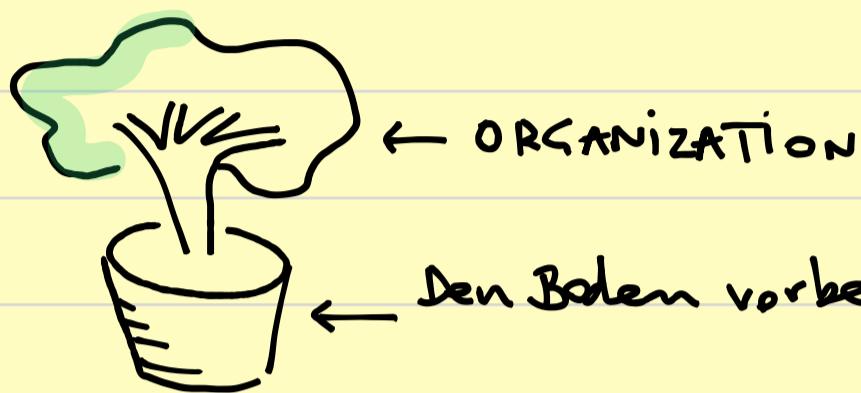


Villalba-Diez, J., Ordieres-Meré, J., Chudzick, H., Lopez-Rojo, P. (2015).

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.



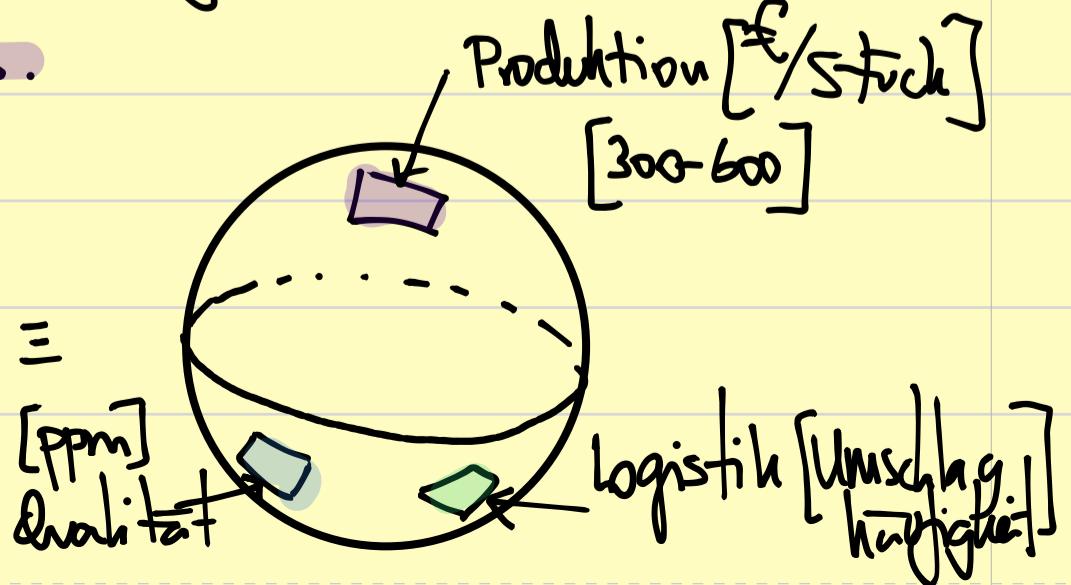
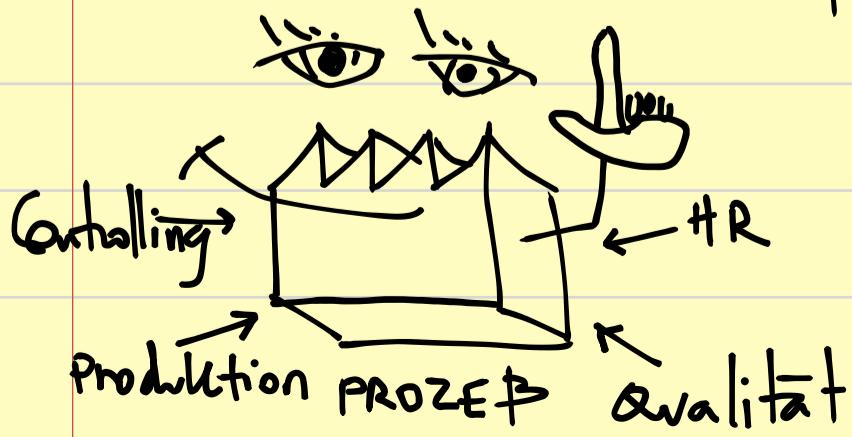
Den Boden vorbereiten. Management Tätigkeit

- Mit dieser Methode beschreiben wir Organisationsdynamik.
- Die Methodik ermöglicht eine Transformation der in den Kennzahlen mitenthaltene Information in graphischer Form. Dies ermöglicht bzw. eignet den Weg für eine effiziente und effektive Managemententscheidung.

☒ Management System mit mehreren Kennzahlen

→ Nemawashi → ☒ Organisationsdynamik wird graphisch dargestellt.

- Hypothese. Es gibt eine Liste von KENNZAHLEN als Funktion der Zeit. I.a.W: $kpi_i = kpi_i(t) \quad i=1, \dots, n$
- Eine Kennzahl beschreibt lediglich ein Teil der Variabilität eines Prozesses.



- Wir messen die Variabilität mit der VARIANZ von dem KPI.

$$VAR = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

[3000-5000 ppm]

[10-20%]

3000-3001

1

(!)

10-11

1

Die Abstände von den Daten zum Mittelwert ergeben die Variabilität. Aus dem Grund, wenn wir mehrere Kennzahlen (bzw. die Variabilität davon) vergleichbar machen wollen, manche in den 1000., manche in den 100., manche in den 10. Bereich, können wir sie nicht direkt vergleichen. (!)

- In einem Managementsystem MÜSSEN wir NORMIEREN.

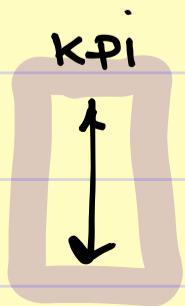
Beispiel. Ein Kennzahlensystem einer Fabrik ist 3-dimensional und hat folgende Daten ergeben:

	Qualität [u] (ppm)	Liefertreue [LT] (%)	Kosten [k] [€/Stück]
QW1	3300	91	17
QW2	2700	93	18
QW3	1800	89	16
QW4	1500	92	15
QW5	1300	95	16

1. SCHRITT. Normierung jeder KPI zw. [0, 1]

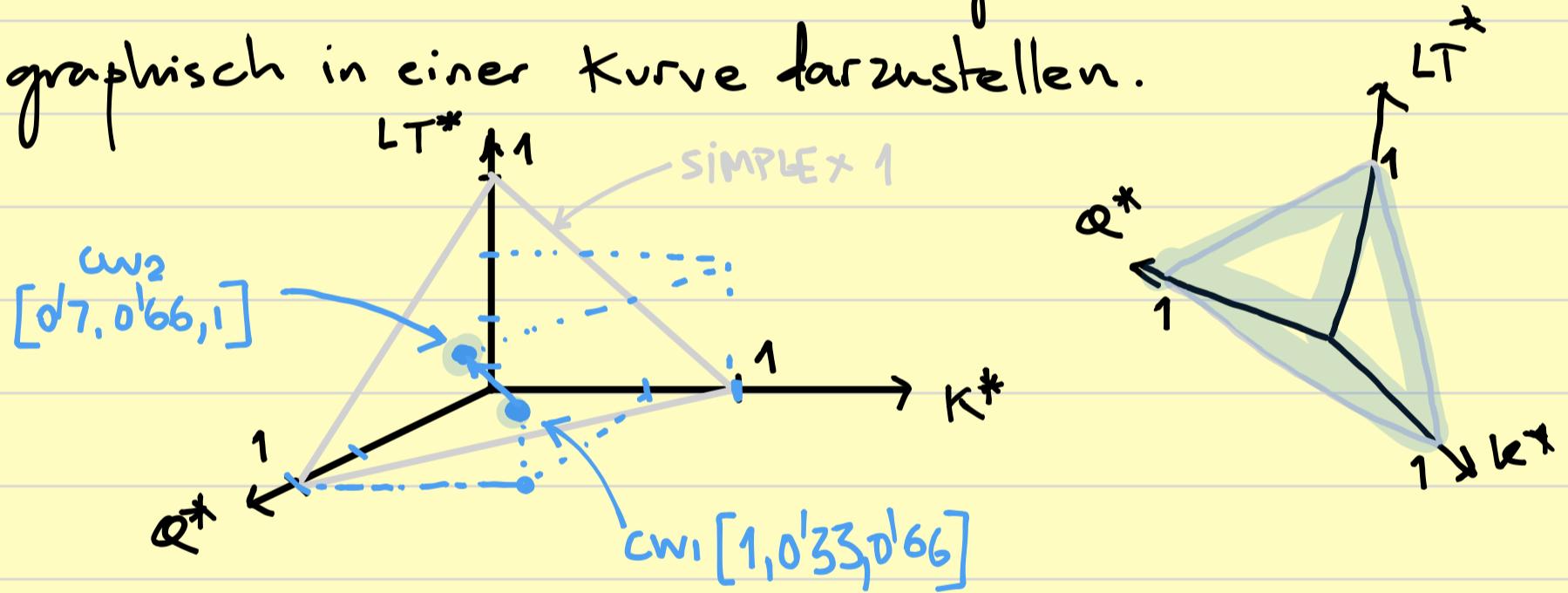
Normierung zw. [0, 1]:

$$x_i^* = \frac{x_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$



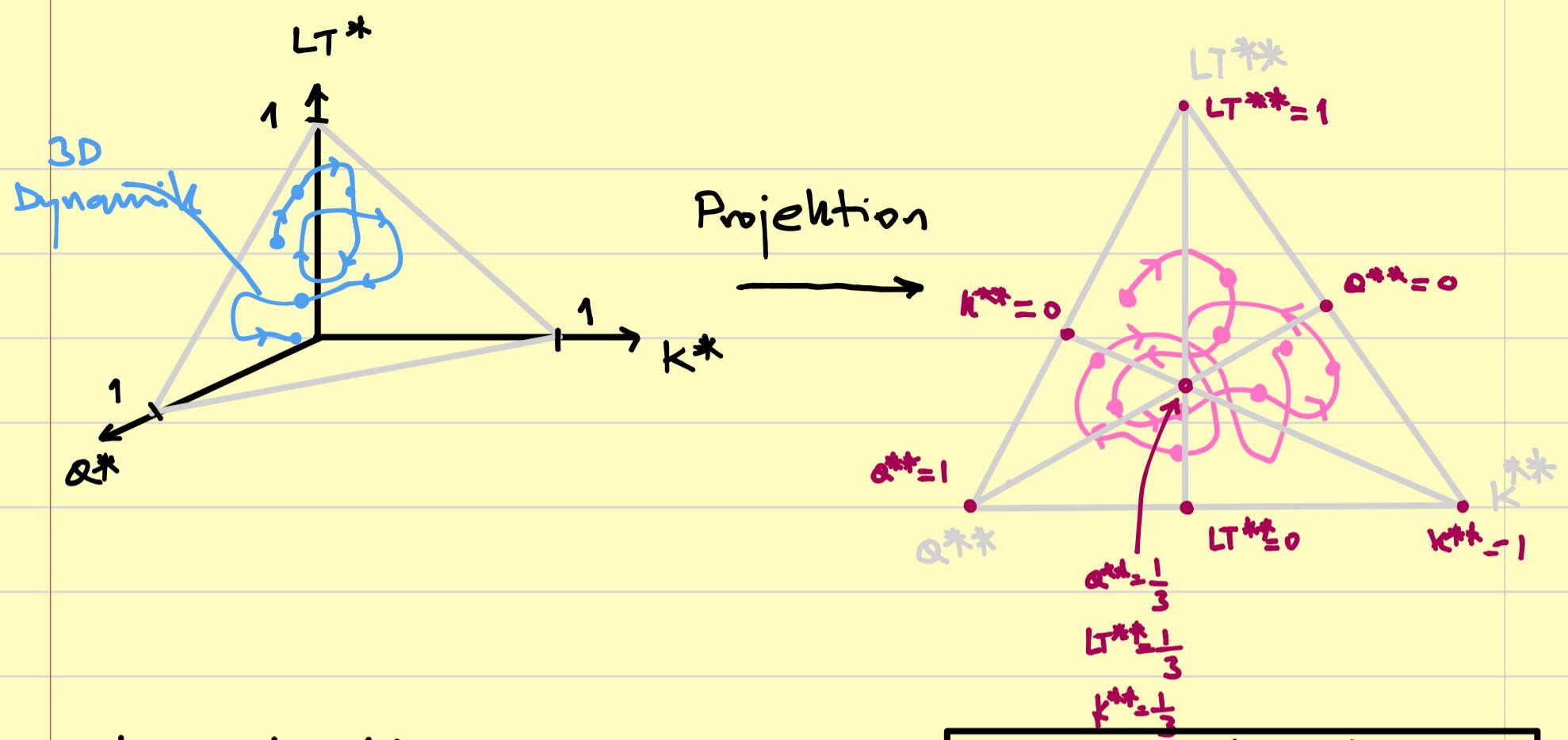
	Qualität $[Q^*]$	Liefertreue $[LT^*]$	Kosten $[K^*]$
CW ₁	$\frac{3300-1300}{3300-1300} = 1$	$\frac{91-89}{95-89} = 0'33$	$\frac{17-15}{18-15} = 0'66$
CW ₂	$\frac{2700-1300}{3300-1300} = 0'7$	$\frac{93-89}{95-89} = 0'66$	$\frac{18-15}{18-15} = 1$
CW ₃	$\frac{1800-1300}{3300-1300} = 0'25$	$\frac{89-89}{95-89} = 0$	$\frac{16-15}{18-15} = 0'33$
CW ₄	$\frac{1500-1300}{3300-1300} = 0'1$	$\frac{95-89}{92-89} = 0'5$	$\frac{18-15}{15-15} = 0$
CW ₅	$\frac{1300-1300}{3300-1300} = 0$	$\frac{95-89}{95-89} = 1$	$\frac{16-15}{18-15} = 0'33$
(•)	[0,1]	[0,1]	[0,1]

Nun wären wir bereits in der Lage die 3 Kennzahlen graphisch in einer Kurve darzustellen.



Weil diese 3-Dimensionale Darstellung nicht intuitiv ist, suchen wir nach einem Weg der Information anders darzustellen.

2. SCHRIFF. Wir projizieren die 3 dimensionale Kurve in der Ebene des SIMPLEX 1. Das ist die Ebene (grauer Dreieck oben), welche die Achsen der normierten Kennzahlen bei 1 schneidet.



daten von oben (•)

	Qualität $[Q^*]$	Lieferfrue $[LT^*]$	Kosten $[K^*]$
CW1	$\frac{3300-1300}{3300-1300} = 1$	$\frac{91-89}{95-89} = 0'33$	$\frac{17-15}{18-15} = 0'66$
CW2	$\frac{2700-1300}{3300-1300} = 0'7$	$\frac{93-89}{95-89} = 0'66$	$\frac{18-15}{18-15} = 1$
CW3	$\frac{1800-1300}{3300-1300} = 0'25$	$\frac{89-89}{89-89} = 0$	$\frac{16-15}{18-15} = 0'33$
CW4	$\frac{1500-1300}{3300-1300} = 0'1$	$\frac{95-89}{92-89} = 0'5$	$\frac{18-15}{15-15} = 0$
CW5	$\frac{1300-1300}{3300-1300} = 0$	$\frac{95-89}{95-89} = 1$	$\frac{16-15}{18-15} = 0'33$
	$[0,1]$	$[0,1]$	$[0,1]$

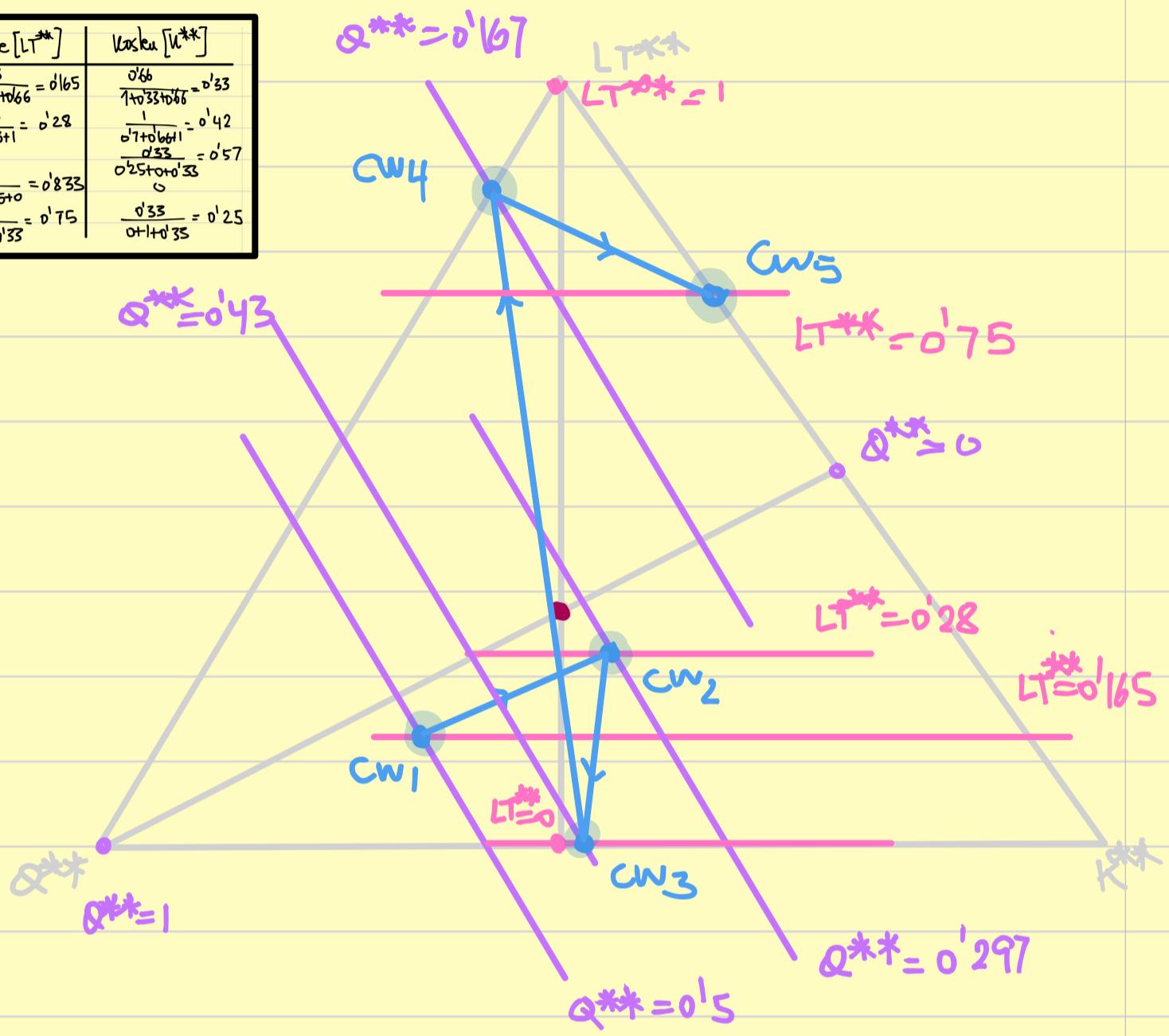
Alle die Punkte in dem Simplex 1 haben 3 Koordinaten die 1 aufzaddieren.

	Qualität $[Q^{**}]$	Lieferfrue $[LT^{**}]$	Kosten $[K^{**}]$
CW1	$\frac{1}{1+0'33+0'66} = 0'5$	$\frac{0'33}{1+0'33+0'66} = 0'165$	$\frac{0'66}{1+0'33+0'66} = 0'33$
CW2	$\frac{0'7}{0'7+0'66+1} = 0'297$	$\frac{0'66}{0'7+0'66+1} = 0'28$	$\frac{1}{0'7+0'66+1} = 0'42$
CW3	$\frac{0'25}{0'25+0+0'33} = 0'43$	0	$\frac{0'33}{0'25+0+0'33} = 0'57$
CW4	$\frac{0'1}{0'1+0'5+0} = 0'167$	$\frac{0'5}{0'1+0'5+0} = 0'833$	0
CW5	0	$\frac{1}{0+1+0'33} = 0'75$	$\frac{0'33}{0+1+0'33} = 0'25$
(••)			

3. SCHRITT. Graphische Darstellung

(*) datenvonoben

	Qualität $[Q^{**}]$	Lieferfrist $[LT^{**}]$	Kosten $[U^{**}]$
CW1	$\frac{1}{1+0'33+0'66} = 0'15$	$\frac{0'33}{1+0'33+0'66} = 0'165$	$\frac{0'66}{1+0'33+0'66} = 0'33$
CW2	$\frac{0'7}{0'7+0'66+1} = 0'297$	$\frac{0'66}{0'7+0'66+1} = 0'28$	$\frac{1}{0'7+0'66+1} = 0'42$
CW3	$\frac{0'25}{0'25+0+0'33} = 0'43$	$\frac{0'5}{0'25+0+0'33} = 0'833$	$\frac{0'33}{0'25+0+0'33} = 0'57$
CW4	$\frac{0'1}{0'1+0'5+0} = 0'167$	$\frac{0'5}{0'1+0'5+0} = 0'75$	$\frac{0'33}{0'1+0'5+0} = 0'25$
CW5	0	0	0



4. SCHRITT. Interpretation.

- Das System ist in einer STABILEN Lage im Zeitpunkt t_j , wenn der Abstand zwischen $|t_{j-2} - t_{j-1}|$ größer ist als der Abstand zwischen $|t_{j-1} - t_j|$.

Abstand $|CW_1 - CW_2| > |CW_2 - CW_3|$: Weil der Abstand sich verkleinert, das System ist in CW_3 stabil.

$|CW_2 - CW_3| < |CW_3 - CW_4|$: Weil der Abstand sich vergrößert, das System ist in CW_4 instabil.

$$|CW_3 - CW_4| > |CW_4 - CW_5| : \text{weil der Abstand sich verkleinert, das System ist in } CW_5 \text{ stab!}.$$

FAZIT. Wenn ein Management KPI System innerhalb von einem Kreis von Durchmesser $\varepsilon \rightarrow 0$ bleibt, ist unser System unter Kontrolle.

