterpretation.

Das (Management) System ist in Alignment wenn der Abstand im Simplex von $|t_{j-2} - t_{j-1}|$ größer ist als der Abstand von $|t_{j-1} - t_j|$.

Das System ist in Alignment, wenn der Abstand kleiner wird.

Abstand $|cw_1 - cw_2| > |cw_2 - cw_3| \rightarrow$ Abstände werden kleiner, das System ist in kw_3 in Alignment.

$|CW_2 - CW_3| < |CW_3 - CW_4| \rightarrow$ Abstände werden größer,
das System ist in CW_4
nicht in
Alignment

$|CW_3 - CW_4| > |CW_4 - CW_5| \rightarrow$ Abstände werden kleiner,
das System ist
in Alignment.



