

A photograph of a forest path with tall trees and green grass, serving as a background for the top banner.

**Willkommen bei Verbesserungskata.de**

# **Prozessanalyse**

## **zur Definition von Ist- und Ziel-Zustand**

**am Beispiel einer Montage-U-Zelle**

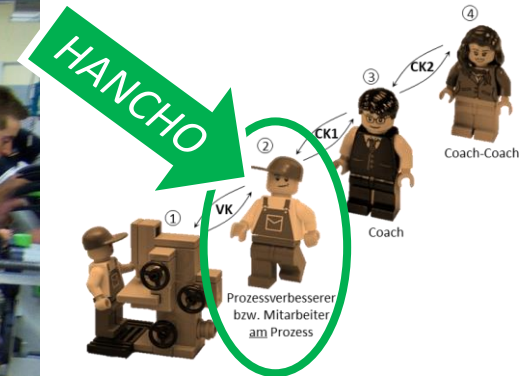


Der Hancho oder „Mitarbeiter am Prozess“ **beobachtet den Prozess** ständig, sucht nach **Abweichungen** und versucht diese zu **eliminieren**



② Mentee oder  
Hancho

① Mitarbeiter im Prozess



**FESTOOL**



### Ausgangssituation:

Um die Verbesserungsaktivitäten personell weiter zu verstärken ohne dafür neue Mitarbeiter einstellen zu müssen, sollen Mitarbeiter aus den Montagelinien hinaus zu Prozessverbesserer entwickelt werden.

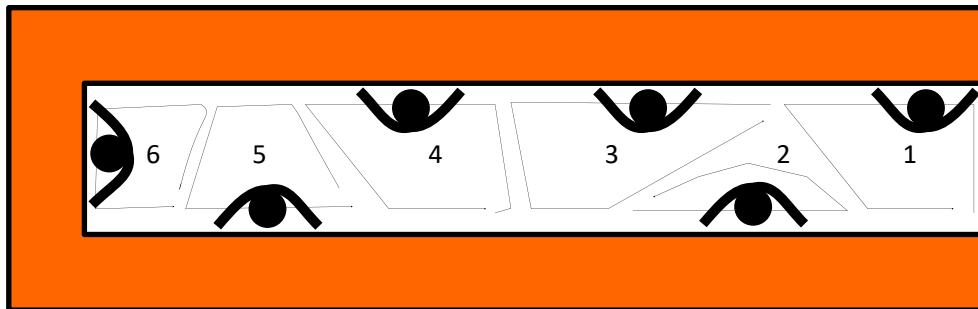
### Ziel:

1 Mitarbeiter von 6 einsparen, Personaldecke für Kaizen um 1 Mitarbeiter erhöhen.

### Aktuelles Insel-Layout und Arbeitsweise:

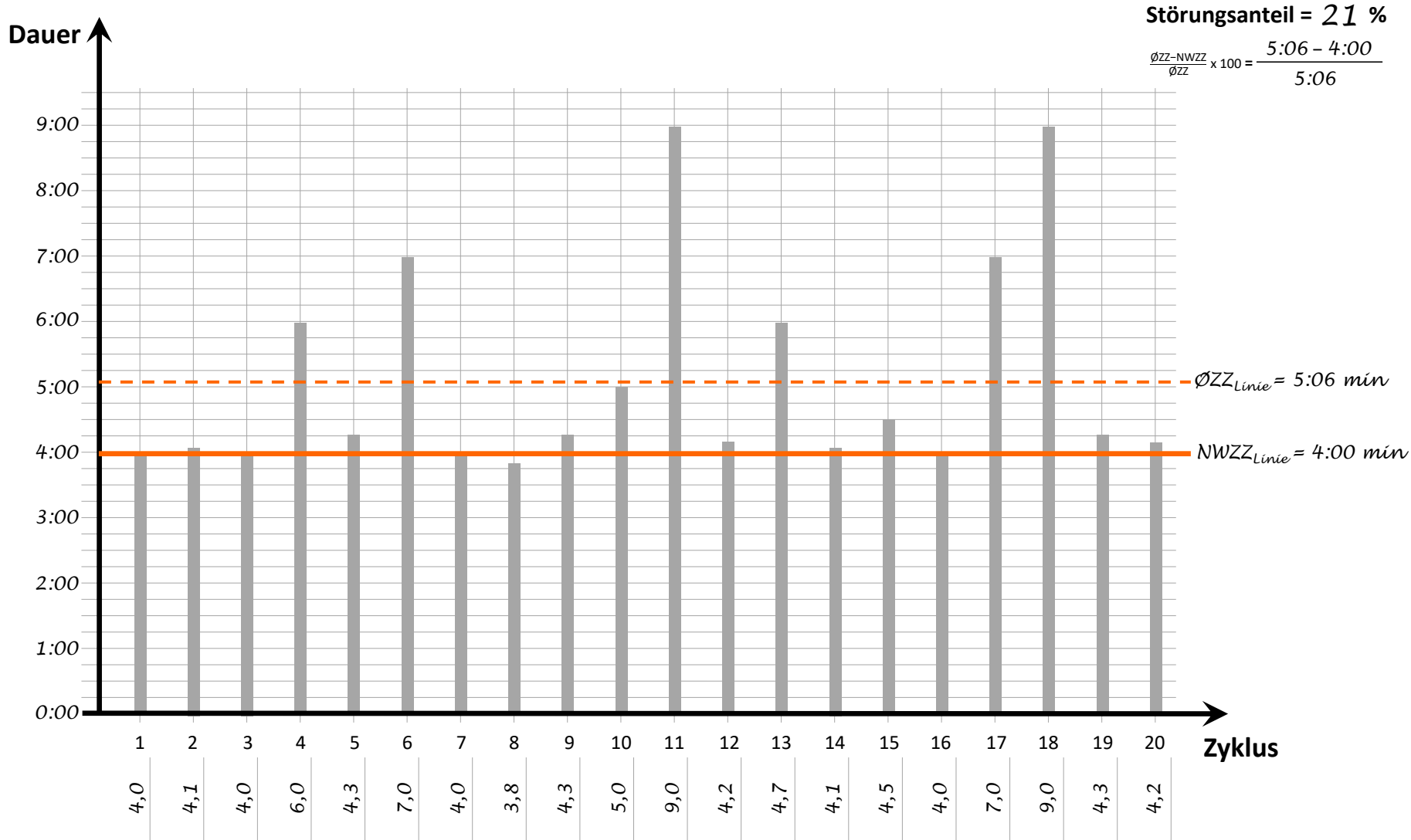
In der Montage-U-Zelle produzieren zur Zeit 6 Mitarbeiter 88 Produkteinheiten im Einstückfluß. Die Arbeit ist ausgetaktet, jeder Mitarbeiter übernimmt 1/6 der gesamten Montagearbeitszeit.

Damit mangelnde Austaktung und Störungen vom Hancho besser erkannt werden können, wurde ein gemeinsamer Start eingeführt: erst wenn alle Mitarbeiter ihren Zyklus abgeschlossen haben und alle aufgetretenen Störungen beseitigt wurden, darf erneut, gemeinsam und gleichzeitig gestartet werden. Wenn nicht alle 6 Mitarbeiter gemeinsam den letzten Montagezyklus abschließen, kann der Hancho von einer Störung ausgehen und sofort nach der Ursache fragen und versuchen diese zu analysieren und zu beheben.



# Folgende 20 Zykluszeiten wurden an der Montagelinie gestoppt

Wichtig: hierfür läuft die Stoppuhr ständig weiter. Start und zugleich Ende eines Zyklus ist immer der gleiche Handgriff.



# ACHTUNG bei Zeitaufschrieben, Fehler von bis zu 40% möglich!

Nach **Doppelpunkt ":"** kommen **Sechzigstel** Minute (1/60)

Nach **Komma ","** kommen **Hundertstel** Minute (1/100)

**5:37 ist nicht das selbe wie 5,37!**

$$5:37 \text{ Min} = 37/60 + 5 = 5,62 \text{ Min}$$



## Was kann bei den aufgenommenen 20 Zyklen erkannt werden?

Die mittlere Zykluszeit beträgt 5,1 min, die NWZZ (niedrigste wiederholbare Zykluszeit) beträgt 4,0 min. Die mittlere Zykluszeit beinhaltet alle während der Aufnahme aufgetretenen Störzeiten, die NWZZ wird nur dann erreicht wenn keine Störungen auftreten.

Daraus können unter anderem ein Störungsanteil von  $(5,1 \text{ min} - 4,0 \text{ min}) / 5,1 \text{ min} = 21\%$  und eine störungsfreie Montagezeit von  $6 \text{ MA} \times 4 \text{ min} = 24 \text{ min}$  berechnet werden. Um den Tagesbedarf von 88 Stück zu produzieren wird eine Arbeitszeit ohne Pausen von  $88 \text{ Stk} \times 5,1 \text{ min} = 448,8 \text{ min}$  erforderlich sein.

## Wie wollen wir das Ziel NICHT erreichen?

Es gibt mehrere Möglichkeiten das Ziel 5 Mitarbeiter statt 6 zu erreichen die alle nicht sinnvoll sind und deshalb im Zielzustand von Anfang an ausgeschlossen werden:

- Ausbringung der Schicht senken, deshalb Ist-Stückzahl = Ziel-Stückzahl = 88 Produkteinheiten
- Regelarbeitszeit verlängern, deshalb Ist-Regelarbeitszeit = Ziel-Regelarbeitszeit = 6:00 – 14:00
- Mehr Überzeit machen, deshalb Ziel-Überzeit = 0 min
- Pausen durcharbeiten, deshalb Ist-Pausenzeit = Ziel-Pausenzeit =  $2 \times 15 \text{ min} + 2 \times 5 \text{ min} = 40 \text{ min}$
- Anzahl Mitarbeiter beibehalten, deshalb Ziel-Anzahl-MA = 5

## Wie wollen wir das Ziel DOCH erreichen?

Um die gewünschte Stückzahl mit 5 Mitarbeiter doch noch zu erreichen, bleiben somit nur zwei Stellhebel übrig:

- Störungsanteil
- Montagezeit

## Übungsvorschlag:

Drucken Sie die leere Vorlage auf der nächsten Seite aus und versuchen Sie die Rechnungen selber durchzuführen. Nehmen Sie z.B. eine Halbierung des Störungsanteiles auf 10% an. Reicht dies aus um die geforderten 88 Stk. ohne Überzeit zu produzieren?



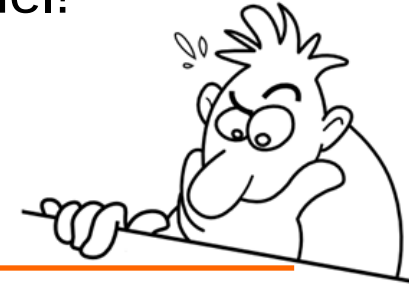
# Übung: beschreiben Sie den Ist- und Ziel-Zustand dieser Montage

## Ergebnisse Prozessanalyse Montagelinie

| Ist-Zustand                                                                                                                                                                                                                         | Ziel-Zustand                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ist-Anzahl MA = 6                                                                                                                                                                                                                   | Soll-Anzahl MA = 5                                                                                                                                                                      |
| Regel- Arbeitszeit: 6:00 – 14:00<br>Pausen: 2 x 15 min + 2 x 5 min<br>Aktueller Bedarf = 88 Stück<br><br>NWZZ = 4 min<br>Arbeitszeit Soll =<br>Kundentakt =<br>Montagezeit =<br>Störungsanteil =<br>Ist-Arbeitszeit =<br>Überzeit = | Regel- Arbeitszeit:<br>Pausen:<br>Aktueller Bedarf =<br><br>Geplante ZZ =<br>Arbeitszeit Soll =<br>Kundentakt =<br>Montagezeit =<br>Störungsanteil =<br>Ist-Arbeitszeit =<br>Überzeit = |



Beim Versuch das Ziel mit einem Störungsanteil von 10% zu erreichen, ergibt sich eine Überzeit von 24,6 min: zu viel!



## Ergebnisse Prozessanalyse Montagelinie

### Ist-Zustand

Ist-Anzahl MA = 6

Regel- Arbeitszeit: 6:00 – 14:00

Pausen: 2 x 15 min + 2 x 5 min = 40 min

Aktueller Bedarf = 88 Stück

NWZZ = 4 min

Arbeitszeit Soll =  $(14-6) \cdot 60 - 30 - 10 = 440$  min

Kundentakt =  $440/88 = 5$  min

Montagezeit =  $6 \times 4$  min = 24 min

Störungsanteil =  $(5,1-4)/5,1 = 21\%$

Ist-Arbeitszeit =  $5,1$  min  $\times$  88 Stk = 448,8 min

Überzeit = 8,8 min

### Ziel-Zustand

Soll-Anzahl MA = 5

Regel- Arbeitszeit: 6:00 – 14:00

Pausen: 2 x 15 min + 2 x 5 min = 40 min

Aktueller Bedarf = 88 Stück

Geplante ZZ = 24 min / 5 MA = 4,8 min

Arbeitszeit Soll =  $(14-6) \cdot 60 - 30 - 10 = 440$  min

Kundentakt =  $440/88 = 5$  min

Montagezeit =  $5 \times 4,8$  min = 24 min

**Störungsanteil = 10%**

Ist-Arbeitszeit =  $4,8 \times 1,1 \times 88$  min = 464,6 min

**Überzeit = 24,6 min**



Um das Ziel mit 0 min Überzeit zu erreichen wird zusätzlich zu 10% Störungsanteil eine neue Ziel-Montagezeit von 22,5 min berechnet



## Ergebnisse Prozessanalyse Montagelinie

### Ist-Zustand

Ist-Anzahl MA = 6

Regel- Arbeitszeit: 6:00 – 14:00

Pausen: 2 x 15 min + 2 x 5 min = 40 min

Aktueller Bedarf = 88 Stück

NWZZ = 4 min

Arbeitszeit Soll =  $(14-6) \times 60 - 30 - 10 = 440$  min

Kundentakt =  $440/88 = 5$  min

Montagezeit =  $6 \times 4$  min = 24 min

Störungsanteil =  $(5,1-4)/5,1 = 21\%$

Ist-Arbeitszeit =  $5,1$  min x 88 Stk = 448,8 min

Überzeit = 8,8 min

### Ziel-Zustand

Soll-Anzahl MA = 5

Regel- Arbeitszeit: 6:00 – 14:00

Pausen: 2 x 15 min + 2 x 5 min = 40 min

Aktueller Bedarf = 88 Stück

~~Geplante ZZ = 24 min / 5 MA = 4,8 min ?~~

Arbeitszeit Soll =  $(14-6) \times 60 - 30 - 10 = 440$  min

Kundentakt =  $440 \text{ min} / 88 \text{ Stk} = 5$  min

~~Montagezeit = 5 x 4,8 min = 24 min ?~~

**Störungsanteil = 10%**

~~Ist-Arbeitszeit = 4,8 x 1,1 x 88 min = 464,6 min~~ **440 min**

~~Überzeit = 24,6 min~~ **0 min**

Netto Arbeitszeit (90% von 440 min) = 396 min

Geplante ZZ =  $396 \text{ min} / 88 \text{ Stk} = 4,5$  min

**Montagezeit = 4,5 min x 5 MA = 22,5 min**



## Wozu dient hier der Zielzustand?

Ohne Zielzustand wären mehrere Lösungswege, auch ungewollte, denkbar um das Ziel 5 statt 6 Mitarbeiter zu erreichen. Die ungewollten Lösungswege sind durch den Zielzustand ausgeschlossen. Nur die zwei gewollten Stellhebel sind nun im Fokus der Verbesserungsaktivitäten :

- Senkung des Störungsanteils von 21% auf 10%
- Reduzierung der Montagezeit von 24 min auf 22,5 min

Der Ziel-Zustand beinhaltet keine Lösungen, lediglich eine herausfordernde Lernaufgabe die nun mit der Verbesserungskata Schritt für Schritt gelöst werden kann.

## Wie geht es ab hier weiter?

An dieser Stelle würde das Coaching des Mentees mit der 3. Frage ansetzen:

- Welches Hindernis haltet dich aktuell davon ab, den Ziel-Zustand zu erreichen?

um dem Mentee dabei zu helfen Schritt für Schritt mit Experimente und PDCA die Lösung der Aufgabe zu erarbeiten.

## Was könnten Sie als nächstes tun?

Versuchen Sie einen kurzzyklischen Prozess (ca. 30 sek bis 120 sek) wie oben dargestellt aufzunehmen, die Zeiten graphisch darzustellen und alle Prozesskennzahlen in einem T-Formular einzutragen. Danach können Sie je nach Erfahrung einen mehr oder weniger herausfordernden Ziel-Zustand mit allen Werten die Sie verändern oder beibehalten sollten daraus ableiten.

Sie würden die Prozessanalyse gerne ausprobieren? Sie brauchen nur einen Prozess, die folgenden Hilfsmittel zu besorgen und die leeren Vorlagen auszudrucken...

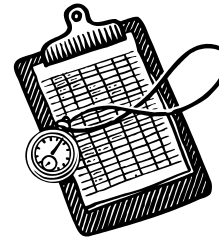


# Hilfsmittel für Ihre Prozessanalyse



## Welche Hilfsmittel benötigen wir vor Ort?

- Smartphone, idealerweise mit Rundenzeit-Funktion
- Leere Formulare PA1, PA2 (siehe Vorlagen)
- Bleistift
- Radiergummi und Spitzer
- Klemmbrett oder stabile Unterlage



Alle Seiten von  
S. 27 bis S. 32  
mitnehmen!

## Was wollen wir vor Ort aufnehmen?

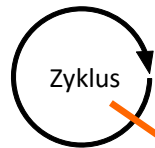
- Skizze der Linie (PA1) inkl.:
  - Mitarbeiter
  - Stationen mit Bezeichnung
  - Bestände
  - Größere Behälter insb. Ein- und Ausgang
  - Materialflüsse
- Stabilitätsgraphiken (PA2)
  - der Linie (gemessen am Ausgang)
  - der einzelnen Mitarbeiter



Notieren Sie wenn möglich die Ursachen der erkannten Störungen, tragen Sie diese in die Graphik ein.

## Was ist ein Zyklus?

- Ein Zyklus ist, ähnlich wie bei einem Autorennen , geschlossen. D. h. Ende = Anfang des nächsten Zyklus bzw. Runde. Deswegen ist es egal welchen Handgriff oder Zeitpunkt sie als Start bzw. Ende wählen, wichtig ist dass es immer der selbe ist.



Immer an gleicher  
Stelle Rundenzeit  
stoppen!

- Achtung:  
Wenn der Prozess eine größere Störung hat oder der Mitarbeiter den Prozess verlässt, Uhr weiter laufen lassen!

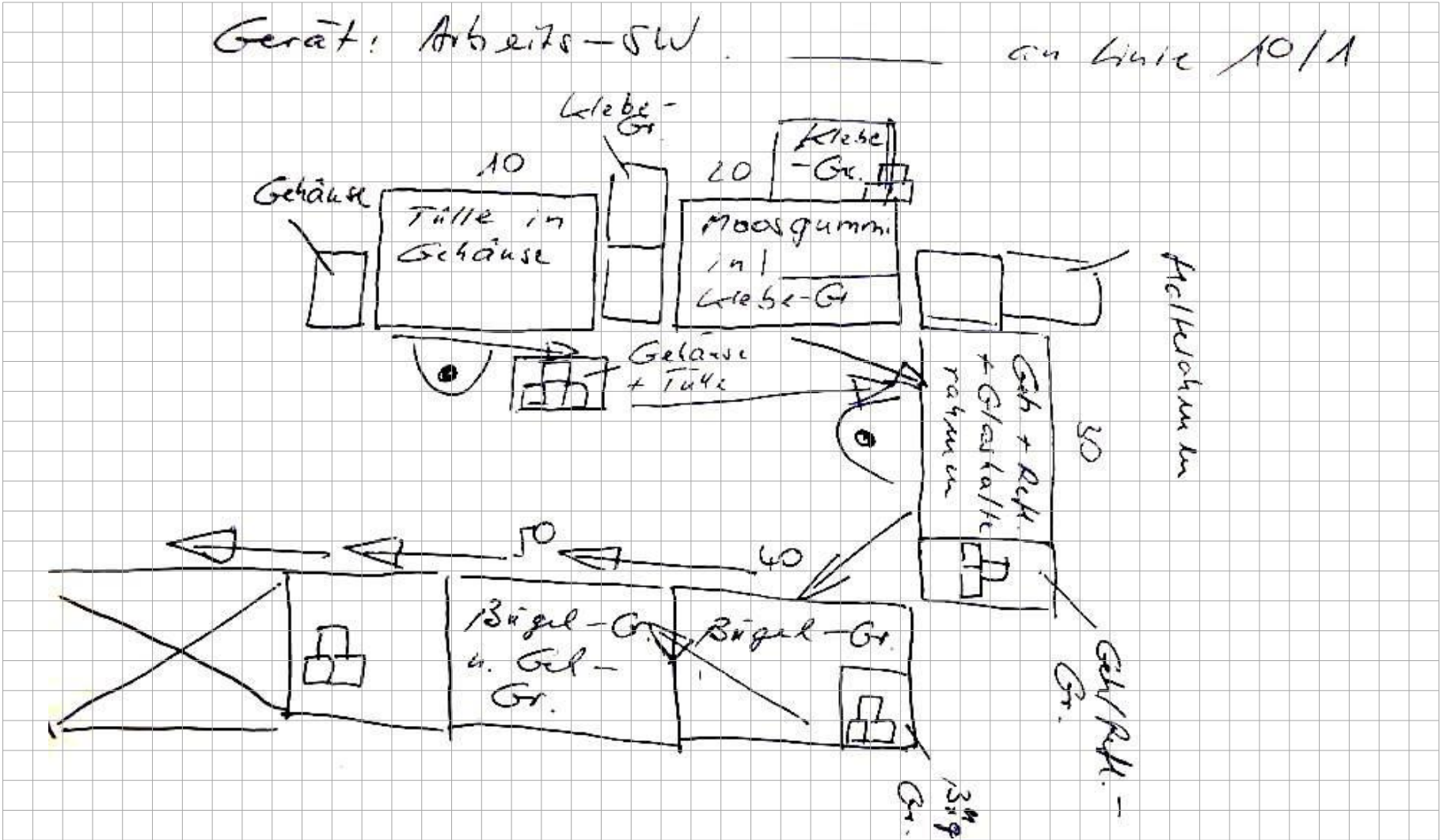


# Bitte stets **Höflichkeitsregeln** vor Ort beachten



- **Jeden Mitarbeiter persönlich begrüßen**  
*Stellen euch vor, wenn ihr nicht bereits bekannt seid*
- **Erklären Sie den Zweck der Übung:**  
*„Wir sind zwecks einer Übung da. Wir beobachten Ihren Prozess um diesen zu verstehen und um Instabilitäten und Störungen erkennen zu lernen. Ist es für Sie in Ordnung wenn wir Ihnen dabei kurz bei der Arbeit zusehen? Dürften wir Ihnen bei Bedarf auch einige Fragen stellen?“*
- **Zeigt dem Mitarbeiter jederzeit ganz offen eure Skizzen**  
*Nutzt die Gelegenheit um in den Dialog zu treten: „Ist der Ablauf, wie ich ihn hier skizziert habe, richtig?“. Geht stets davon aus, dass der Mitarbeiter nicht weiß was ihr tut und sogar Angst haben könnte. Er freut sich aber wenn er beteiligt wird und euch mit Informationen behilflich sein kann.*
- **Zeigt ganz offen dass ihr die Stoppuhr verwendet:**  
*„Wir wollen die Stabilität der Linie messen, wir wollen den Prozess und nicht Sie stoppen. Ist es für Sie in Ordnung wenn wir einige Zyklen stoppen? Arbeiten Sie bitte ganz normal weiter, als ob wir gar nicht da wären. Sie können gar nichts falsch machen!“*
- **„Vielen Dank dass ich Ihnen bei der Arbeit zusehen durfte!“**





Mitarbeiter: 3

Station inkl. Bezeichnung: Ring-  
presse

Bestände: I

Größere Behälter  
inkl. Ein- und Ausgang: ↓

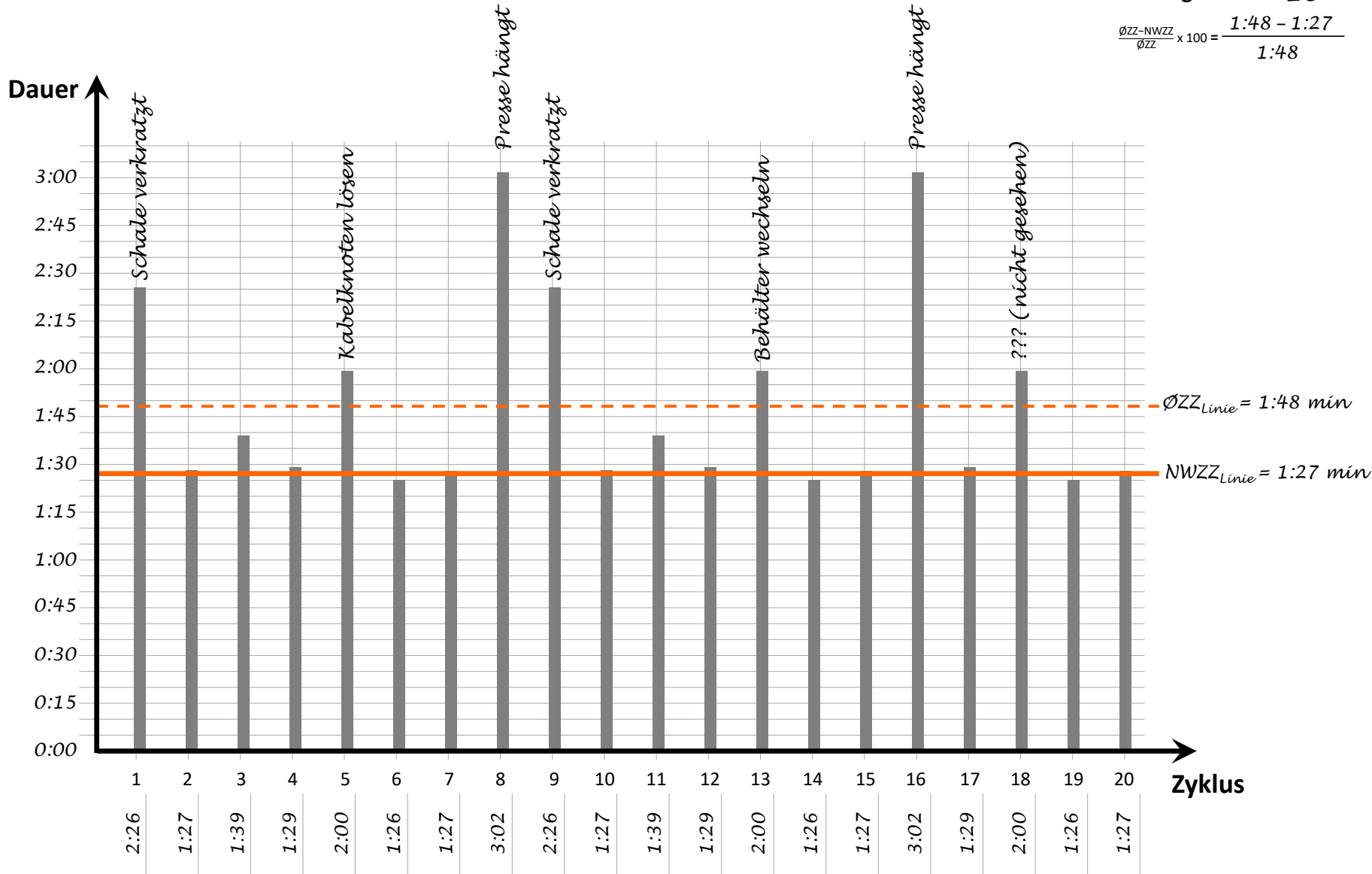
Materialfluss: ↗

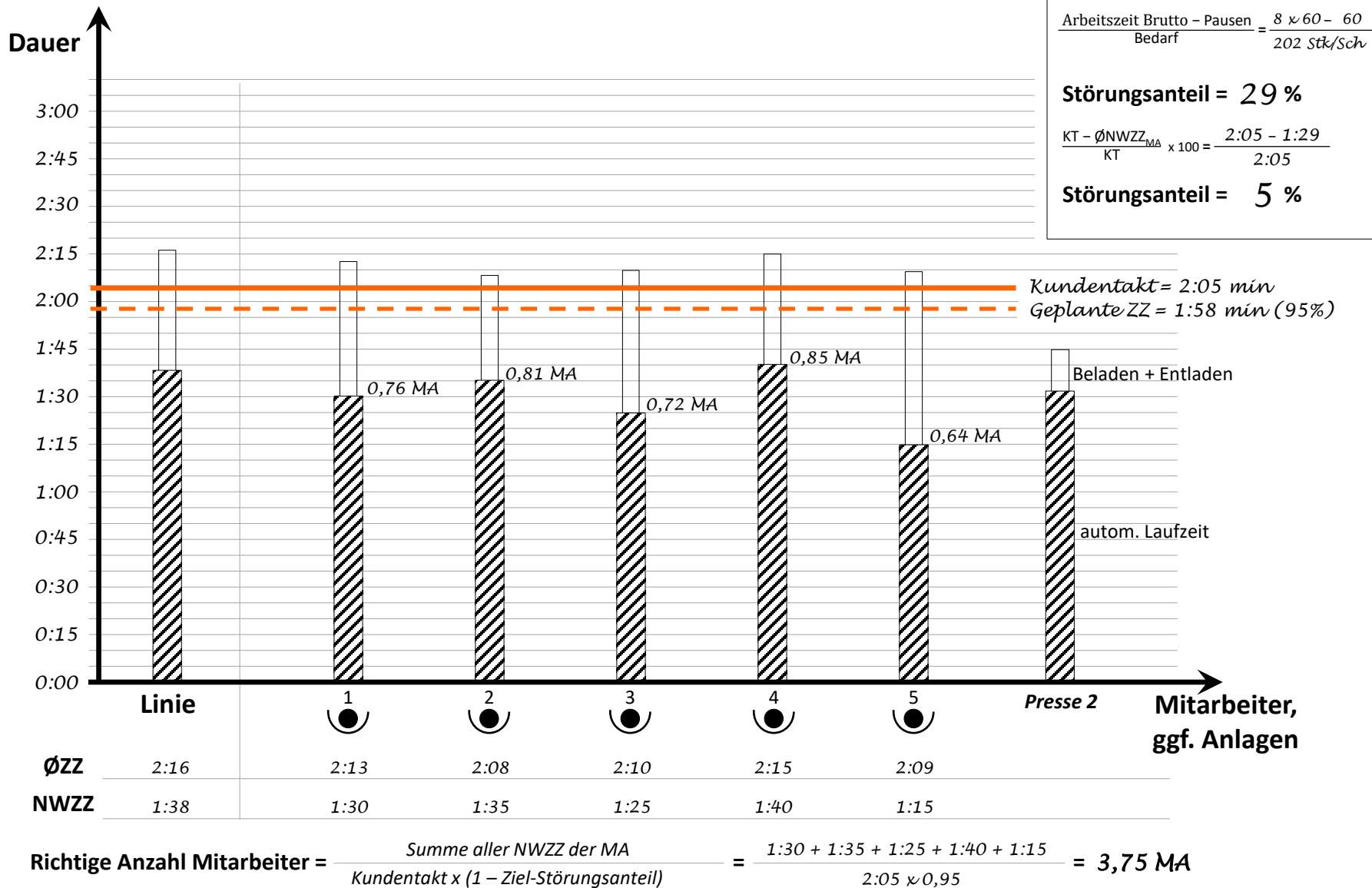
Systemgrenze: □



Störungsanteil = 19 %

$$\frac{\emptyset ZZ - NWZZ}{\emptyset ZZ} \times 100 = \frac{1:48 - 1:27}{1:48}$$





## Welche Daten werden nun aus der Graphik abgelesen?

- 1- Niedrigste wiederholbare Zykluszeit der Linie  $NWZZ_{\text{Linie}}$  (als horizontale Linie eintragen)
- 2- Niedrigste wiederholbare Zykluszeit pro Mitarbeiter  $NWZZ_{\text{Mitarbeiter 2}}$  (als horizontale Linie eintragen)
- 3- Durchschnittliche Zykluszeit der Linie (als horizontale Linie eintragen)
- 4- Störungsanteil berechnen  $(\emptyset ZZ_{\text{Linie}} - \text{durchschnittliche } NWZZ_{\text{MA}}) / \emptyset ZZ_{\text{Linie}}$

## Welche Berechnungen werden danach durchgeführt?

- 5- Kundentakt (Netto Arbeitszeit/Schicht geteilt durch Kundenbedarf pro Schicht)
- 6- Ist-Arbeitszeit/Schicht ( $\emptyset ZZ_{\text{Linie}} \times \text{Bedarf pro Schicht}$ )
- 7- Überzeit (Ist-Arbeitszeit/Sch. – Soll-Arbeitszeit/Sch.)

## Die Daten werden auf der linken Seite des T-Formulars (Ist-Zustand) eingetragen:



| 4- T-Formular                                                                                                                                                                                                            | Prozess:    | Coach: | Mentee:        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|----------------|
|                                                                                                                                                                                                                          | Ist-Zustand |        | Ziel-Zustand   |
| Ist-Ergebnis: Ist-Anzahl MA =                                                                                                                                                                                            |             |        | Ziel-Ergebnis: |
| Ist-Prozess:                                                                                                                                                                                                             |             |        | Ziel-Prozess:  |
| <p>Regel- Arbeitszeit:</p> <p>Pausen =</p> <p>Aktueller Bedarf =</p> <p>NWZZ =</p> <p>Arbeitszeit Soll =</p> <p>Kundentakt =</p> <p>Montagezeit =</p> <p>Störungsanteil =</p> <p>Ist-Arbeitszeit =</p> <p>Überzeit =</p> |             |        |                |



## Wie leiten wir nun den Soll-Zustand her?

- 8- Soll-Störungsanteil definieren (hierfür sind diverse Möglichkeiten gegeben, idealerweise werden Störungen bewertet und anteilig abgezogen, für manuelle Montagen ist 5% in der Regelarbeitszeit zu empfehlen)
- 9- Geplante ZZ berechnen (Kundentakt x (1 - Störungsanteil))
- 10- Netto Prozesszeit (Summe der NWZZ der einzelnen MA)

## Was ist die „richtige Anzahl Mitarbeiter“?

Die „richtige Anzahl Mitarbeiter“ ist die berechnete Anzahl Mitarbeiter die ich benötigen würde um in der Soll-Arbeitszeit und mit dem Ziel-Störungsanteil die geforderte Stückzahl termingerecht zu produzieren. Meistens ist diese Zahl nicht rund und muss deswegen auf- oder abgerundet werden. Z.B. aus einer richtigen Anzahl Mitarbeiter von 4,3 MA würde man ein Ziel ableiten von 4 MA.

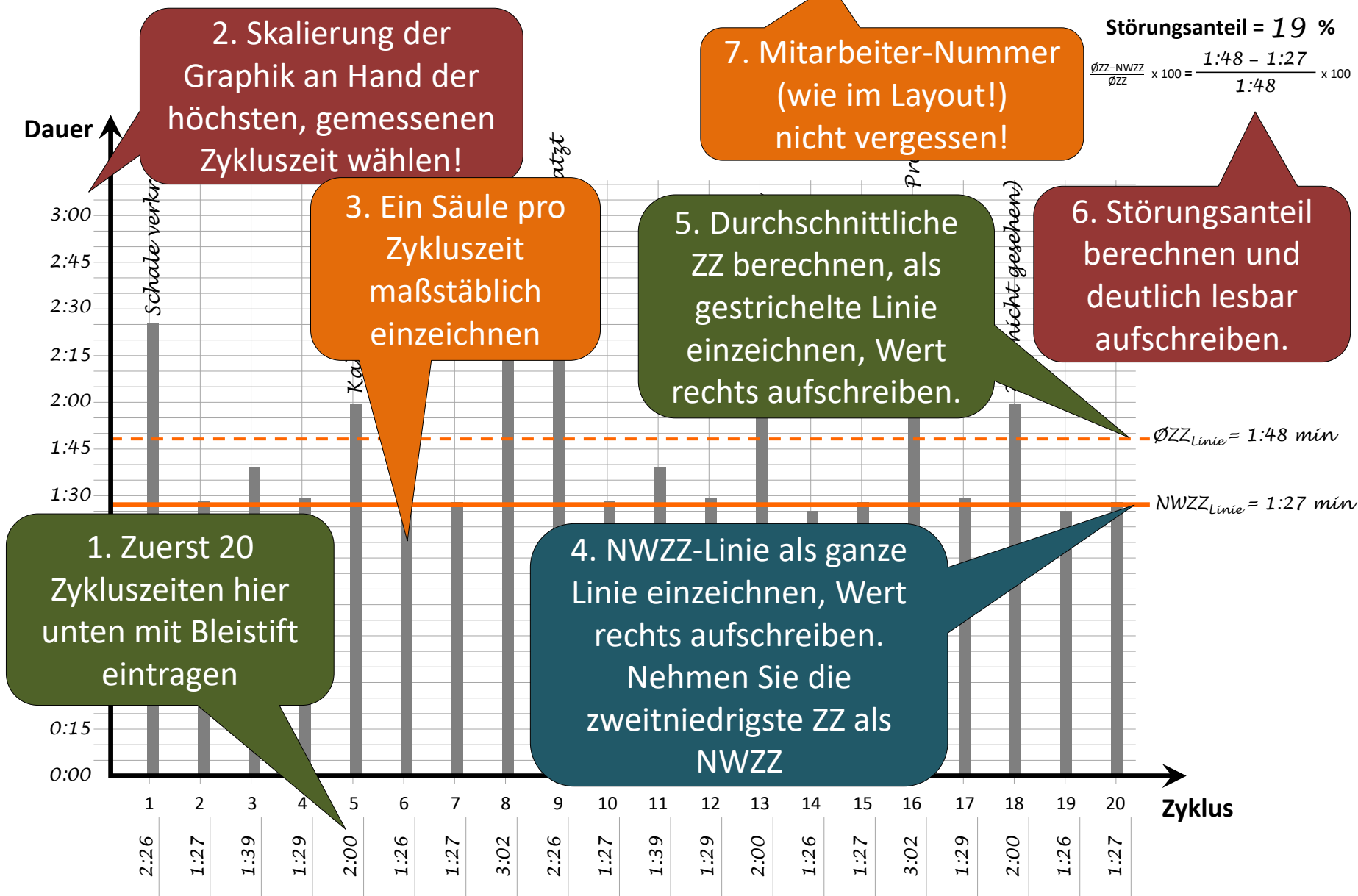
## Wie bestimme ich die richtige Anzahl Mitarbeiter für diese Linie?

- 11- Netto Prozesszeit / Geplante ZZ = Richtige Anzahl Mitarbeiter (Netto Prozesszeit = Summe aufgenommener NWZZ<sub>MA</sub>)

| 4- T-Formular | Prozess:                      | Coach: | Mentee:                         |
|---------------|-------------------------------|--------|---------------------------------|
|               | Ist-Zustand                   |        | Ziel-Zustand                    |
|               | Ist-Ergebnis: Ist-Anzahl MA = |        | Ziel-Ergebnis: Soll-Anzahl MA = |
|               | Ist-Prozess:                  |        | Ziel-Prozess:                   |
|               | Brutto-Arbeitszeit:           |        | Brutto-Arbeitszeit:             |
|               | Pausen =                      |        | Pausen =                        |
|               | Aktueller Bedarf =            |        | Aktueller Bedarf =              |
|               | NWZZ =                        |        | NWZZ =                          |
|               | Arbeitszeit Soll =            |        | Arbeitszeit Soll =              |
|               | Kundentakt =                  |        | Kundentakt =                    |
|               | Montagezeit =                 |        | Montagezeit =                   |
|               | Störungsanteil =              |        | Störungsanteil =                |
|               | Ist-Arbeitszeit =             |        | Ist-Arbeitszeit =               |
|               | Überzeit =                    |        | Überzeit =                      |

Viel Spaß beim Üben!





Dauer

3:00  
2:45  
2:30  
2:15

2. Skalierung der Graphik an Hand des Kundentaktes wählen

3. Kundentakt als volle Linie einzeichnen

1. Kundentakt berechnen. Wenn möglich, Bedarf der letzten 2-3 Monate auf Tagesbedarf runter rechnen!

5. Störungsanteil laut Formel berechnen

Kundentakt  $KT = 2:05 \text{ Min}$

$$\frac{\text{Arbeitszeit Brutto} - \text{Pausen}}{\text{Bedarf}} = \frac{8 \times 60 - 60}{202 \text{ Stk/Sch}}$$

Störungsanteil = 29 %

$$\frac{KT - \emptyset NWZZ_{MA}}{KT} \times 100 = \frac{2:05 - 1:29}{2:05}$$

Ziel-Störungsanteil = 5 %

4. Eine Säule pro Mitarbeiter inkl. NWZZ und  $\emptyset ZZ$  einzeichnen (Bitte Säulen für Linie und Presse 2 ignorieren!)

6. Ziel-Störungsanteil festlegen (z.B. 5% oder 10%)

7. Geplante ZZ berechnen und als gestrichelte Linie einzeichnen!

8. Die "Richtige Anzahl Mitarbeiter" berechnen

0,76 MA

0:45  
0:30  
0:15  
0:00

Linie

1

2

3

4

5

Presse

Mitarbeiter, ggf. Anlagen

$\emptyset ZZ$

2:16

2:13

2:08

2:10

2:15

2:09

NWZZ

1:38

1:30

1:35

1:25

1:40

1:15

$$\text{Richtige Anzahl Mitarbeiter} = \frac{\text{Summe aller NWZZ der MA}}{\text{Kundentakt} \times (1 - \text{Ziel-Störungsanteil})} = \frac{1:30 + 1:35 + 1:25 + 1:40 + 1:15}{2:05 \times 0,95} = 3,75 \text{ MA}$$



# Berechnung des Ziel-Zustandes (inkl. Ziel-Montagezeit und Ziel-Störungsanteil) ausgehend von der **Zielanzahl Mitarbeiter**

Rechte „Ziel“-Seite  
des T-Formulars zuerst ausfüllen

## Rechenweg

## Beispiel

**Ergebnis**

1- **Ziel-Anzahl Mitarbeiter** festlegen

2- Bedarf

3 MA

220 Stk/Schicht

3- Brutto Arbeitszeit

$8 \text{ Std} \times 60 \text{ Min} = 480 \text{ Min}$

4- Pausen

$2 \times 15 + 2 \times 5 = 40 \text{ Min}$

**Prozess**

5- Netto Arbeitszeit = Brutto AZ - Pausen

$480 - 40 = 440 \text{ Min}$

6- Kundentakt (KT) = Netto AZ / Bedarf

$440 \text{ Min} / 220 \text{ Stk} = 120 \text{ Sek}$

7- **Ziel-Störungsanteil** (z.B. 10%)

10 % Störungsanteil

8- Ziel-Störzeit/Schicht = Störungsanteil x Netto AZ

$0,1 \times 440 \text{ Min} = 44 \text{ Min/Schicht}$

9- Geplante Zykluszeit (GZZ) = KT x (1 – Störungsanteil)

$120 \text{ Sek} \times (1 - 0,1) = 108 \text{ Sek}$

10- **Ziel-Montagezeit** = Anzahl MA x GZZ

$3 \text{ MA} \times 108 \text{ Sek} = 5:24 \text{ Min}$



# Auf der **linken Seite des T-Formulars** tragen Sie die gemessenen Ist-Werte auf der entsprechenden Zeile ein

Die aktuelle Anzahl Mitarbeiter als Ganzzahl!

Ist-Störungsanteil aus PA3

Störzeit pro Schicht berechnen

Einzelne, gemessene NWZZs der Mitarbeiter

Ist-Montagezeit = Summe der NWZZ der einzelnen MA

Linke „Ist“-Seite des T-Formulars erst NACH rechter Seite ausfüllen!

## Ist-Zustand

- 1- Anzahl MA = 4 MA
- 2- Bedarf = 220 Stk/Schicht
- 3-  $AZ_{\text{Brutto}} = 8 \text{ Std} \times 60 = 480 \text{ Min}$
- 4-  $\text{Ausen} = 2 \times 15 + 2 \times 5 = 40 \text{ Min}$
- 5-  $AZ_{\text{Netto}} = 480 - 40 = 440 \text{ Min}$
- 6-  $KT = 440 \text{ Min} / 220 \text{ Stk} = 120 \text{ Sek}$
- 7- Störungsanteil = 23 %
- 8-  $\text{Störzeit} = 0,23 \times 440 = 101,2 \text{ Min/Sch}$
- 9-  $NWZZ_1 = 123 \text{ Sek}, NWZZ_2 = 97 \text{ Sek}, NWZZ_3 = 62 \text{ Sek}, NWZZ_4 = 90 \text{ Sek}$
- 10- Montagezeit =  $\sum NWZZ = 6:12 \text{ Min}$

## Ziel-Zustand

- 3 MA
- 220 Stk/Schicht
- 8 Std x 60 Min = 480 Min
- 2 x 15 + 2 x 5 = 40 Min
- 480 - 40 = 440 Min
- 440 Min / 220 Stk = 120 Sek
- Störungsanteil = 10%
- 0,1 x 440 Min = 44 Min/Schicht
- Gepl. ZZ = 120 x (1 - 0,1) = 108 Sek
- MoZt = 3 MA x 108 Sek = 5:24 Min

Baustellen unterstreichen und Zielwerte einkreisen!



# Berechnung des Ziel-Zustandes (inkl. Ziel-Montagezeit und Ziel-Störungsanteil) ausgehend von der **Zielanzahl Mitarbeiter**

Rechte „Ziel“-Seite  
des T-Formulars zuerst ausfüllen

The screenshot shows a form with a table. The 'Ziel-Zustand' section is circled in red. The table has columns for 'Zustand', 'Ergebnis', and 'Ziel-Zustand'. The 'Ziel-Zustand' column is empty, indicating it is the section to be filled first.

## Rechenweg

- 1- **Ziel-Anzahl Mitarbeiter** festlegen
- 2- Bedarf
- 3- **Ziel-Auslastung** festlegen

- 4- Brutto Arbeitszeit
- 5- Pausen

6- Netto Arbeitszeit<sub>Gesamt</sub> = Brutto AZ – Pausen

7- Netto Arbeitszeit<sub>Aufgabe X</sub> = Netto AZ<sub>Gesamt</sub> x Auslastung

8- **Netto Arbeitszeit**<sub>Rest</sub> = Netto AZ<sub>Gesamt</sub> - Netto AZ<sub>Aufgabe X</sub>

9- Kundentakt (KT) = Netto AZ<sub>Aufgabe X</sub> / Bedarf

10- **Ziel-Störungsanteil** (z.B. 10%)

11- Ziel-Störzeit/Schicht = Störungsanteil x Netto AZ<sub>Aufgabe X</sub>

12- Geplante Zykluszeit (GZZ) = KT x (1 – Störungsanteil)

13- **Ziel-Montagezeit**<sub>Aufgabe X</sub> = Anzahl MA x GZZ

## Beispiel

1 MA

132 Stk/Schicht

15%

8 Std x 60 Min = 480 Min

2 x 15 + 2 x 5 = 40 Min

480 – 40 = 440 Min

440 Min x 0,15 = 66 Min

440 Min – 66 Min = 374 Min

66 Min/132 Stk = 30 Sek

10 % Störungsanteil

0,1 x 66 Min = 6,6 Min/Schicht

30 Sek x (1-0,1) = 27 Sek

1 MA x 27 Sek = 0:27 Min

Ergebnis

Prozess



# Berechnung des Ziel-Zustandes (inkl. Ziel-Montagezeit und Ziel-Störungsanteil) ausgehend von der **Zielanzahl Mitarbeiter**

Linke „Ist“-Seite des T-Formulars erst NACH rechter Seite ausfüllen!

| Ist-Zustand |  | Ziel-Zustand |  |
|-------------|--|--------------|--|
| Zustand:    |  | Zustand:     |  |
| Prozess:    |  | Prozess:     |  |

Die Rechnung 7- benötigt die Werte aus 5- und 6-!

## Rechenweg

1- **Ist-Anzahl Mitarbeiter** festlegen

2- Bedarf

**Ergebnis** 7- **Ist-Auslastung** =  $\text{Netto AZ.}_{\text{Aufgabe X}} / \text{Netto AZ.}_{\text{Gesamt}} \times 100$

3- Brutto Arbeitszeit

4- Pausen

5- Netto Arbeitszeit<sub>Gesamt</sub> = Brutto AZ – Pausen

6- Netto Arbeitszeit<sub>Aufgabe X</sub> = Bedarf x ØZZ (aus PA2)

8- **Netto Arbeitszeit**<sub>Rest</sub> = Netto AZ<sub>Gesamt</sub> - Netto AZ<sub>Aufgabe X</sub>

9- Kundentakt (KT) = Netto AZ<sub>Aufgabe X</sub> / Bedarf

10- **Ist-Störungsanteil**<sub>Aufgabe X</sub> (z.B. 28% aus PA2)

11- Störzeit/Schicht = Störungsanteil x Netto AZ<sub>Aufgabe X</sub>

12- NWZZ (aus PA2)

13- **Montagezeit**<sub>Aufgabe X</sub> = NWZZ x 1 MA

## Beispiel

1 MA

132 Stk/Schicht

121 Min / 440 Min x 100 = 27,5%

8 Std x 60 Min = 480 Min

2 x 15 + 2 x 5 = 40 Min

480 – 40 = 440 Min

132 x 55 Sek = 121 Min

440 Min – 121 Min = 319 Min

121 Min/132 Stk = 55 Sek

23 % Störungsanteil

0,23 x 121 Min = 27,8 Min/Sch

42,35 Sek

42,35 Sek



# Berechnung Ziel-Zustand inkl. Montagezeit, Störanteil, Rüstzeit und SWIP, ausgehend von der **Zielanzahl Mitarbeiter** und **DLZ**

## Rechenweg

## Beispiel

### Ergebnis

1- Ziel-Anzahl Mitarbeiter

2- Bedarf/Tag

3- **Durchlaufzeit im Prozess**

### Prozess

4- Brutto Arbeitszeit/Tag

5- Pausen/Tag

6- Netto Arbeitszeit/Tag = Brutto AZ - Pausen

7- Kundentakt (KT) = Netto AZ / Bedarf pro Tag

8- **Ziel-Störungsanteil** (z.B. 10%)

9- Störzeit/Tag =  $AZ_{\text{Netto}} \times \text{Ziel-Störungsanteil}$

10- Ziel-Rüstanteil (z.B 10%)

11- Rüstzeit/Tag =  $AZ_{\text{Netto}} \times \text{Ziel-Rüstanteil}$

12- Anzahl Varianten gesamt

13- EPEI (Every Part Every Intervall, z.B. 1 Tag)

14- Rüstvorgänge/Tag = Anzahl Varianten/EPEI

15- **Ziel-Rüstzeit** = Rüstzeit pro AT/Rüstvorgänge pro AT

16- Geplante ZZ (GZZ) = KT x (1-Störanteil-Rüstanteil)

17- **Ziel-Montagezeit** = Anzahl MA x GZZ

18- **SWIP** (Standard Work in Process) = DLZ im Prozess/KT

1- 3 MA

2- 220 Stk/Schicht

3- 30 Min

4- 8 Std x 60 Min = 480 Min

5- 2 x 15 + 2 x 5 = 40 Min

6- 480 - 40 = 440 Min

7- 440 Min/220 Stk = 120 Sek/Stk

8- 10 % Störungsanteil

9- 440 Min x 10% = 44 Min/AT

10- 10 % Rüstanteil

11- 440 Min x 10% = 44 Min/AT

12- 22 Varianten

13- 2 Tage

14- 22 Varianten/2 AT = 11 Var/AT

15- RZ = 44 Min/11 Var pro AT = 4 Min

16- GZZ = 120 Sek x (1-0,1-0,1) = 96 Sek

17- 96 Sek x 3 MA = 4:48 Sek

18- SWIP = 30 Min/120 Sek = 15 Stk



# Leere Formulare für Ihre Prozessanalyse



Mitarbeiter: 

Station inkl. Bezeichnung: 

Ring-  
presse

Bestände: 

Größere Behälter  
inkl. Ein- und Ausgang: 

Materialfluss oder  
MA-Bewegung: 

Systemgrenze:



Mitarbeiter: 

Station inkl. Bezeichnung: 

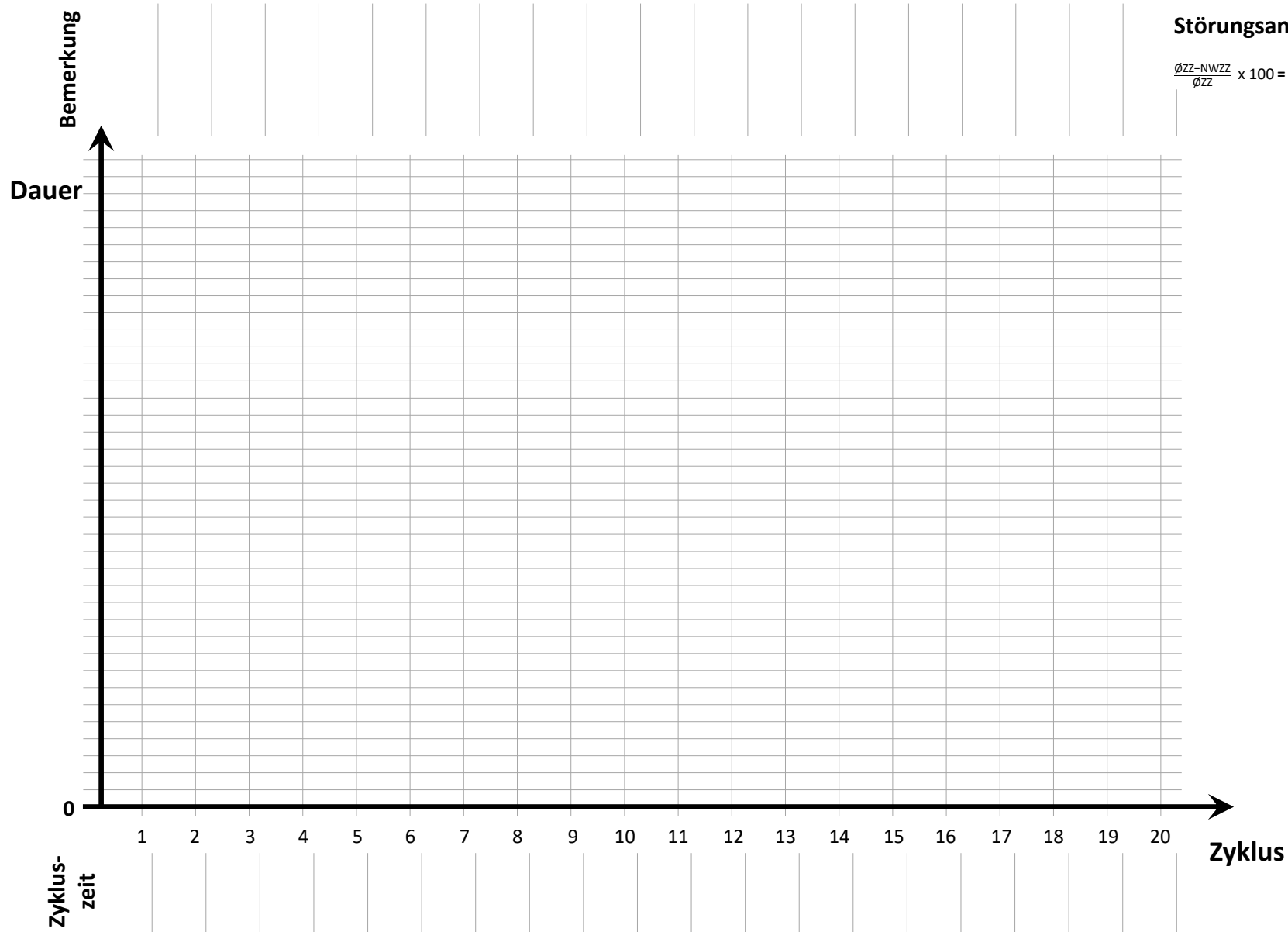
Ring-  
presse

Bestände: 

Größere Behälter  
inkl. Ein- und Ausgang: 

Materialfluss oder  
MA-Bewegung: 

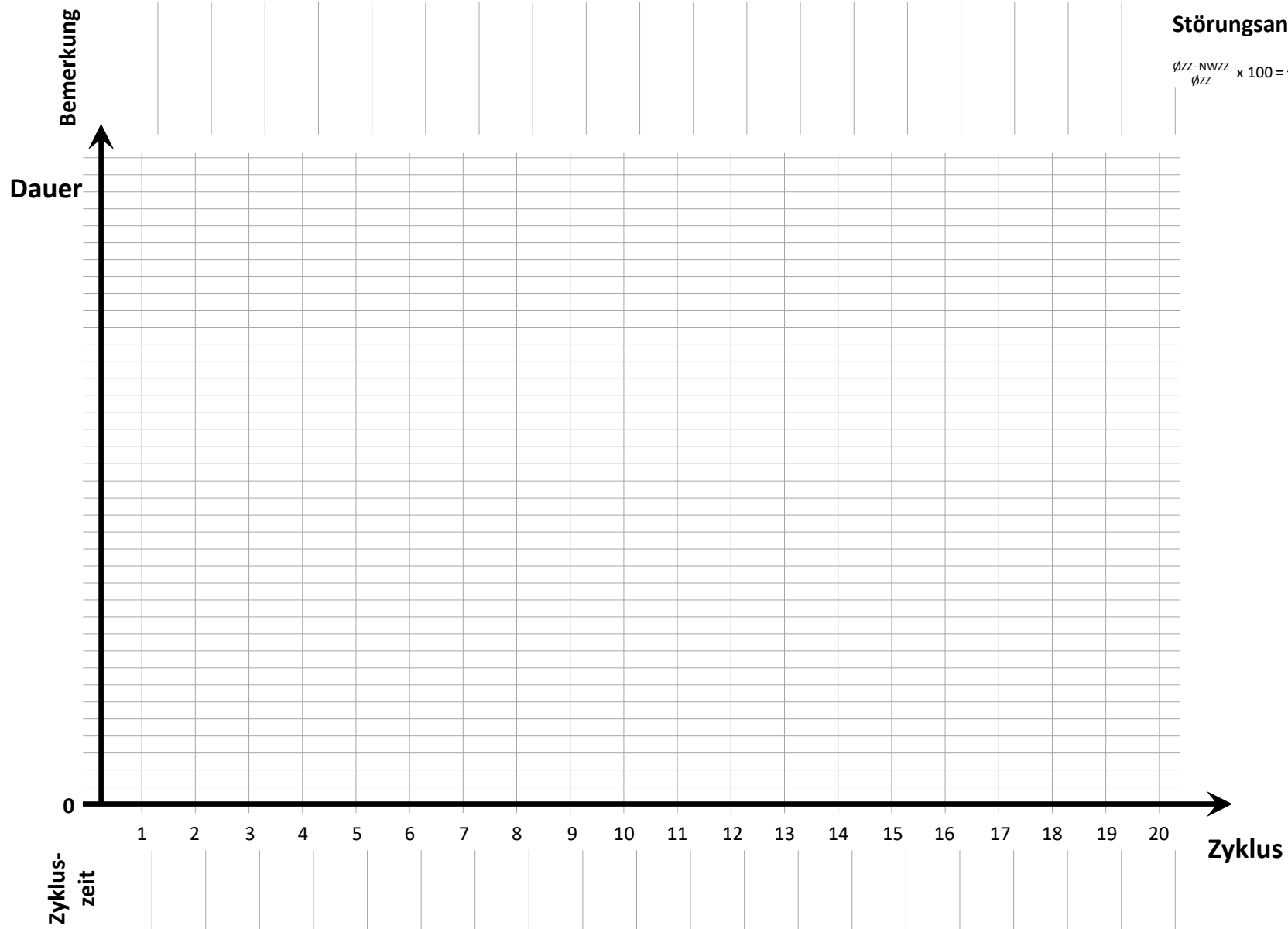
Systemgrenze:



Störungsanteil = %

$$\frac{\sigma_{ZZ} - NW_{ZZ}}{\sigma_{ZZ}} \times 100 = \text{---} \%$$

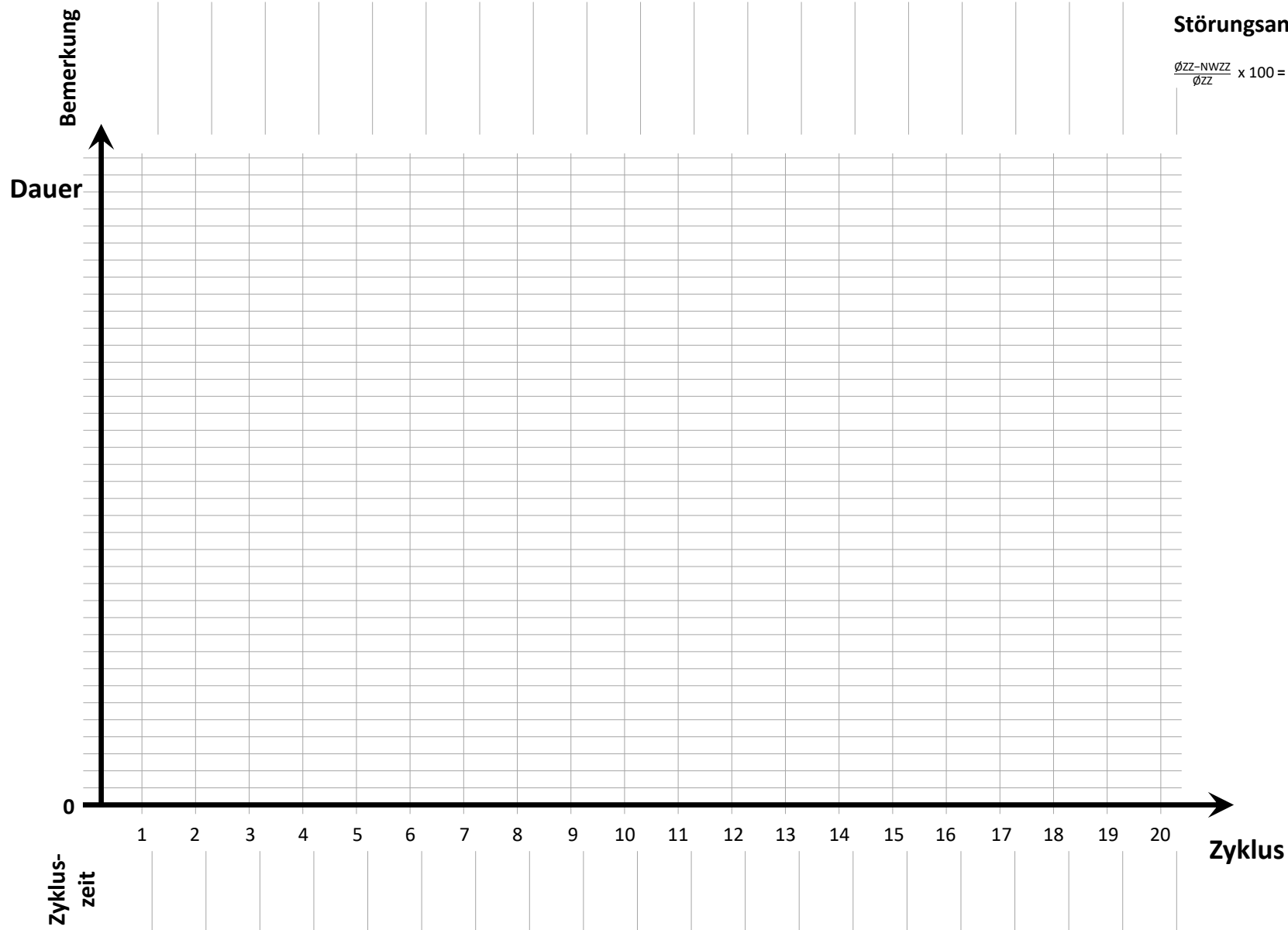




Störungsanteil = %

$$\frac{\sigma_{ZZ} - NW_{ZZ}}{\sigma_{ZZ}} \times 100 = \text{---} \%$$

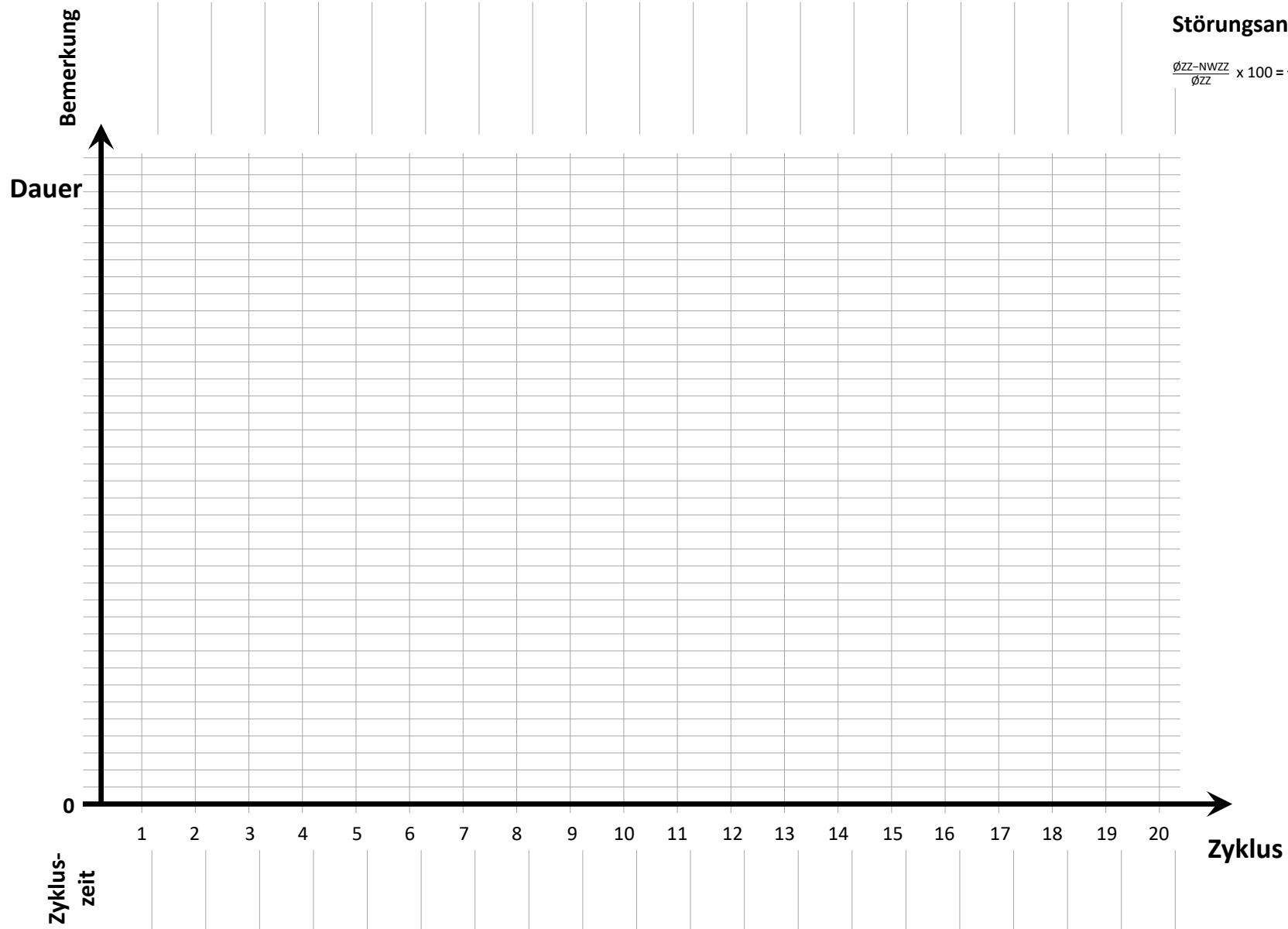




Störungsanteil = %

$$\frac{\sigma_{ZZ} - NW_{ZZ}}{\sigma_{ZZ}} \times 100 = \text{---} \%$$





Störungsanteil = %

$$\frac{\sigma_{ZZ} - NW_{ZZ}}{\sigma_{ZZ}} \times 100 = \text{---} \%$$





**Kundentakt KT =**

$$\frac{\text{Arbeitszeit Brutto} - \text{Pausen}}{\text{Bedarf}} = \frac{-}{-}$$

**Störungsanteil =** %

$$\frac{\text{KT} - \text{ØNWZZ}_{\text{MA}}}{\text{KT}} \times 100 = \frac{-}{-} \times 100$$

**Ziel- Störungsanteil =** %

$$\text{Richtige Anzahl Mitarbeiter} = \frac{\text{Summe aller NWZZ der MA}}{\text{Kundentakt} \times (1 - \text{Ziel-Störungsanteil})} = \frac{-}{-} = -$$





**Kundentakt KT =**

$$\frac{\text{Arbeitszeit Brutto} - \text{Pausen}}{\text{Bedarf}} = \frac{-}{-}$$

**Störungsanteil =**      %

$$\frac{KT - \emptyset NWZZ_{MA}}{KT} \times 100 = \frac{-}{-} \times 100$$

**Ziel- Störungsanteil =**      %

$$\text{Richtige Anzahl Mitarbeiter} = \frac{\text{Summe aller NWZZ der MA}}{\text{Kundentakt} \times (1 - \text{Ziel-Störungsanteil})} = \frac{-}{-} = -$$



| Nr.           | Tätigkeitsbeschreibung | Bemerkungen | Ist-Zeit |         | Ziel-Zeit |         |
|---------------|------------------------|-------------|----------|---------|-----------|---------|
|               |                        |             | Laufend* | Schritt | Laufend*  | Schritt |
| 0             | Start:                 |             | 0:00     | 0:00    | 0:00      | 0:00    |
| 1             |                        |             |          |         |           |         |
| 2             |                        |             |          |         |           |         |
| 3             |                        |             |          |         |           |         |
| 4             |                        |             |          |         |           |         |
| 5             |                        |             |          |         |           |         |
| 6             |                        |             |          |         |           |         |
| 7             |                        |             |          |         |           |         |
| 8             |                        |             |          |         |           |         |
| 9             |                        |             |          |         |           |         |
| 10            |                        |             |          |         |           |         |
| 11            |                        |             |          |         |           |         |
| 12            |                        |             |          |         |           |         |
| 13            |                        |             |          |         |           |         |
| 14            |                        |             |          |         |           |         |
| 15            |                        |             |          |         |           |         |
| 16            |                        |             |          |         |           |         |
| 17            |                        |             |          |         |           |         |
| 18            |                        |             |          |         |           |         |
| Gesamt-Zeiten |                        |             |          |         |           |         |

\* Erst dann Stoppuhr ablesen wenn der Schritt abgeschlossen ist

Eine Excel-Version dieses Blattes inkl. Stoppuhrfunktion finden Sie unter [www.verbesserungskata.de/exceltools](http://www.verbesserungskata.de/exceltools)



| Nr.           | Tätigkeitsbeschreibung | Bemerkungen | Ist-Zeit |         | Ziel-Zeit |         |
|---------------|------------------------|-------------|----------|---------|-----------|---------|
|               |                        |             | Laufend* | Schritt | Laufend*  | Schritt |
| 0             | Start:                 |             | 0:00     | 0:00    | 0:00      | 0:00    |
| 1             |                        |             |          |         |           |         |
| 2             |                        |             |          |         |           |         |
| 3             |                        |             |          |         |           |         |
| 4             |                        |             |          |         |           |         |
| 5             |                        |             |          |         |           |         |
| 6             |                        |             |          |         |           |         |
| 7             |                        |             |          |         |           |         |
| 8             |                        |             |          |         |           |         |
| 9             |                        |             |          |         |           |         |
| 10            |                        |             |          |         |           |         |
| 11            |                        |             |          |         |           |         |
| 12            |                        |             |          |         |           |         |
| 13            |                        |             |          |         |           |         |
| 14            |                        |             |          |         |           |         |
| 15            |                        |             |          |         |           |         |
| 16            |                        |             |          |         |           |         |
| 17            |                        |             |          |         |           |         |
| 18            |                        |             |          |         |           |         |
| Gesamt-Zeiten |                        |             |          |         |           |         |

\* Erst dann Stoppuhr ablesen wenn der Schritt abgeschlossen ist

Eine Excel-Version dieses Blattes inkl. Stoppuhrfunktion finden Sie unter [www.verbesserungskata.de/exceltools](http://www.verbesserungskata.de/exceltools)



| Ist-Zustand (Datum der Aufnahme: _____ ) | Ziel-Zustand (Bis Datum: _____ )  |
|------------------------------------------|-----------------------------------|
| Ist-Ergebnis:                            | Ziel-Ergebnis:                    |
| <i>weil ...</i>                          | <i>und dafür benötigen wir...</i> |
| Ist-Prozess:                             | Ziel-Prozess:                     |

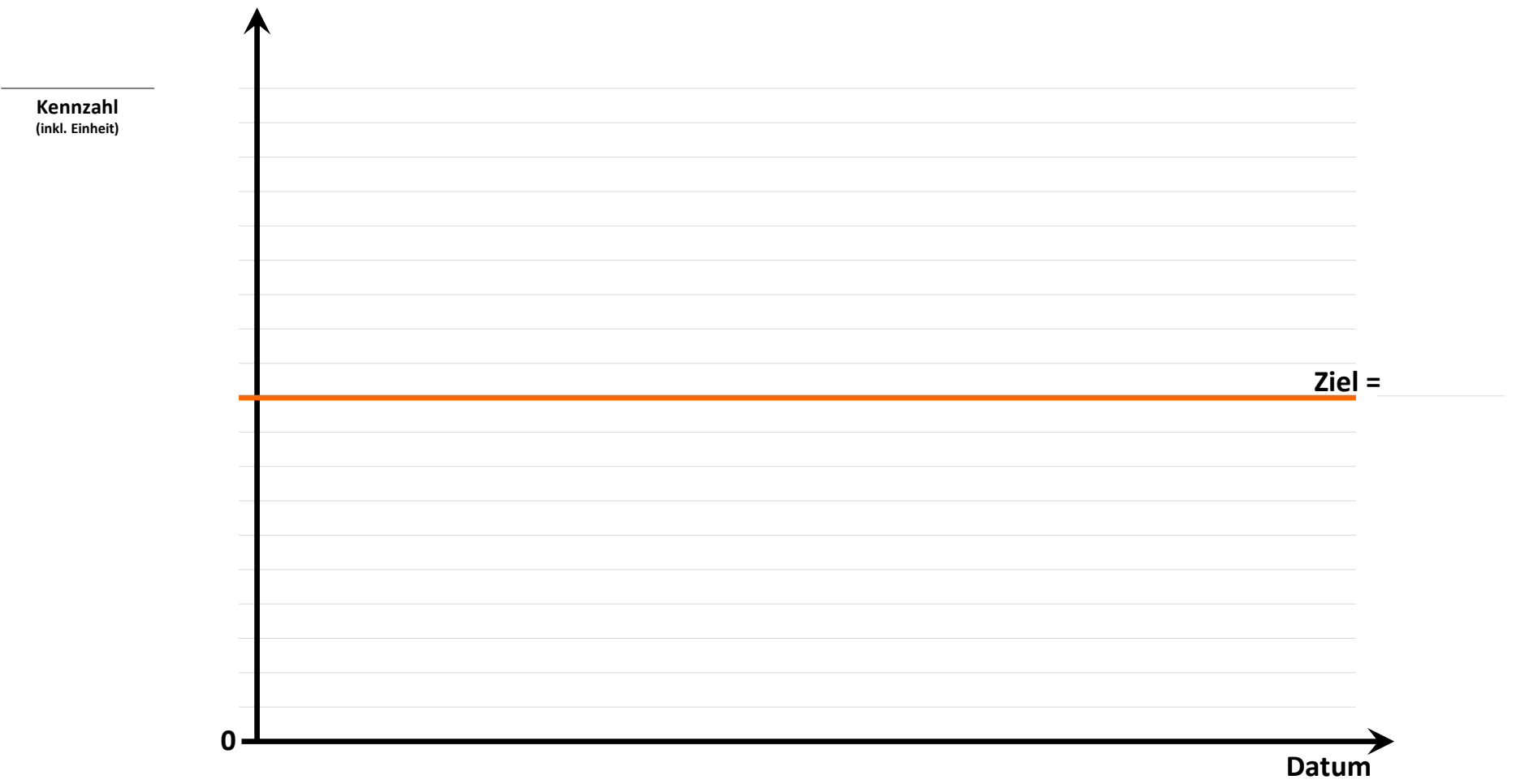
Nur Zahlen, kein Text! Ist- und Ziel-Zustand müssen mathematisch schlüssig sein, dafür alle Formeln explizit aufschreiben. Alle Kennzahlenpaare (Ist- und Ziel-Wert) auf gleicher Zeilenhöhe, mit Bleistift leserlich schreiben. Das Ziel-Ergebnis sollte mindestens zwei „widersprüchliche“ Kennzahlen beinhalten, an denen wir uns messen wollen, denn gearbeitet wird nur an Prozesskennzahlen. Gute Ziel-Zustände reifen nach mehreren Entwürfen, niemals auf Anhieb! Sie bedürfen Übung, Erfahrung und viel Geduld!

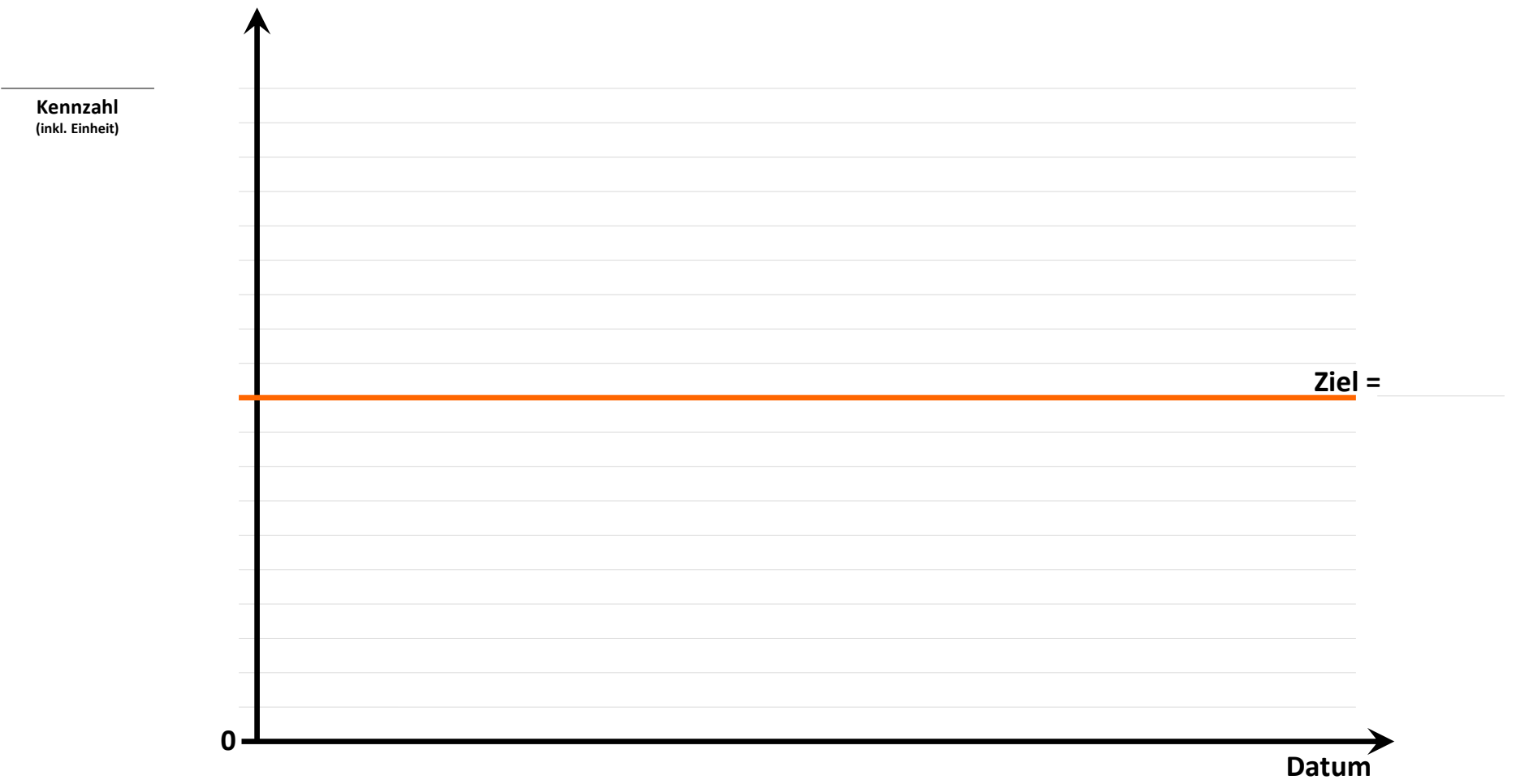


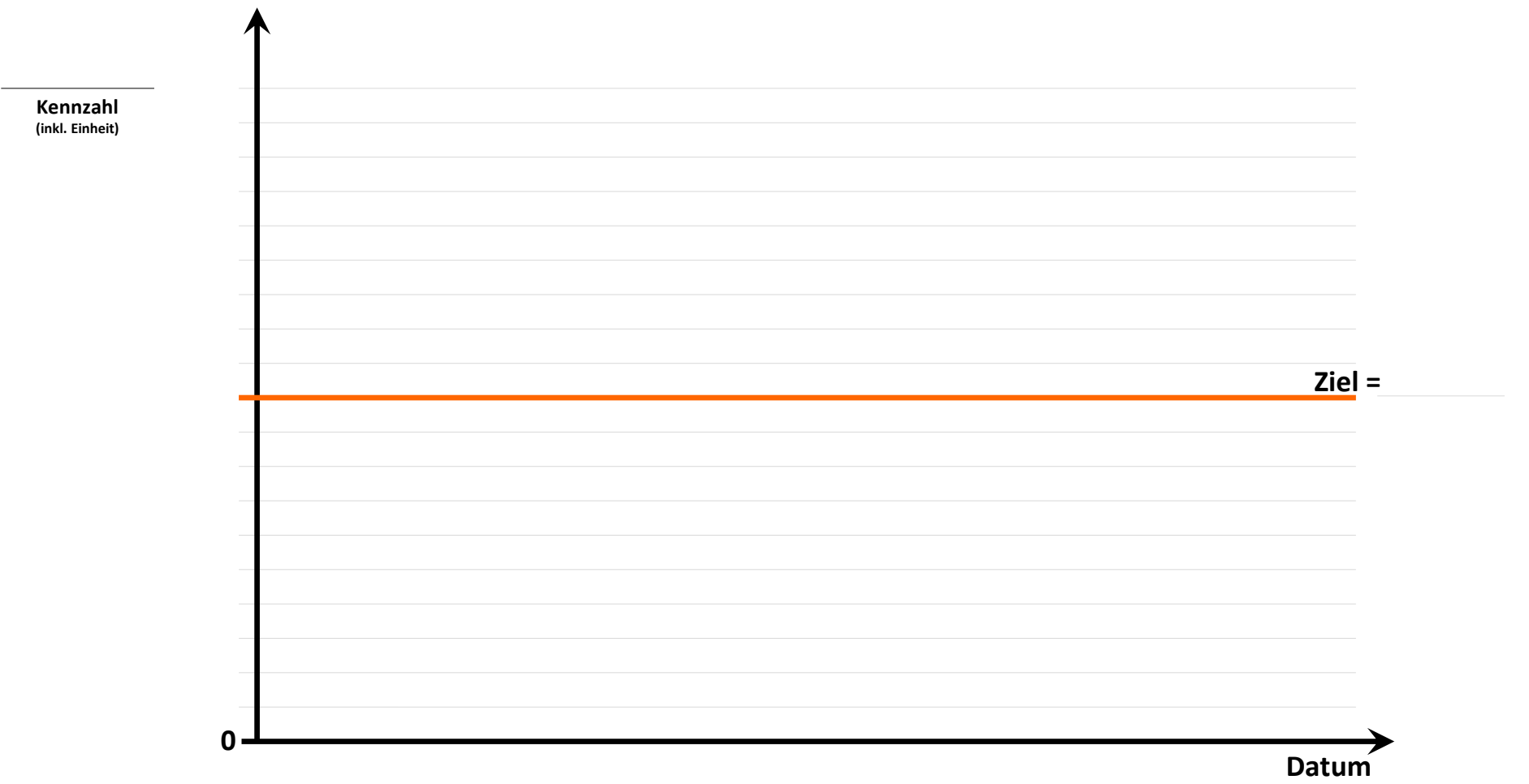
| Ist-Zustand (Datum der Aufnahme: _____ ) | Ziel-Zustand (Bis Datum: _____ )        |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Ist-Ergebnis:                            | Ziel-Ergebnis:                          |
| <i>weil ...</i> _____                    | <i>und dafür benötigen wir...</i> _____ |
| Ist-Prozess:                             | Ziel-Prozess:                           |

Nur Zahlen, kein Text! Ist- und Ziel-Zustand müssen mathematisch schlüssig sein, dafür alle Formeln explizit aufschreiben. Alle Kennzahlenpaare (Ist- und Ziel-Wert) auf gleicher Zeilenhöhe, mit Bleistift leserlich schreiben. Das Ziel-Ergebnis sollte mindestens zwei „widersprüchliche“ Kennzahlen beinhalten, an denen wir uns messen wollen, denn gearbeitet wird nur an Prozesskennzahlen. Gute Ziel-Zustände reifen nach mehreren Entwürfen, niemals auf Anhieb! Sie bedürfen Übung, Erfahrung und viel Geduld!













# Kata-Coaching-Tafel

Prozess:

# Kata-Coaching-Tafel

Prozess:

# Kata-Coaching-Tafel

Prozess:

# Kata-Coaching-Tafel

Prozess:



# Aufbau Coaching-Tafel für Coaching-Übungen in Gruppen vor Ort

