



# Netzwerk TRANSFORMATIVE

Region Heilbronn-Franken

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

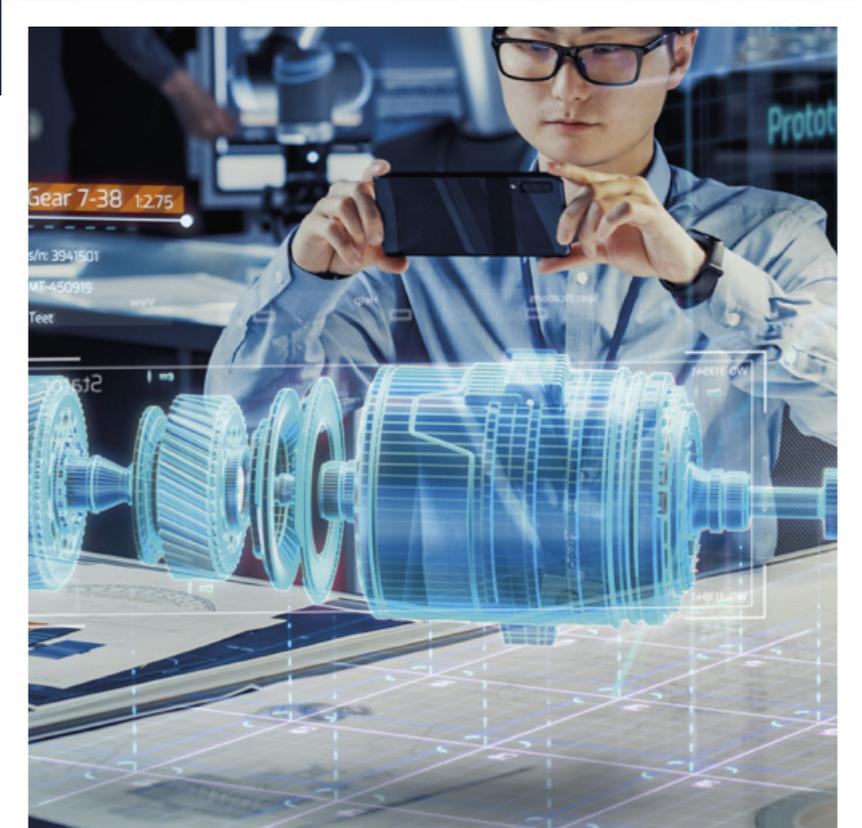
Heilbronn-  
Franken  
Baden-Württemberg



## Handbuch

# Grundlagen der Effizienzsteigerung

# 2





Informationen zum Bündnis für Transformation erhalten Sie unter [www.buendnis-fuer-transformation.de](http://www.buendnis-fuer-transformation.de).



*Die regionale Industrieinitiative Bündnis für Transformation Region Heilbronn-Franken ist mit dem Projekt TRANSFORMATIVE „Ausgezeichnete regionale Industrieinitiative 2022“ in der Kategorie „Kooperation“.*



Das Transformationsnetzwerk TRANSFORMATIVE ist aus der Arbeit des Bündnisses für Transformation Heilbronn-Franken heraus entstanden und wird gemeinsam von der Wirtschaftsförderung Raum Heilbronn GmbH und der Wirtschaftsregion Heilbronn Franken GmbH durchgeführt. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz fördert TRANSFORMATIVE mit rund 11 Mio. Euro. über einen Zeitraum von drei Jahren bis Mitte des Jahres 2025.

Im Rahmen von TRANSFORMATIVE werden vielfältige Unterstützungsangebote für Unternehmen eingerichtet, ausgehend von der Strategieentwicklung über Produktentwicklung, Marktbearbeitung bis hin zur Qualifizierung der jeweiligen Belegschaften erarbeitet, durchgeführt und so gesamtregional Grundlagen für die Etablierung hin zu einer ganzheitlichen und nachhaltigen Mobilitätswirtschaft gelegt.

TRANSFORMATIVE setzt sich aus den folgenden sechs Arbeitspaketen zusammen: Projektmanagement, Kommunikation, Controlling, Netzwerkbildung und Netzwerkmanagement, branchenspezifische sowie regionale Analysen und Strategie-Umsetzungen.

Dieses Handbuch erscheint als Teil einer 13 Publikationen umfassenden Reihe im Rahmen der Angebote von TRANSFORMATIVE. Es richtet sich in der Hauptsache an die Unternehmer und Unternehmerinnen sowie an ihre Mitarbeitenden und will Anregungen geben bei den vielfältigen Herausforderungen einer Transformation von Industrie und Dienstleistung.



Bei Interesse am Projekt oder an einem der weiteren Handbücher wenden Sie sich an das Unternehmerforum:

[transformotive.de](http://transformotive.de)

Gender-Hinweis:

In unseren Handbüchern werden wir nicht gendern, da die hier beschriebenen Methoden, Prozesse und Funktionen in keinerlei Beziehung stehen zu biologischen und sozialen Geschlechtern. Aus diesem Grunde nutzen wir das generische – also grammatikalische – Maskulinum.

# Inhalt

Einleitung	5
<b>1. Grundlagen</b>	<b>6</b>
1.1 Verschwendung	6
1.2 PDCA (Plan-Do-Check-Act)	8
<b>2. Was brauche ich zum Projektstart?</b>	<b>10</b>
2.1 Projektsteckbrief	10
2.2 SIPOC	12
<b>3. Was muss verbessert werden?</b>	<b>14</b>
3.1 Verschwendungsjagd	14
3.2 Die 5-Why Methode	16
3.3 Ursache-Wirkungs-Diagramm	18
3.4 Prozess-Funktions-Diagramm	20
3.5 Wertanalyse	22
3.6 Zeitanalyse	24
3.7 Prozesskennzahlen	25
3.8 Aufwand-Nutzen-Matrix	29
<b>4. Wie wird es verbessert?</b>	<b>32</b>
4.1 5S – Reduzierung von Verschwendung am Arbeitsplatz	32
4.2 Rüstzeitreduzierung	34
4.3 Kanban	36
4.4 Standardisierung	39
Über den Autor	41
Weiterführende Literatur	41
Herausgeber	42
Gefördert durch	42



# Einleitung

Dieses Handbuch verschafft Ihnen einen Überblick ausgewählter Werkzeuge, welche im Rahmen der Workshopreihen zum Thema Effizienzsteigerung durch TRANSFORMATIVE Anwendung finden. Neben der Erläuterung des Vorgehens wurde Wert daraufgelegt, den Sinn und Zweck jedes einzelnen Werkzeugs zu vermitteln und die einzelnen Werkzeuge in den Kontext eines wirksamen Gesamtvorgehens einzubetten.

Das TRANSFORMATIVE-Handbuch „Effizienz“ gliedert sich in vier Kapitel. Im Grundlagenkapitel wird zunächst das Verständnis für Verschwendung geschärft und ein bewährter Zyklus zur kontinuierlichen Verbesserung vorgestellt. Kapitel 2 beschäftigt sich mit der Frage, welche Rahmenbedingungen für einen erfolgreichen Projektstart geschaffen werden müssen. In Kapitel 3 werden wichtige Werkzeuge zur Analyse von Prozessen und der Identifizierung von Kernursachen vorgestellt. Schließlich behandelt Kapitel 4 bewährte Lösungsmöglichkeiten für typische Problemfelder in Betrieben.

Das Handbuch ist nicht abschließend und kann lediglich zur Orientierung und als Inspiration auf Ihrer Reise der steten Verbesserung dienen. Der durchschlagende Erfolg der kontinuierlichen Verbesserung beruht nicht auf der Anwendung einzelner vorgestellter Werkzeuge, sondern auf deren sinnvolle Verkettung zu einem ganzheitlichen Vorgehen. Stets gilt es für die spezifische Situation eines jeden Unternehmens die maßgeschneiderte Lösung zu erarbeiten und umzusetzen. Zu diesem Zweck erhalten Sie im Rahmen von TRANSFORMATIVE fachlich fundierte Unterstützung durch Experten. Ergänzend zu diesem Handbuch beachten Sie bitte die weiteren Broschüren der TRANSFORMATIVE Handbuch-Reihe, wie bspw. zum Thema „Kreativmethoden“, die als Grundlage bei der Umsetzung der hier vorgestellten Werkzeuge dienen können.

■ ■ *Verbesserung ist kein Zufall, sondern Resultat eines fokussierten Vorgehens.*



# ■ 1. Grundlagen

## 1.1 Verschwendung

### Was ist Verschwendung?

Als Verschwendung wird alles bezeichnet, wofür der Kunde nicht bereit ist zu bezahlen. Das Gegenteil zur Verschwendung bilden die wertschöpfenden Tätigkeiten, also jene Tätigkeiten, auf welche sich der Kunde eingestellt hat und welche er wünscht. Diese Tätigkeiten steigern aus Kundensicht direkt den Wert des Produktes. Bei Verschwendung wird zwischen nicht-wertschöpfenden Tätigkeiten und wertermöglichenden Tätigkeiten unterschieden.

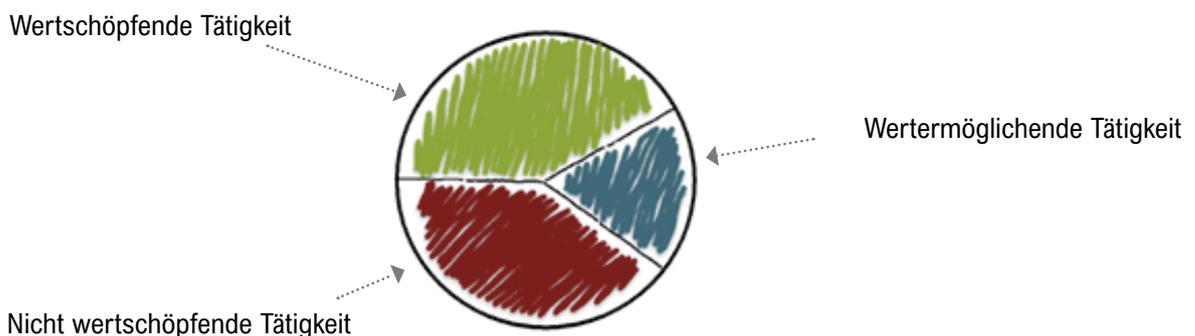


Abbildung 1 : Gesamttätigkeit aus Wertschöpfungssicht

Nicht-wertschöpfende Tätigkeiten leisten keinen Wertbeitrag aus Sicht des Kunden und beruhen i.d.R. auf mangelhafter Planung und unzureichenden Prozessen. Das können sowohl die extensive (kostspielige) Lagerhaltung als auch die Produktion von Ausschuss oder ineffiziente Arbeitsschritte sein. Nicht-wertschöpfende Tätigkeiten können durch Prozessoptimierung vollständig eliminiert oder signifikant reduziert werden, ohne dass der wertsteigernde Erfolg aus Sicht des Kunden entfällt.

Wertermöglichende Tätigkeiten leisten zwar keinen direkten Wertbeitrag, müssen jedoch als Voraussetzung für die ordnungsgemäße Ausübung der Tätigkeit erfüllt werden. Die Rechnungslegung, Dokumentationspflichten und Qualitätssicherung sind Beispiele solcher Tätigkeiten. Bei den wertermöglichenden Tätigkeiten liegt der Fokus auf der möglichst effizienten Erledigung.

### Wie kann ich Verschwendung erkennen?

Verschwendung zu erkennen, erfordert die Betrachtung von Tätigkeiten und Prozessen aus Kundensicht. „Kunde“ kann in diesem Zusammenhang nicht nur der Endkunde, also der Abnehmer des Produktes, sein. Innerhalb einer Produktionskette stehen alle einzelnen aufeinanderfolgenden Produktionsschritte genau genommen in einer Lieferanten-Kunden-Beziehung.

Zur leichteren Identifizierung von Verschwendung werden Verschwendungskategorien gebildet, die allgemein als 7 Verschwendungsarten bezeichnet werden. Diese Verschwendungskategorien gehen auf Taiichi Ohno zurück, der in der Mitte des 20. Jahrhunderts unter anderem das „Pull-Prinzips“ und das „Just-in-Time-Prinzip“ sowie das „Kanban-System“ entwickelt und erfolgreich bei Toyota eingeführt hat. Sie können sich die 7 Verschwendungsarten leicht mit der Leitfrage „Wo ist TIM WOOD?“ merken. Stellen wir uns dabei TIM WOOD als einen Mitarbeiter vor, der zwar nichts leistet, aber stets pünktlich ist und fürstlich bezahlt wird.

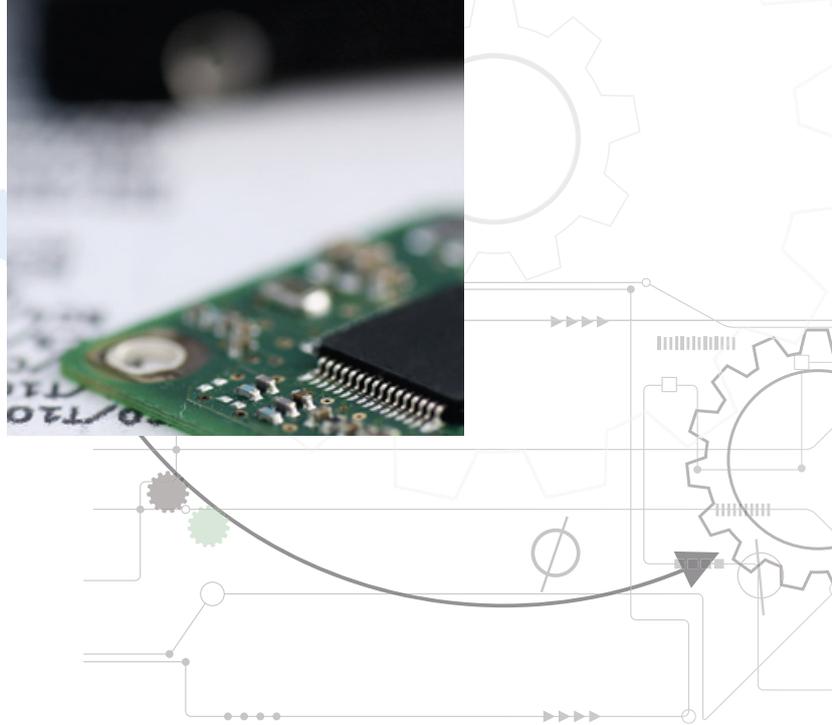
#### Die 7 Verschwendungsarten:

T	Transport	Transportwege für Material und Produkte
I	Inventory	Rohmaterial, Halbzeug, Werkzeug, Maschinen, Endprodukte
M	Motion	Ergonomie und Bewegung von Mitarbeitern
W	Waiting	Wartezeiten für Material, Freigaben und Mitarbeiter
O	Overproduction	Produktion über tatsächlichem Bedarf
O	Overengineering	Komplexität und Übererfüllung von notwendiger Qualität
D	Defects	Fehler in Abläufen und Produkten, Nacharbeit, Retouren



Häufig fällt die eindeutige Zuordnung einer Beobachtung unter eine Verschwendungsart schwer, da Wechselbeziehungen bestehen. Muss ein Mitarbeitender bspw. ein Werkzeug aus einem abgelegenen Lager entnehmen, kann dies eventuell ein überflüssiger Transport als auch eine überflüssige Bewegung darstellen. Infolgedessen können Wartezeiten für andere Mitarbeiter im Team entstehen. Konzentrieren Sie hier Ihre Energie lieber auf die Behebung der Verschwendung als auf eine Diskussion mit dem Team über eine eindeutige Zuordnung.

#### TRANSFORMATIVE Praxis Tipp



## 1.2 PDCA (Plan-Do-Check-Act)

### Was ist PDCA?

PDCA, ein Akronym für Plan-Do-Check-Act, ist ein Zyklus zur kontinuierlichen Optimierung von Prozessen. Durch die Einhaltung des Zyklus wird gewährleistet, dass Verbesserungsmaßnahmen geordnet durchgeführt werden und zu Erfolgen auf fundierter Basis führen. Ausbleibende Erfolge im Bestreben, sich zu verbessern, beruhen häufig auf der Missachtung eines geordneten und faktenbasierten Vorgehens.

#### ■ 1. Plan

In der ersten Phase des Zyklus wird zunächst das Problemfeld identifiziert. Dazu gehört es, den betrachteten Prozess, welcher zum Nutzen des Gesamtsystems verbessert werden soll, eindeutig einzugrenzen, die Betroffenen und Beteiligten zu identifizieren und eine Projektplanung zu erstellen. Der nächste Schritt in dieser Phase ist es, die Frage zu beantworten, was genau verbessert werden muss. Dazu gilt es die zugrunde liegenden Prozesse zu verstehen und beobachtete Probleme zu analysieren.



Hüten Sie sich vor dem ersten naheliegenden Einfall. Es ist eine typische Prägung von Menschen in schnellen Lösungen zu denken. Häufig werden in diesem Sprung vom „Plan“ zum unmittelbaren „Do“ die wahren Kernursachen übersehen und lokale Optimierungen vorangetrieben, die dem Gesamtsystem eher schaden als nutzen. Es ist von hoher Wichtigkeit zunächst das Problem umfassend zu verstehen und erst dann mit der Entwicklung von Lösungsstrategien zu beginnen. Dies erscheint zunächst etwas mühsamer, spart aber langfristig viel Geld und Zeit.

#### TRANSFORMATIVE Praxis Tipp

Für die analysierten Probleme werden nun gemeinsam im Team Lösungen entwickelt, die erfolgsversprechend erscheinen. In diesem Stadium ist es wichtig zu beachten, dass es sich bei den entwickelten Lösungen lediglich um Hypothesen handelt. Die langfristige Wirksamkeit muss sich erst in den folgenden Phasen zeigen.



## ■ 2. Do

Die entwickelten Lösungen werden nun in einem Piloten, d.h. einem Teilbereich der Produktion oder einem improvisierten Umfeld, umgesetzt und getestet. Dazu sollte ein Implementierungsplan entwickelt werden, um die Lösungsidee reibungslos umzusetzen. Wenn die „Plan“-Phase sorgfältig abgeschlossen ist und anhand der Analysen und Lösungsentwicklung die Vorteile des Neuprozesses transparent wurden, fällt es in der Regel leichter, die Beteiligten für einen Piloten zu gewinnen. Ist der Pilot oder die improvisierte Umsetzung erfolgreich, wird die Lösung im Realbetrieb getestet.

## ■ 3. Check

Nach der Implementierung gilt es, den neu etablierten Prozess intensiv zu beobachten und zu überwachen. Stellen sich die erwünschten Effekte tatsächlich ein? Sind Nachbesserungen notwendig? Wurde etwas übersehen?

Dieser Schritt wird gern vernachlässigt, da es auf den ersten Blick effektiver erscheint, sich direkt dem nächsten Problemfeld zuzuwenden. Folgen der mangelnden Geduld können jedoch unreife und instabile Prozesse sein, die häufig bereits nach kurzer Zeit einer weiteren Bearbeitung bedürfen oder die erwünschten Effekte nicht liefern. Geduld ist in diesem Fall Ihr Freund – nehmen Sie sich die Zeit zu prüfen, ob Ihre Lösungshypothese tatsächlich zutrifft.

## ■ 4. Act

Der vierte Schritt bezieht sich auf die beobachteten Ergebnisse aus der „Check“-Phase. Wurde das Projektziel nicht erreicht, gilt es die Ursachen erneut zu analysieren, um verbesserte Lösungen zu entwickeln – die „Plan“-Phase beginnt erneut. Haben sich die entwickelten Lösungen als wirksam erwiesen, gilt es nun, das verbesserte Vorgehen zum Standard zu machen. Das heißt, dass entsprechende Arbeitsanweisungen entwickelt werden, der Prozess auf andere Produktionsbereiche übertragen wird und alle Mitarbeiter auf den neuen Standard trainiert werden. Durch regelmäßige Audits kann die Einhaltung der neuen Vorgaben überprüft werden. Dadurch kann einerseits sichergestellt werden, dass das erprobte Vorgehen zum Teil der täglichen Arbeit in Ihrem Unternehmen wird und andererseits wird die Rückkehr in problematische Prozessabläufe aus der Vergangenheit verhindert.

Der Zyklus beginnt von neuem, indem weitere Problemfelder analysiert, weitere Prozesse optimiert und verbesserte Prozesse auch weiterhin beobachtet werden. Ist das gewählte Vorgehen unter Berücksichtigung aktueller Erkenntnisse tatsächlich noch die beste Vorgehensweise? In dem Moment, wo Dinge nicht mehr kritisch hinterfragt werden, werden sich diese nicht mehr verbessern.

Ein weiterer wichtiger Punkt für den Einsatz von Kreativtechniken ist die Festlegung und Bekanntmachung von strikt einzuhaltenden Regeln bei der Anwendung:

- Offen: Keine Kritik!
- Neutral: Keine Bewertung!
- Viel: Quantität vor Qualität!
- Anders: Wilde Ideen sind erwünscht!

### Außerdem:

- Für die Konzentration der Teilnehmenden sind bei längeren Sitzungen Pausen einzuplanen.
- Für den notwendigen hohen Grad an Aufmerksamkeit ist auf die zeitgleiche Bearbeitung anderer Themen (Telefonat, E-Mail, etc.) zu verzichten.
- Die Visualisierung der Ideen muss für alle gut einsehbar sein sowie die Sichtweise der Teilnehmenden und nicht des Protokollierenden widerspiegeln.



## ■ 2. Was brauche ich zum Projektstart?

Viele Projekte scheitern bereits bevor sie eigentlich begonnen haben. Die Ursachen dafür sind vielfältig: Ohne ein klares Projektziel fällt es den Beteiligten z.B. schwer, sich für das Projekt einzusetzen. Wird das Problem, welches Anlass zu dem Projekt gegeben hat, nicht allerorts verstanden, bleibt häufig die wichtige Unterstützung aus, da die Notwendigkeit nicht gesehen wird. Wurden Beteiligte oder Ressourcen für die Durchführung des Projektes nicht frühzeitig einbezogen bzw. angefordert oder existiert kein klarer Zeitplan, stehen diese nicht oder erst zu spät zur Verfügung, um das Projekt zu einem erfolgreichen Ende zu führen. Ein Projekt, das einmal sein Momentum verloren hat, scheitert gewöhnlich.

Aus diesen Gründen ist es unerlässlich, ein Projekt gleich von Anfang an sorgfältig zu planen. Dieses Kapitel stellt zwei Werkzeuge vor, die bei dieser Planung von großer Hilfe sind.

### 2.1 Projektsteckbrief

#### Was ist ein Projektsteckbrief?

Der Projektsteckbrief ist die „Gründungsurkunde“ für jedes Projekt. Er enthält alle relevanten Rahmenbedingungen für die Durchführung der Maßnahme. Mit dem Projektsteckbrief können sich Vorgesetzte sowie einbezogene Externe leicht über Projekte informieren und es wird sichergestellt, dass in einem realistischen Rahmen ein abgestimmtes Ziel verfolgt wird.

Der Projektsteckbrief gliedert sich in vier Hauptpunkte:

- 1. Hintergrund des Projekts
- 2. Problemstellung und Ziel
- 3. Projektrahmen
- 4. Zeitplanung und Beteiligte

#### Wann ist der Einsatz des Projektsteckbriefs sinnvoll?

- Bei jeder Maßnahme, die über einen reinen „Quick-Hit“ hinausgeht.
- Der Projektsteckbrief sollte bereits vor dem eigentlichen Projektstart gefertigt werden und dient als wichtige Reflexion der Rahmenbedingungen für das Projektteam.

## Wie geht man beim Projektsteckbrief vor?

Der Projektsteckbrief sollte vor dem eigentlichen Projekt Kick-Off gefertigt werden. Zu diesem Zeitpunkt ist es ratsam, dass ein Kernteam mindestens den Hintergrund des Projektes, die Problemstellung und das Ziel identifiziert und niedergeschrieben hat. Der Projektsteckbrief ist ein dynamisches Dokument und wird im Laufe des Projektes stets anhand der tatsächlichen Begebenheiten aktualisiert.

■ Folgende Punkte sind die wesentlichen Inhalte eines Projektsteckbriefes:

### 1. Hintergrund des Projektes erläutern

Der Hintergrund des Projektes wird zunächst genau beschrieben.

- In welchem Prozess treten Probleme auf?
- Seit wann treten diese Probleme auf?
- Wie häufig treten diese Probleme auf?
- Welcher Natur sind die Probleme?
- Gab es Kundenreklamationen?
- Warum wird die Durchführung eines Projektes zur Verbesserung für notwendig erachtet?
- Welche Abteilungen sind betroffen?

Der Hintergrund sollte es allen Beteiligten ermöglichen, sich schnell ein Bild von dem „Business-Case“ zu machen, der dem Projekt zugrunde liegt. So ist allen Beteiligten klar, worum es bei dem Projekt geht und warum es wichtig ist.

### 2. Problemstellung und Ziel definieren

Nachdem die Rahmenbedingungen beleuchtet wurden, wird als nächstes die eigentliche Problemstellung mit dem Ziel formuliert, den IST-Zustand qualitativ und quantitativ möglichst präzise zu beschreiben. Anschließend wird der erwünschten SOLL-Zustand nach Durchführung des Projektes – das Projektziel – formuliert. Dabei ist darauf zu achten, dass die Definition des Ziels nicht mit Ideen zum Vorgehen und ersten Lösungsansätzen vermischt wird. Der Unterschied ist, dass das Ziel definiert, was erreicht werden soll. Wie sie dort hinkommen, klären Sie im Laufe des Projektes.

#### Beispiel:

Problemstellung und Ziel anhand des Beispiels aufgetretener Kundenreklamationen für den RZ-320 Messerschleifer:

#### Problemstellung:

Im ersten Quartal des Jahres 2016 lag die Reklamationsquote von Kunden für den RZ-320 Messerschleifer aus der Fertigungslinie F2 bei absolut 25% der ausgelieferten RZ-320 Messerschleifer. Dadurch sind zusätzliche variable Kosten für Retouren, Entsorgung und Neufertigung i.H.v. 500.000 € entstanden.

#### Ziel:

Die Reklamationsquote von Kunden für den RZ-320 Messerschleifer aus der Fertigungslinie F2 soll beginnend mit dem vierten Quartal des Jahres 2016 auf absolut 5% gesenkt werden. Damit einhergehend soll eine Senkung der zusätzlichen variablen Kosten für Retouren, Entsorgung und Neufertigung um 400.000 € erreicht werden.



Prüfen Sie Ihre Problemstellung und die Zielformulierung anhand der SMART-Kriterien:

- Spezifisch
- Messbar
- Abgestimmt
- Realistisch
- Terminiert

**TRANSFORMATIVE Praxis Tipp**

### 3. Projektrahmen abstecken

Der Projektrahmen beschreibt, welche Themenkomplexe und Prozesse Bestandteil des Projektes sein sollen und welche ausdrücklich ausgeschlossen werden. Kurzgefasst: Was ist „IN“ und was ist „OUT“? An dieser Stelle kann ein SIPOC – Diagramm (siehe Kapitel 2.2) genutzt werden, sollte dieses bereits erstellt sein.

#### 4. Zeitplanung erstellen und Beteiligte benennen

Im vierten Punkt wird zunächst die Zeitplanung anhand von Meilensteinen für das Projekt erstellt:

- Wann soll die Definition des Projektes abgeschlossen sein?
- Welche Zeit ist für die Analyse eingeplant und wann soll diese abgeschlossen sein?
- Wann ist ein Pilot für Verbesserungen geplant?
- Wann wird der Prozess im SOLL-Zustand standardisiert?

Schließlich sind noch alle Beteiligten und benötigten Ressourcen aufzuführen. Hierzu ist es wichtig zu überlegen, welche Mitarbeiter für die Durchführung des Projektes benötigt werden, welche Abteilungen Informationen liefern können und welche Ressourcen für die Projektdurchführung eingeplant werden müssen. Häufig ist die Kooperation von Linienvorgesetzten – für welche das Tagesgeschäft meist eine höhere Priorität als Ihr Projekt hat – Voraussetzung, um auf das Personal zugreifen zu können. Um die Erledigung des Tagesgeschäfts und die Tätigkeit für das Projekt aufeinander abstimmen zu können, muss daher festgelegt sein, wann und in welchem Umfang das Personal im Projekt benötigt wird. Je früher und genauer diese Informationen kommuniziert wird, desto einfacher wird es, das benötigte Personal in das Team zu integrieren.

#### 5. Weitere Inhalte beifügen

Der Projektsteckbrief kann um zusätzliche Inhalte erweitert werden. Wichtig ist dabei, nur die wirklich relevanten Informationen zu berücksichtigen. Typische weitere Inhalte in Projektsteckbriefen sind:

- Chancen und Risiken des Projekts
- Qualitätskennzahlen des Prozesses
- Nicht-monetäre Verbesserungen durch das Projekt
- Wechselwirkungen mit anderen Projekten oder Prozessen

#### Erfolgsfaktoren

- Die Verdeutlichung, warum die Durchführung des Projektes wichtig ist (Wichtigkeit) und warum die Durchführung gerade jetzt wichtig ist (Dringlichkeit), kann die Unterstützung der Betroffenen und Beteiligten für das Projekt sichern.
- Von Anfang an präzise und eindeutige Formulierungen schärfen den Fokus für das Projekt.
- Der Projektsteckbrief muss stetig an sich verändernde Rahmenbedingungen angepasst werden. Mögliche Einflüsse und wechselnde Bedingungen auf die Problemstellung und das Ziel müssen regelmäßig überprüft werden.

## 2.2 SIPOC

### Was ist SIPOC?

Das nachfolgend vorgestellte SIPOC-Diagramm grenzt den relevanten Prozess, zu welchem ein Verbesserungsprojekt durchgeführt wird, von den weiteren betrieblichen Prozessen ab. Es ist von hoher Relevanz für die fokussierte Durchführung eines Projekts, dass alle Beteiligten ein einheitliches Bild des zugrundeliegenden Prozesses haben. SIPOC ist ein Akronym für die maßgeblichen Prozessschritte vom Lieferanten bis zum Kunden:

<b>S</b> upplier:	Wer liefert Dienstleistungen oder Waren für den betrachteten Prozess?
<b>I</b> nput:	Welche Waren oder Dienstleistungen sind für den Prozess notwendig?
<b>P</b> rocess:	Welche Arbeitsschritte verwandeln den Input in einen Output?
<b>O</b> utput:	Welche Ware oder Dienstleistung ist das Ergebnis des Prozesses?
<b>C</b> ustomer:	Wer ist der Empfänger der Ware oder der Dienstleistung?

Das SIPOC-Diagramm betrachtet den Prozess aus der Hubschrauberperspektive. Detaillierte Darstellungen sind hier nicht notwendig, sondern schädlich. Es geht allein darum, Start- und Endpunkt sowie ganz wesentliche Schritte des betrachteten Prozesses für ein gemeinsames Verständnis zu visualisieren.

Ein SIPOC sollte gleich zu Beginn eines jeden Projektes durchgeführt werden. Am besten wird der SIPOC im ersten Meeting des Projektteams gemeinsam erstellt — so wird bei allen Beteiligten das Verständnis für den zugrundeliegenden Prozess geschärft. Durch die eindeutige Prozessabgrenzung wird mit dem SIPOC ebenfalls eine Einigung darüber, was NICHT Bestandteil des Projektes ist, erreicht. Somit wird eine spätere Zerfaserung des Projektziels verhindert.

Gemeinsam mit dem Projektsteckbrief ist der SIPOC von hohem Nutzen, um Externen und bislang unbeteiligten Mitarbeitern einen schnellen Überblick über das Projekt zu verschaffen.

## Wann ist der Einsatz von SIPOC sinnvoll?

Zu jedem Projektstart.

### Wie geht man beim SIPOC vor?

Für den SIPOC ist es – wie so häufig bei der Teamarbeit – besonders praktikabel, wenn Haftnotizzettel und eine Meta-Plan-Wand Verwendung finden. Zur Erstellung des SIPOC wird in umgekehrter Prozessreihenfolge vorgegangen. Die sogenannte COPIS-Regel stellt sicher, dass der Prozess aus Kundensicht betrachtet wird und die notwendigen Voraussetzungen beleuchtet werden, um die Auslieferung an den Kunden zu gewährleisten. Kunden müssen hier nicht notwendigerweise externe Endkunden sein. Auch ein folgender Prozessschritt innerhalb des Unternehmens kann ein Kunde sein.

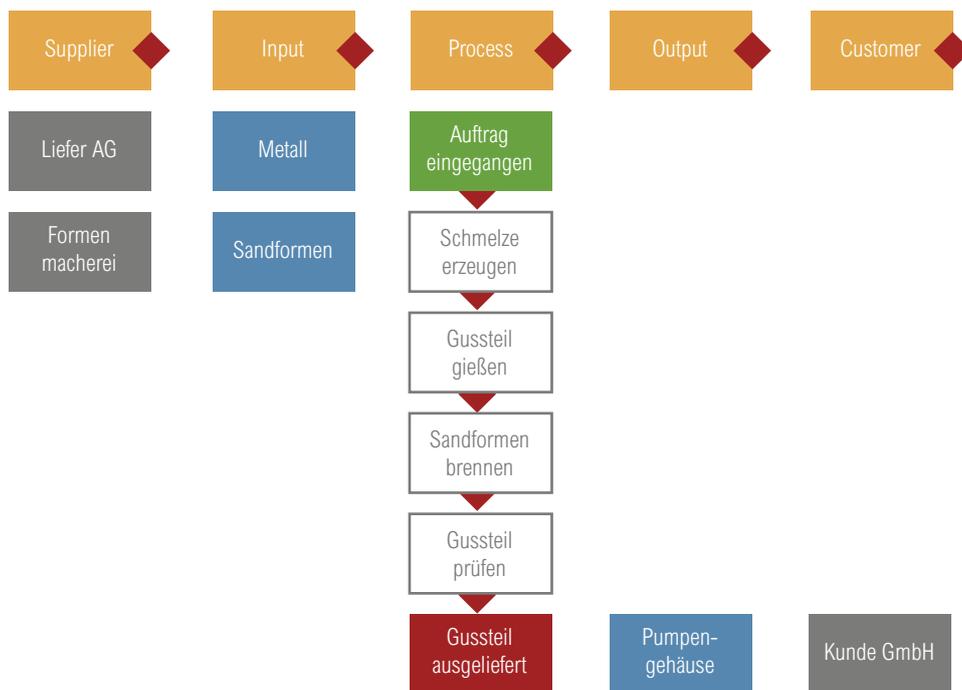


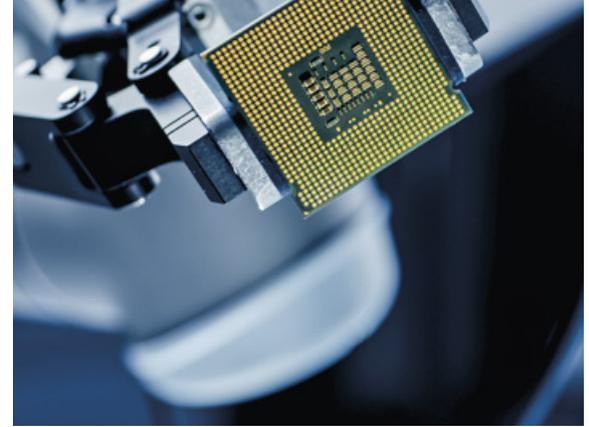
Abbildung 2: SIPOC eines Gussprozesses für ein Pumpengehäuse

Unnötige Prosa sollte vermieden werden. Die Reduzierung auf Substantiv und Verb in der Prozessdarstellung hilft, den Fokus auf die wesentlichen Schritte zu wahren. Da es beim SIPOC um einen ersten Überblick des betrachteten Prozesses geht, sollte die Prozessdarstellung etwa fünf bis sieben Schritte umfassen. Somit wird sichergestellt, dass einerseits der Prozess klar umrissen ist, andererseits das Team sich nicht in Details verliert, die in diesem frühen Projektstadium die Sicht auf das Wesentliche versperren. Auch bei der Benennung der Inputs und Supplier sollten nur die relevantesten Punkte aufgeführt werden. Beispielsweise in der Fertigung eines Pumpengehäuses wäre es z.B. denkbar, als weiteren Input Strom, welcher von den Stadtwerken zur Verfügung gestellt wird, hinzuzufügen oder Zusätze für die erzeugte Schmelze. Es gilt abzuwägen, ob diese Informationen tatsächlich für das grobe Verständnis des Prozesses notwendig sind. Weniger ist hier häufig mehr.



- Machen Sie es sich und Ihren Mitarbeitern zur Gewohnheit, in Prozessen zu denken.
- Seien Sie bei der Fertigung des SIPOC nicht zu detailverliebt: Es geht um das gemeinsame Grobverständnis. Sollten Sie im Laufe des Projektes feststellen, dass Sie einen erweiterten oder reduzierten Prozessumfang in Betracht ziehen müssen, können Sie den SIPOC anpassen.

### TRANSFORMATIVE Praxis Tipp



## ■ 3. Was muss verbessert werden?

Die Frage, was zu verbessern ist, damit im Betrieb alles rund läuft, stellt sich regelmäßig und die Antwort fällt häufig schwer. Selbst wenn bereits Ideen im Raum stehen, an welchen Stellen Veränderungen angeraten sind, kann nur durch eine sorgfältige Analyse der betrieblichen Prozesse eine belastbare Entscheidungsgrundlage geschaffen werden. Es gilt, die Kernursachen für Probleme zu identifizieren und nicht lediglich die beobachteten Symptome zu bekämpfen. Ebenfalls soll sichergestellt werden, dass punktuelle Lösungsansätze im Einklang mit dem Gesamtsystem stehen. Damit kann erreicht werden, dass ergriffene Maßnahmen tatsächlich zu einer Verbesserung des Gesamtbetriebs führen. Eine Vielzahl optimierter Einzelschritte schafft noch kein funktionierendes System.

Die Werkzeuge aus diesem Kapitel helfen dabei, Ursachen für Verschwendung zu identifizieren und ein umfassendes Prozessverständnis zu entwickeln.

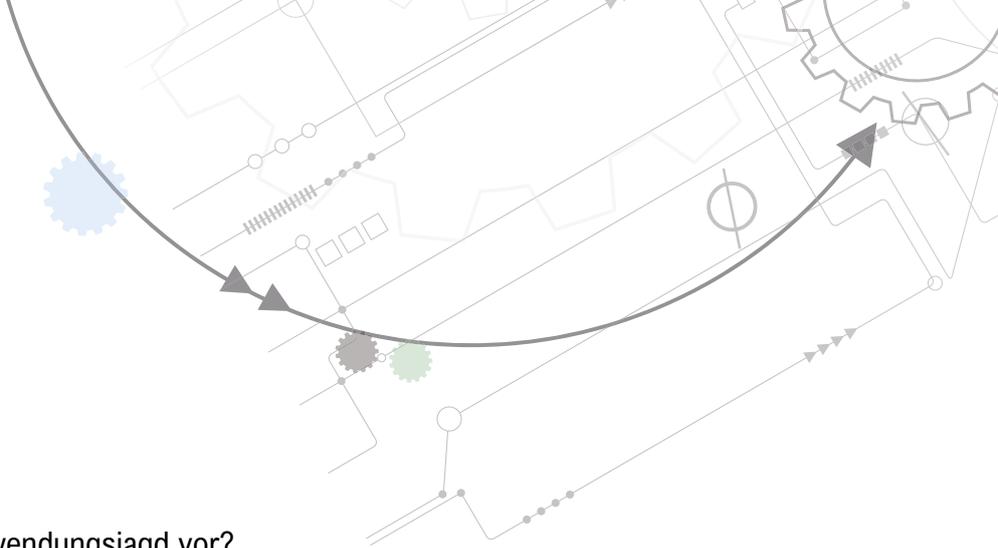
### 3.1 Verschwendungsjagd

#### Was ist Verschwendungsjagd?

Die Verschwendungsjagd ist eine Methode, um Verschwendung in Arbeitsbereichen systematisch zu reduzieren. In einem gemeinsamen Workshop werden im tatsächlichen Arbeitsbereich durch ein Team Verschwendungsquellen aufgedeckt und mögliche Abhilfemaßnahmen entwickelt. Die Verschwendungsjagd bildet häufig die Grundlage für vertiefende Maßnahmen zur Effizienzsteigerung.

#### Wann ist der Einsatz von Verschwendungsjagd sinnvoll?

- Wenn Arbeitsplätze einen unaufgeräumten Eindruck machen.
- Um den Blick der Mitarbeiter für die Verschwendung zu schärfen.
- Damit im Rahmen eines 5S-Zyklus Arbeitsplätze kontinuierlich verbessert werden können.
- Als Teambuilding-Maßnahme für zukünftige gemeinsame Aktivitäten von Mitarbeitern.



## Wie geht man bei der Verschwendungs jagd vor?

### 1. Verschwendungs jagd vorbereiten

Zu Beginn wird sichergestellt, dass alle Beteiligten die 7 Verschwendungsarten kennen und verstanden haben. Im Vorfeld können durch die Workshopleitung bereits die Bereiche bestimmt werden, in welchen die Verschwendungs jagd durchgeführt wird. Jeder Teilnehmer erhält ein Formular, um entdeckte Verschwendung direkt vor Ort auszuzeichnen.

Verschwendungs jäger: Anton Aufmerksam  
 Beobachteter Bereich: Werkbankbereich: Lack + Versiegelung  
 Datum: 15. 07. 2016

	Transport (Transport)	Inventory (Bestand)	Motion (Bewegung)	Waiting (Warten)	Overproduction (Überproduktion)	Overprocessing (Überentwicklung)	Defeeds (Fehler)	Beobachtung, Zahlen, Daten, Fakten
1		X					X	Sieben angefangene Kartuschen Silikon auf der Werkbank, teilweise bereits eingetrocknet
2							X	Kabel vom Schlagbohrer ist teilweise nackt, Gefahr von Verletzung und Funkenflug
3		X						Sammelbehälter für Restlack im Hof, Zugriff ca. 15 x täglich notwendig
4								

Abbildung 3: Beispielformblatt für die Verschwendungs jagd

### 2. Verschwendungs jagd durchführen

Die Teilnehmer der Verschwendungs jagd teilen sich in Teams auf. Ratsam sind Teams mit 2-3 Personen. Es ist von Vorteil, wenn in den Teams auch Personal des jeweils geprüften Arbeitsbereichs ist: Die Erkenntnisse aus der Verschwendungs jagd können unmittelbar in den Arbeitsalltag aufgenommen werden und es besteht die Möglichkeit zur Erläuterung der spezifischen Voraussetzungen des Arbeitsumfeldes gegenüber anderen Beteiligten. Die Sorge, dass Mitarbeiter in ihrem „eigenen“ Bereich tendenziell Verschwendung während der Jagd verschleiern, ist unbegründet. Durch einen „spielerischen“ Charakter der Maßnahme und die – absolut notwendige – Sanktionsfreiheit kann in der Regel beobachtet werden, wie mit jedem Fund der Ehrgeiz wächst, weitere Verschwendungen aufzudecken.

### 3. Gesammelte Verschwendungen vorstellen

Nachdem die Teams ausreichend Zeit hatten, Verschwendung zu entdecken und aufzunehmen, werden die offengelegten Verschwendungsquellen wechselseitig vorgestellt und diskutiert. Im Rahmen der Vorstellung kann auch eine Einschätzung dahingehend erfolgen, wie die Verschwendung quantitativ einzuordnen ist. Ratsam ist es, in dieser Phase nicht in Lösungen zu denken. Es geht allein darum, den IST-Zustand aufzunehmen. Lösungen sollten erst im Folgeschritt näher beleuchtet werden.

#### 4. Lösungen entwickeln und priorisieren

Zum Abschluss werden Lösungsideen für die aufgedeckte Verschwendung gesammelt. Allein das Infragestellen gewohnter Verhaltensmuster führt häufig bereits zu einem aufmerksameren Verhalten aller Beteiligten in der Zukunft. Durch eine Aufwand-Nutzen-Matrix lassen sich die Lösungsideen priorisieren. Von hoher Wichtigkeit ist es, zeitnah eine konkrete Umsetzungsplanung zu erstellen und auch tatsächlich entsprechend zu handeln.



Mit der Durchführung einer Verschwendungsjagd schaffen Sie einen beachtenswerten „Aha“-Effekt bei den Beteiligten. Werden die gesammelten Verschwendungsquellen in Folge jedoch nicht konsequent abgestellt, verpufft dieser Effekt im Tagesgeschäft schnell wieder. Die Folge ist, dass Sie es beim zweiten Anlauf deutlich schwerer haben werden, die Mannschaft für gemeinsame Verbesserungsaktivitäten zu motivieren. Erst wenn Sie die Jagd nach Verschwendung als selbstverständlichen Bestandteil der Arbeit etablieren, tritt eine kontinuierliche Verbesserung des Arbeitsumfeldes ein.

#### TRANSFORMATIVE Praxis Tipp

#### Erfolgsfaktoren

- Beginnen Sie in einem Bereich, der für viele Mitarbeiter gut sichtbar ist.
- Unter den in Frage kommenden Bereichen wählen Sie vorzugsweise zunächst Bereiche, in denen nach Ihrer ersten Einschätzung deutliche Anzeichen für Verschwendung bestehen.
- Belassen Sie es nicht bei einer „Schnitzeljagd“. Den Mehrwert für Ihr Unternehmen generieren Sie erst, indem Sie Verschwendungsquellen regelmäßig identifizieren und systematisch eliminieren. Ihre Mitarbeiter brauchen dafür Freiräume und Zeit.

### 3.2 Die 5-Why Methode

Die 5-Why Methode, zu Deutsch „5 x Warum fragen“, ist eine einfache aber äußerst wirksame Methode, um die Kernursache für einen beobachteten, unerwünschten Effekt zu erforschen. Die Methode kann bestens bei Kindern beobachtet werden, die sich durch eine Verkettung von „Warum?“-Fragen die Welt erklären lassen. Diese Fähigkeit, sich mit kleinen Schritten an ein Problem heranzutasten, geht über die Jahre meist verloren. Der Mensch lernt, Probleme unmittelbar einer Lösung zuführen zu müssen und die Verkettung der Ursache Wirkungsbeziehungen mehr oder weniger bewusst im Kopf zu vollziehen.

Indem die Wirkungsbeziehungen mit 5-Why wieder bewusst werden, ist es möglich, sich der Kernursache zu nähern und die zugrundeliegende Argumentationskette leicht und präzise zu kommunizieren – niemand lernt so schnell wie Kinder.



Sollten Sie die Sorge haben, für die Anwendung von 5-Why im gemeinsamen Workshop „belächelt“ zu werden, dann können Sie mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, dass die betreffenden Personen mit der Methode noch nie gearbeitet haben. Lassen Sie sich nicht beirren: Nach der praktischen Anwendung von 5-Why ist stets jegliche Skepsis der positiven Überzeugung gewichen.

#### TRANSFORMATIVE Praxis Tipp

## Wann ist der Einsatz der 5-Why-Methode sinnvoll?

- Nach einem Brainstorming oder der Fertigung eines Ursachen-Wirkungs-Diagramms zur vertiefenden Auseinandersetzung mit potenziellen Problemursachen.
- Bei Unklarheit darüber, in welchem Prozess(-teil) bei beobachteten, unerwünschten Effekten mit der Ursachenanalyse begonnen werden sollte.
- Bei spontan auftretenden Fragen, die rasch vertiefend geklärt werden sollen.

## Das Vorgehen

Das Vorgehen ist so einfach, wie der Name der Methode es vermuten lässt: Am besten fragt man sich durch.

Die Anzahl von fünf „Warums“ ist dabei lediglich ein Richtwert. Es kann bereits nach vier Fragen oder auch erst nach sieben zu einem befriedigenden Ergebnis gelangt werden. Sie erkennen eine Kernursache daran, dass sie auf einen konkret beeinflussbaren Prozess hinweist, der nicht seinerseits von Unterprozessen gesteuert wird, die selbst wiederum ein Eingreifen notwendig machen würden.

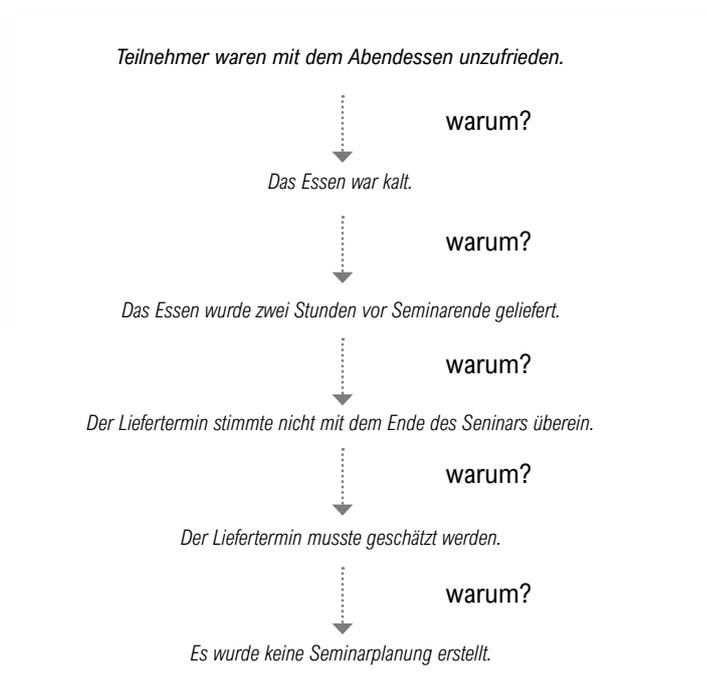


Abbildung 4 : 5-Why in Folge der Beschwerde einiger Seminarteilnehmer über das Abendessen

## 5-Why weist trotz seiner Schlichtheit einige Tücken auf, die zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können, welche es zu beachten gilt:



In dem gezeigten Beispiel wäre eine zutreffende Antwort auf die Frage „Warum war das Essen kalt?“, dass das Essen nicht warmgehalten wurde. Dies wäre eine typische Abzweigung in einen erweiterten Themenkomplex. Um solche Abwege zu verhindern und Symptombekämpfung nicht mit dem Abschalten der Kernursache zu verwechseln, sollte darauf geachtet werden, die Verkettung von Fragen nicht stillschweigend mit irrelevanten Hypothesen zu verfälschen. Zudem sollte unter verschiedenen Antwortmöglichkeiten stets die einfachste und naheliegendste gewählt werden.

## Erfolgsfaktoren

- Machen Sie sich frei von Ihrem „ersten naheliegenden Einfall“. Wir sind darauf trainiert, möglichst schnell eine Lösung parat zu haben. Dadurch besteht die Gefahr, dass wir mit den Fragen lediglich auf unsere erwünschte Lösungsrichtung zusteuern und relevante Kernursachen übersehen.
- Vermitteln Sie Spaß und gemeinsamen Lösungswillen. Das einseitige „Nachbohren“ durch Warum-Fragen kann schnell als unangenehm empfunden werden und kontraproduktive Abwehrreaktionen hervorrufen.

### 3.3 Ursache-Wirkungs-Diagramm

#### Was ist das Ursache-Wirkungs-Diagramm?

Das Ursache-Wirkungs-Diagramm (UWD), auch Fishbone- oder Ishikawa-Diagramm genannt, stellt eine Möglichkeit dar, potenzielle Ursachen für eine beobachtete unerwünschte Wirkung zu identifizieren.

Das UWD trägt dem Umstand Rechnung, dass das menschliche Gehirn Informationen seriell verarbeitet. Eindimensionale Problemstellungen können durch den Menschen schnell und zuverlässig gelöst werden. Beim Vorliegen komplexer Variablen neigt der Mensch (ohne weitere Hilfsmittel) jedoch dazu, schnell den Überblick zu verlieren. In der Praxis bedeutet dies, dass man sich auf die Bestandteile jener Interdependenzen konzentriert, die als erstes auffallen oder mit welchen man bereits hinreichend vertraut ist. Das birgt die Gefahr, wichtige Einflussfaktoren zu übersehen. Aus diesem Grunde lenkt das UWD die Gedanken auf verschiedene Kategorien von Einflussfaktoren mit einem möglichen Einfluss auf die beobachtete unerwünschte Wirkung. Diese können dann einzeln durchdacht werden.

Diese Kategorien werden als „6 M“ zusammengefasst:

- M  ensch
- M  aschine
- M  ethode
- M  aterial
- M  essung
- M  itwelt

Nachdem die potenziellen Ursachen identifiziert wurden, erfolgt eine Bewertung hinsichtlich der Veränderbarkeit der Ursachen (sog. CNX-Bewertung – s. Absatz 3) als Grundlage für ein klar priorisiertes Vorgehen bei der Problembeseitigung.

#### Wann ist der Einsatz des Ursache-Wirkungs-Diagramms sinnvoll?

- Zur Verschaffung eines Überblicks möglicher Einflussfaktoren auf eine unerwünschte Wirkung.
- Wenn eine mehrdimensionale Problemstellung bei der Ursachenanalyse betrachtet werden muss.
- Wenn im Betrieb widerstreitende Ansichten hinsichtlich potenzieller Ursachen bestehen.

#### Wie geht man bei der Erstellung des Ursache-Wirkungs-Diagramms vor?

##### 1. Unerwünschte Wirkung definieren

Zu Beginn definiert man die unerwünschte Wirkung, zu welcher potenzielle Ursachen identifiziert werden sollen.

##### 2. Brainstorming-Workshop planen und durchführen

Im Anschluss daran können gemeinsame Brainstorming-Workshops mit allen Beteiligten und Betroffenen geplant werden, die Ideen zu dem Themenkomplex liefern können. Am effektivsten ist die „analoge“ Durchführung mit Meta-Plan-Wand und Haftnotizen. Zu diesem Zweck bereitet man die „Fischgräten“ mit den 6 M und der Problemstellung am Kopfende vor:

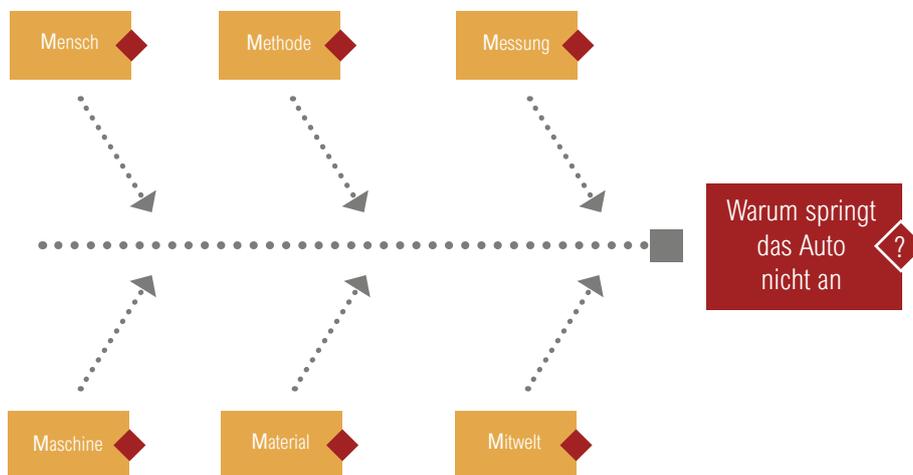


Abbildung 5: Vorbereitetes UWD zur Problemstellung „Warum springt das Auto nicht an?“

Im folgenden Beispiel-Diagramm eines Brainstormings sind potenzielle Ursachen gesammelt, indem man sich auf die verschiedenen Kategorien fokussiert hat. Es kann nicht häufig genug darauf hingewiesen werden, dass die konsequente Berücksichtigung der Brainstorming-Regeln die Quantität und Qualität der erzielten Ergebnisse erheblich erhöht. Die Ergebnisse aus dem Brainstorming sind im Diagramm verknüpft dargestellt.

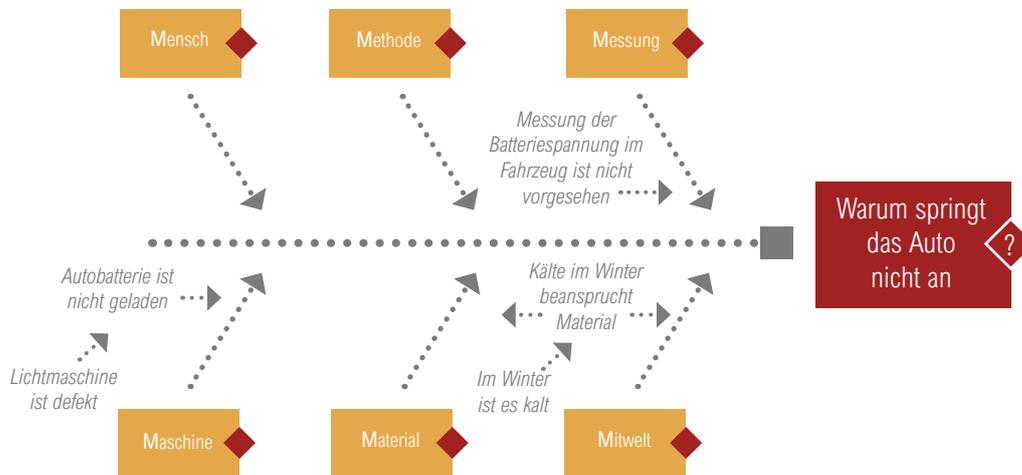


Abbildung 6: UWD mit Ideen für potenzielle Ursachen

Haben einige identifizierte Ursachen wiederum andere Ursachen als Voraussetzung, so kann der erwartete Bezug durch Pfeile kenntlich gemacht werden. In unserer Grafik wäre es die vermutet defekte Lichtmaschine als Voraussetzung für die vermeintlich nicht geladene Autobatterie.

### 3. Potenzielle Ursachen bewerten

Die erarbeiteten Ideen können nun anhand der CNX-Bewertung analysiert und ausgewertet werden:

- C onstant:** Ursache die nicht beeinflusst werden kann – NICHT bearbeiten
- N oise:** Ursache die nicht direkt beeinflusst werden kann – nicht prioritär bearbeiten
- X = Variable:** Ursache, die beeinflusst werden kann – prioritär bearbeiten

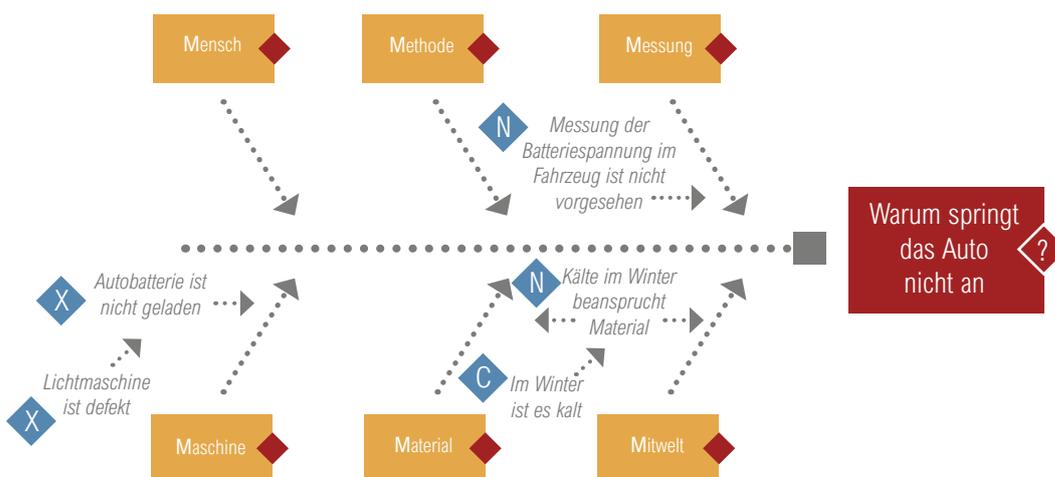


Abbildung 7: UWD mit Ideen für potenzielle Ursachen und CNX-Bewertung

Als Ergebnis erhält man im Team abgestimmte, mögliche Ursachen für die beobachtete unerwünschte Wirkung. Die nach der CNX-Bewertung primär zu bearbeitenden Themen können nun weiterer Prüfungen unterzogen und z.B. anhand einer Aufwand-Nutzen-Matrix für das weitere Vorgehen bewertet werden.



Die Einordnung der möglichen Ursachen nach CNX fällt nicht immer leicht. Für den Fall, dass für die vermuteten Hauptursachen kein „X“ gefunden wird, oder das Team den Eindruck hat, die vermuteten Ursachen sind noch zu oberflächlich, bietet sich eine vertiefende Auseinandersetzung mit der 5-Why Methode an, um die beeinflussbaren (potenziellen) Kernursachen zu identifizieren.

### TRANSFORMATIVE Praxis Tipp

#### Erfolgsfaktoren

- Moderation unter Berücksichtigung der Brainstorming-Regeln
- Einigkeit über das beobachtete Problem
- Einbindung der betroffenen und beteiligten Mitarbeiter

## 3.4 Prozess-Funktions-Diagramm

### Was ist ein Prozess-Funktions-Diagramm?

Das Prozess-Funktions-Diagramm (PFD), ebenso bekannt als „Swimlane-Diagramm“, dient der Analyse von funktionsübergreifenden Prozessen. Die Besonderheit liegt darin, dass die Darstellung einen klaren Überblick darüber liefert, an welchem Punkt des Prozessablaufs welche Funktionen (Abteilungen, Teams, etc.) einbezogen sind. So werden Probleme an Schnittstellen sowie auftretende Rekursionsschleifen leicht erkannt und können behoben werden.

### Wann ist der Einsatz eines Prozess-Funktions-Diagramms sinnvoll?

- Ein betrachteter Prozess weist Schnittstellen zu mehreren Funktionen auf. Schnittstellen sind eine häufige Ursache dafür, dass ein Prozess nicht reibungslos funktioniert.
- Zur leicht verständlichen Visualisierung von Prozessen für interfunktionale Teams.
- Als Vorbereitung für eine Wert- oder Zeitanalyse.

### Wie geht man beim Prozess-Funktions-Diagramm vor?

Zur Erstellung eines Prozess-Funktions-Diagramms eignet sich besonders die Zuhilfenahme einer Meta-Plan-Wand und von Haftnotizen.

Hierbei geht man wie folgt vor:

#### 1. Identifikation der eingebundenen Funktionen

Man beginnt damit, die einbezogenen Funktionen des betrachteten Prozesses zu identifizieren und notiert diese auf Haftnotizen. Die Funktionen ordnet man auf der äußersten linken Seite der Meta-Plan-Wand untereinander an. Als nächstes wird ein waagerechter Strich unter den Haftnotizen über die gesamte Länge der Meta-Plan-Wand gezogen. Jetzt wird offensichtlich, wie der englische Name „Swimlane-Diagramm“ zustande gekommen ist: Auf der Meta-Plan-Wand wird optisch eine Art Schwimmbad erkennbar, in welchem jede Funktion ihre eigene Schwimmbahn hat.

## 2. Abbildung der Aktivitäten innerhalb des Prozesses

Die Schwimmbahnen können nun mit Haftnotizen in zeitlicher Anordnung mit den Aktivitäten gefüllt werden, welche dafür notwendig sind, um den Input aus dem Prozessstart (diese Information können Sie aus dem SIPOC übernehmen; siehe oben Kapitel 2.2) in den Output zum Prozessende zu transformieren. Es ist nicht notwendig, jeden einzelnen Handgriff aufzuführen. Wichtig ist die Darstellung der Handlungsbündel, welche es erlauben, das Produkt oder die Information an die folgende Funktion weiterzuleiten.

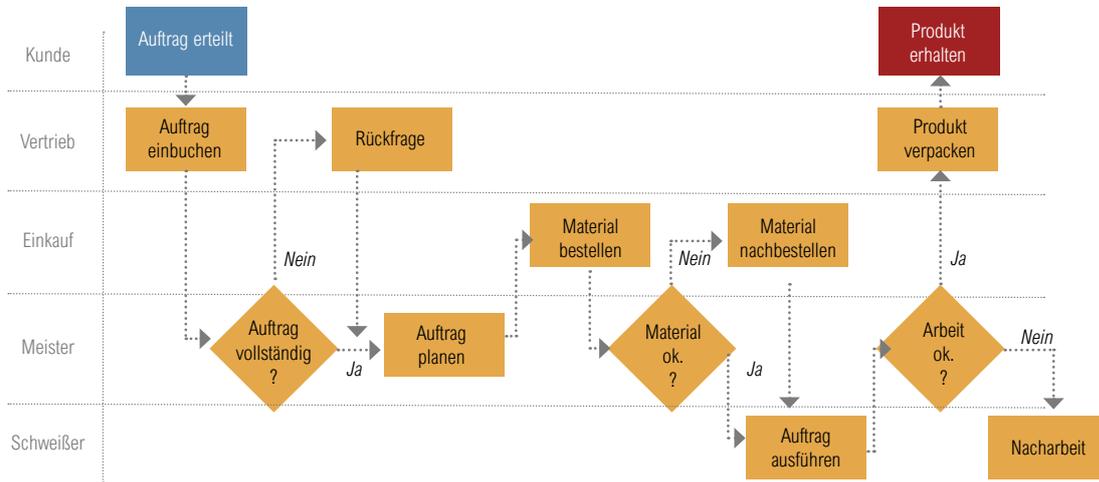


Abbildung 8: Prozess-Funktions-Diagramm eines Make-to-order Schweißprozesses

Für Entscheidungen, die im Rahmen des Prozesses gefällt werden, verwenden Sie zur leichteren Erkennbarkeit Rauten. Die einzelnen Prozessschritte verbinden Sie durch Pfeilsymbole.



Es ist ratsam, jeweils die tatsächlich am Prozess Beteiligten in den Workshop einzubeziehen, mindestens jedoch zu befragen. Übernehmen Sie nach Möglichkeit die Formulierung der Tätigkeit aus Sicht der Beteiligten. Dies liefert Ihnen wichtige Hinweise darauf, welcher Teil der ausgeführten Tätigkeiten im Fokus der Beteiligten steht. Stellen Sie fest, dass zur korrekten Prozessdarstellung Schritte fehlen oder inhaltliche Ergänzungen zu Tätigkeiten notwendig sind, können Sie diese ergänzen, ohne Gefahr zu laufen, dass sich die Beteiligten im Diagramm nicht „wiederfinden“ oder falsch verstanden fühlen.

### TRANSFORMATIVE Praxis Tipp

### 3. Analyse des Prozessablaufs anhand des Diagramms

Jetzt, wo der Prozessablauf übersichtlich visualisiert wurde, kann man mit der eigentlichen Analyse beginnen. Sind alle Arbeitsschritte wirklich notwendig, um das Prozessziel zu erreichen? Wo entstehen Rekursionsschleifen? An welchen Punkten muss die Schnittstelle genauer überprüft werden, um eine Qualitätsübergabe sicherzustellen?

In der obigen Beispielgrafik wäre ein solcher Anknüpfungspunkt z.B. die Prüfung des eingegangenen Auftrags auf Vollständigkeit durch den Meister. Der Schritt ist nur dann notwendig, wenn sich der Meister nicht auf die Vollständigkeit des Auftrags verlassen kann. Man kann dem Diagramm entnehmen, dass es tatsächlich zu missverständlichen Aufträgen kommt, welche einer Rücksprache mit dem Vertrieb bedürfen. Das Resultat ist Zeitverlust und eine weitere (unplanmäßige) Schnittstelle, welche zu schädlichem Multitasking führen kann. Ist an dieser Stelle die Einführung eines Standards denkbar, welcher eine zuverlässige Auftragseingabe gewährleistet? Kennt der Vertrieb tatsächlich die notwendigen Kriterien, anhand welcher der Meister in der Lage ist, den Auftrag abschließend zu planen?

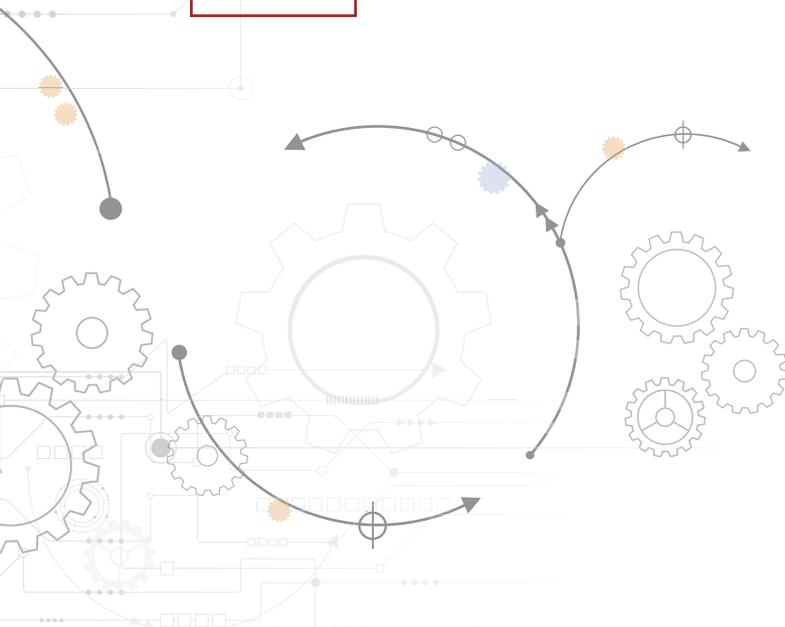
Wie man erkennen kann, besteht kein Rücksprachebedarf des Vertriebs mit dem Kunden. Das bedeutet, die notwendigen aber dem Meister fehlenden Informationen liegen dem Vertrieb vor, werden allerdings nicht an den Meister weitergeleitet. Es muss sichergestellt werden, dass diese Informationen den Meister zuverlässig und ohne weitere Rücksprache erreichen.

Im Idealfall ist ein Prozess so gestaltet, dass ein Werkstück oder eine Information nur jeweils einmal jede Funktion durchläuft. In diesem Fall läuft der Prozess auf dem Diagramm diagonal von links oben nach rechts unten durch.

Durch das Prozess-Funktions-Diagramm gewinnt man wertvolle Informationen über den Prozessablauf, welcher für die Lösungsfindung verwertet werden kann. Der Informationsgehalt kann zusätzlich erhöht werden, indem man das Prozess-Funktions-Diagramm durch eine Wert- und Zeitanalyse ergänzt.

#### Erfolgsfaktoren

- Binden Sie die Beteiligten ein, die tatsächlich im Prozess arbeiten.
- Nutzen Sie das Prozess-Funktions-Diagramm, um den unterschiedlichen Abteilungen ein Bild der Zusammenhänge innerhalb des Prozesses zu verschaffen. Das hilft allen, an der Lösungsfindung zu arbeiten.



## 3.5 Wertanalyse

### Was ist eine Wertanalyse?

Die Wertanalyse ist die Einordnung des Wertschöpfungsbeitrags einer Aktivität. Durch eine Wertanalyse werden Prozessschritte mit einem Wertschöpfungsanteil aus Kundensicht von nicht-wertschöpfenden oder lediglich wertermöglichten Prozessschritten abgegrenzt.

### Wann ist der Einsatz einer Wertanalyse sinnvoll?

- Bei komplexen Gesamtprozessen in welchen die Effizienz erhöht werden soll.
- Wenn man ein Prozessdiagramm (z.B. ein Prozess-Funktions-Diagramm, siehe Kapitel 3.4) erstellt hat und den Prozess von Verschwendung befreien möchte.
- Wenn Tätigkeiten hinsichtlich potenzieller Verschwendungen geprüft werden sollen.

## Wie geht man bei der Wertanalyse vor?

Die einzelnen Prozessschritte aus dem Prozessdiagramm werden nach den im Abschnitt „Verschwendung“ (siehe Kapitel 1.1) vorgestellten Kategorien bewertet: Wertschöpfend – nicht wertschöpfend – wertermöglichend. Hierbei ist sich stets bewusst zu machen, was die eigentlichen Kundenbedürfnisse sind, denn der Wert einer Tätigkeit definiert sich allein aus der Sicht des Kunden. Schritte, die aus Unternehmenssicht notwendig sind, um ein Produkt herzustellen oder eine Dienstleistung zu erbringen, können aus Kundensicht durchaus als nicht wertschöpfend betrachtet werden.

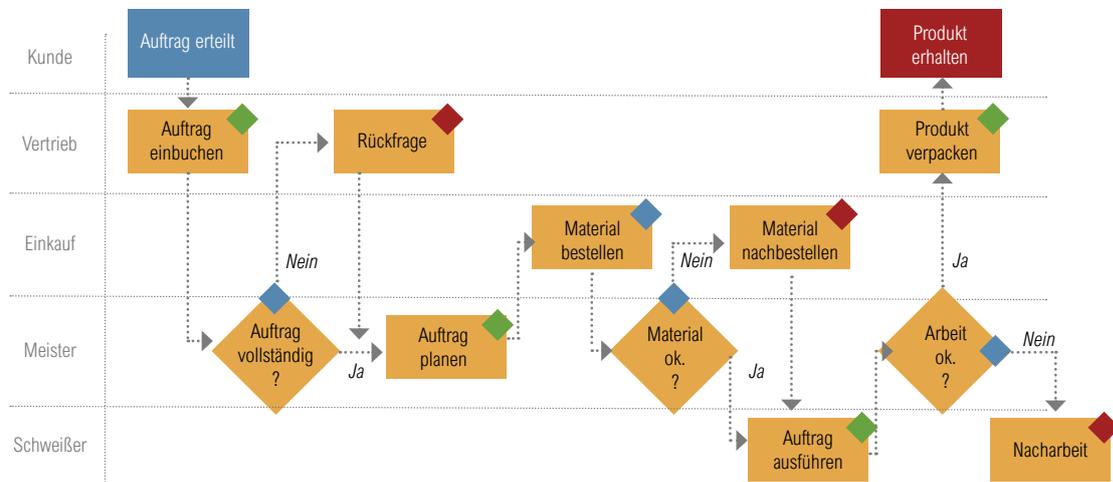


Abbildung 9: Prozess-Funktionsdiagramm mit durchgeführter Wertanalyse

Die Einordnung kann gemeinsam mit dem Team vorgenommen werden, mit welchem das Prozessdiagramm erstellt wurde. Im Zweifel sollten ebenfalls Experten hinzugezogen werden. Bei der Fertigung eines Prozess-Funktions-Diagramms kann man z.B. die einzelnen Prozessschritte je nach Einordnung mit farblichen Punkten markieren. Üblicherweise steht dabei die Farbe Grün für wertschöpfend, Rot für nicht-wertschöpfend und Blau für wertermöglichend.

Am Beispiel des Prozess-Funktions-Diagramms hat man neben den Informationen über den Prozessfluss nun zusätzliche Information hinsichtlich des Wertes der durchgeführten Aktivitäten aus Kundensicht. Bei der Lösungsfindung kann man sich mit Priorität darauf konzentrieren, die in der Farbe Rot markierten Tätigkeiten zu eliminieren und die in Blau markierten Aktivitäten weitestgehend zu reduzieren oder nach Möglichkeit ebenfalls zu eliminieren. Die in der Farbe Grün markierten wertschöpfenden Tätigkeiten können in Folge dahingehend untersucht werden, wie der tatsächliche Wertschöpfungsbeitrag aus der Aktivität maximiert wird.

Ein positiver Nebeneffekt der Wertanalyse ist, dass alle Beteiligten ihr Verständnis für Kundenorientierung schärfen. Im Alltag werden verrichtete Tätigkeiten leicht zum Selbstzweck. Durch die gemeinsame Analyse werden Zusammenhänge deutlich und verständlich, sowie das Unternehmensziel der Erfüllung von Kundenbedürfnissen verinnerlicht.

Um das Ausmaß der Verschwendung exakt zu quantifizieren, ist die Wertanalyse um eine Zeitanalyse zu ergänzen.



Sie werden wahrscheinlich die Situation erleben, dass es Beteiligten schwerfällt, wenn Tätigkeiten, zu denen sie eine Beziehung haben, als nicht wertschöpfend markiert werden. Für diesen Fall kann Ihnen die Kategorie der wertermöglichenden Tätigkeiten hilfreiche Dienste leisten. Ordnen Sie die in Frage stehende Tätigkeit zunächst als wertermöglichend ein, um eine Blockadehaltung bei den Beteiligten zu vermeiden. Sobald Sie die Tätigkeit im Rahmen der Lösungsfindung und Erstellung des Soll-Prozesses gemeinsam näher analysieren, werden Sie basierend auf Zahlen, Daten und Fakten feststellen, ob die Tätigkeit tatsächlich restlos entfallen kann oder nicht. Im späteren Stadium der Lösungsfindung fällt es den Beteiligten häufig leichter „loszulassen“, da sie den kommenden Soll-Prozess bereits vor Augen haben.

### TRANSFORMATIVE Praxis Tipp

#### Erfolgsfaktoren

- Stellen Sie klar, dass die Einordnung der Aktivitäten nichts darüber aussagt, ob Mitarbeiter ihre Aufgabe ordnungsgemäß erledigt haben.
- Stellen Sie sicher, dass Mitarbeiter keine Sorge haben müssen, durch optimierte Prozesse ihren Arbeitsplatz zu verlieren.

## 3.6 Zeitanalyse

### Was ist eine Zeitanalyse?

Mit der Zeitanalyse wird die typische Dauer von beobachteten Prozessschritten im Rahmen einer Prozessanalyse visualisiert. Sie dient dazu, den zeitlichen Anteil von Wertschöpfung am Gesamtprozess zu bestimmen und hilft Engpässe im Prozess zu identifizieren. Durch eine Zeitanalyse kann die Aussagekraft von Prozessdiagrammen – z.B. einem Prozess-Funktions-Diagramm – deutlich erhöht werden.

### Wann ist der Einsatz einer Zeitanalyse sinnvoll?

- Wenn Prozesse nicht den erwarteten Output in einer gewünschten Zeit liefern können.
- Wenn einzelne Prozessschritte oder Funktionen als überlastet erscheinen.
- Wenn man ein Prozessdiagramm (z.B. ein Prozess-Funktions-Diagramm) erstellt hat und den zeitlichen Wertschöpfungsanteil des Prozesses maximieren möchte.

### Wie geht man bei der Zeitanalyse vor?

Zunächst ermittelt man die Bearbeitungszeiten der einzelnen Prozessschritte (z.B. aus dem Prozessdiagramm). Dazu kann auf historische Daten, wie Aufschreibungen, oder z.B. Daten aus der EDV zurückgegriffen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass diese Daten die tatsächliche Bearbeitungszeit abbilden. Es ist folglich ratsam, tatsächliche Messungen durchzuführen. Für eine erste Einschätzung können auch Meinungen von Experten aus den Prozessen eingeholt werden. Diese sollten im Nachgang durch Messungen verifiziert werden. Bei Messungen kann man sich aber nicht auf eine einmalige Messung verlassen, sondern müsste die Dauer eines jeden Prozessschritts mehrfach überprüfen und daraufhin, je nach Zielsetzung, mit dem Mittelwert der Ergebnisse oder dem längsten Intervall arbeiten. Wird eine unerwartet hohe Streuung der Zeitintervalle beobachtet, lohnt es sich herauszufinden, ob spezielle Ursachen vorliegen, welche die Streuung verursachen könnten. Hierbei ist die Frage wichtig, ob man wirklich einen einheitlichen Prozess oder lediglich ähnliche Prozesse beobachtet.

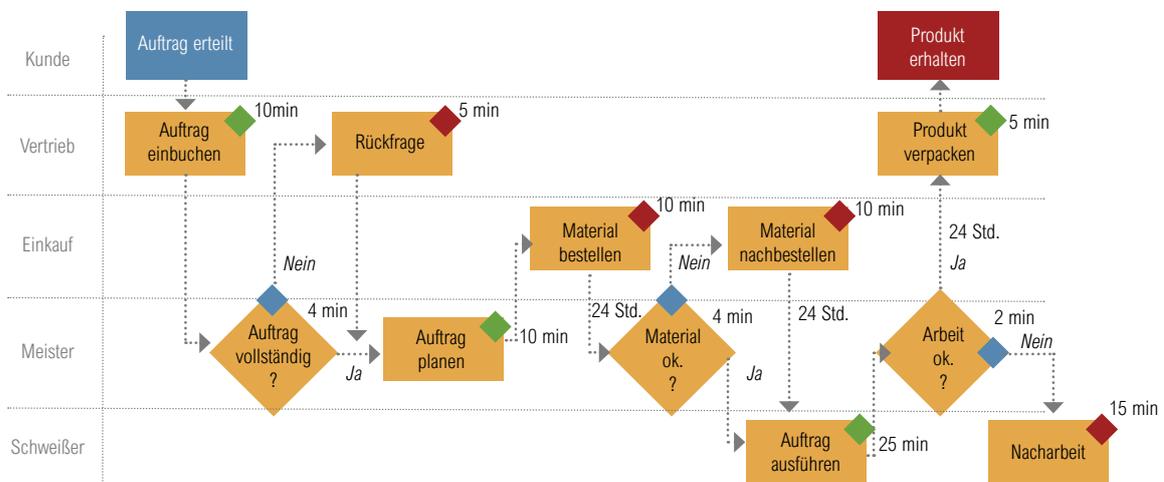


Abbildung 10 : Prozess-Funktions-Diagramm mit durchgeführter Wert- und Zeitanalyse

Neben der Bearbeitungszeit der Prozessschritte sind ebenfalls die Liegezeiten zwischen den Prozessschritten von hohem Interesse für die Analyse. In dem obigen Beispiel wurden die Bearbeitungszeiten der einzelnen Prozessschritte und die relevanten Liegezeiten durch Messungen festgestellt.

Bei der Analyse der gesammelten Daten ist nun wichtig, die Zielsetzung des Projektes im Auge zu behalten. Geht es beispielsweise darum, die Reaktionszeit gegenüber dem Kunden zu verbessern, so fallen erhebliche Liegezeiten auf. Gegenüber der unmittelbar wertschöpfenden Zeit von 50 Minuten fallen diese mit mindestens 48 Stunden für Materialbestellung und der Liegezeit für den Verpackungsvorgang deutlich ins Gewicht. Liegt der Fokus jedoch darauf, die interne Kapazität optimal auszunutzen, wird vordergründig die verschwendete Kapazität durch Qualitätsprüfungen und Rekursionsschleifen betrachtet. Die Auswertung der Daten erfordert stets ein ganzheitliches Verständnis von Prozess und Zielsetzung. Die reflexhafte Reaktion, alles gleichzeitig verbessern zu wollen, mündet leider häufig darin, dass gar keine Verbesserung eintritt.

## Erfolgsfaktoren

- Verfolgen Sie bei der Analyse die klare Zielsetzung aus dem Projektsteckbrief (siehe Kapitel 2.1). Finden Sie Informationen für weitere Projekte mit Potenzial für Ihr Unternehmen, sollten Sie lieber ein separates Projekt initiieren, um nicht den Fokus zu verlieren.
- Nehmen Sie sich Zeit, Prozesse auch wirklich zu messen. Neben exakten Zahlen erfahren Sie und alle weiteren Beteiligten dabei häufig viel über den tatsächlichen Prozess.

## 3.7 Prozesskennzahlen

### Was sind Prozesskennzahlen?

Prozesskennzahlen dienen der Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Prozessen. Durch Erhebung von Prozesskennzahlen können Veränderungen in Prozessen erkannt und Aussagen darüber getroffen werden, ob der bestehende Prozess in der Lage ist, die an ihn gestellten Anforderungen zu erfüllen.

#### Wann ist der Einsatz von Prozesskennzahlen sinnvoll?

- Um Engpässe im Betrieb zu identifizieren.
- Wenn eine Steuerung des Gesamtbetriebs ermöglicht werden soll.
- Um die Wirkung von Verbesserungsprojekten nachzuvollziehen.

### Wie geht man bei Prozesskennzahlen vor?

#### 1. Zielsetzung festlegen

Im ersten Schritt sollten Sie sich bewusst machen, warum Sie Prozesskennzahlen erheben. Das heißt, es bedarf einer klaren Zielsetzung, welche durch die Einführung von Prozesskennzahlen verfolgt wird. Geht es um die Beurteilung der Vitalität eines Prozesses? Soll festgestellt werden, ob ausreichend Produkte nach Kundenwunsch gefertigt werden können oder ob finanzielle Entscheidungen vorbereitet werden? Auch wichtig zu beachten ist die Steuerungswirkung gegenüber den beteiligten Mitarbeitern. Gehen Sie davon aus, dass sich Mitarbeiter in der Regel so verhalten, wie sie gemessen werden. Hier kann die Nutzung falscher Kennzahlen schnell zu einer Schiefelage des Mitarbeiterverhaltens führen. Wichtig ist im Umgang mit Kennzahlen auch die Konzentration auf die wenigen Wichtigen. Nicht umsonst existiert das geflügelte Sprichwort: „Wer viel misst, misst Mist“.

#### 2. Erhebung und Auswertung sicherstellen

Im zweiten Schritt gilt es zu planen, an welcher Stelle welche Kennzahlen wann und wie konkret erhoben werden. So stellen Sie sicher, dass Sie keine Gespenster sehen, sondern eine zuverlässige Datenbasis als Entscheidungs- und Steuerungsgrundlage zur Verfügung haben. Unterschätzen Sie nicht den Aufwand der Erfassung von Kennzahlen. Kennzahlen sollen deshalb nur dann erhoben werden, wenn sie die definierte Zielsetzung hinsichtlich Entscheidungsfindung und Steuerung ermöglichen. Die reflexhafte Erfassung möglichst vieler Kennzahlen führt schnell dazu, dass der klare Fokus verloren geht und aus der Vielzahl von Daten keine zuverlässigen Informationen herausgelesen werden.

Alle Daten, welche Sie erfassen, müssen einer Auswertung zugeführt werden. Halten Sie die Auswertung von Teilen der erfassten Daten nicht für notwendig, sollten Sie deren Erfassung von vornherein unterlassen. Haben die Mitarbeiter verstanden, zu welchem Zweck welche Kennzahlen ausgewertet werden, können Sie mit einer allgemein erhöhten Aufmerksamkeit bezüglich der Vitalität der Prozesse rechnen.

Zur Beurteilung des aktuellen Prozesses sind Referenzwerte unerlässlich. Welches Kennzahlenniveau ist erwünscht und welches Kennzahlenniveau sollte zu einer unmittelbaren Reaktion führen?

#### 3. Reaktionspläne erarbeiten

Wird ein negatives Abweichen des IST-Prozesses vom SOLL-Prozess beobachtet, sollte dies eine unmittelbare Reaktion hervorrufen. Zu diesem Zweck erstellen Sie bereits im Vorfeld Reaktionspläne, wie auf unerwünschte Effekte reagiert wird: Das kann ein Stoppen der Linie bei Qualitätsdefiziten sein oder ein automatischer Projektstart durch eine Taskforce, wenn unerwünschte Varianzen auftreten, oder eine unmittelbare Hilfestellung an der betroffenen Arbeitsstation durch weitere Mitarbeiter. Je schneller Ihre Mitarbeiter hier handlungsfähig sind und die richtigen Entscheidungen treffen, desto schneller kehrt Ihre Produktion in den SOLL-Zustand zurück und erlaubt einen wirtschaftlichen Betrieb.

## Typische Prozesskennzahlen

Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Kennzahlen. An dieser Stelle sind hier einige wesentliche Kennzahlen erläutert.

### Durchsatz:

Als Durchsatz wird der tatsächliche Ausstoß von Produkten oder Dienstleistungen aus einem Prozess über einen festgelegten Zeitraum verstanden:

$$\text{Durchsatz(klassisch)} = \frac{\text{Teile (\#)}}{\text{Zeit (t)}}$$

Wenn beispielsweise auf einer Fertigungslinie 48 Pumpengehäuse je 8 Stunden-Schicht gefertigt werden, beträgt der Durchsatz 6 Pumpengehäuse pro Stunde.

Auch wenn die soeben dargestellte Durchsatzdefinition vorherrschend ist, existiert nach der Theory of Constraints (TOC / Engpassstheorie) eine andere Lesart des Durchsatzes. Diese abweichende Betrachtungsweise basiert auf dem Gedanken, dass die Produktion eines Teiles per se noch keinen wirtschaftlichen Vorteil mit sich bringt. Erst die Berücksichtigung des Deckungsbeitrages, welcher durch die Produktion eines Teils erwirtschaftet wird, schafft eine klare Entscheidungsgrundlage. Andersherum birgt eine isolierte Betrachtung der produzierten Teile das Risiko einer wirtschaftlichen Fehlentscheidung. Deshalb wird nach der TOC der Durchsatz als erwirtschafteter Deckungsbeitrag pro Zeit definiert.

$$\text{Durchsatz(TOC)} = \frac{\text{Deckungsbeitrag I (€)}}{\text{Zeit (t)}}$$

Wird wie im obigen Beispiel angenommen, dass wir mit der Fertigung jedes Pumpengehäuses ein Deckungsbeitrag I von 2.000 € erwirtschaftet wird, liegt der Durchsatz nach TOC bei 12.000 € pro Stunde. Für wirtschaftliche Entscheidungen hinsichtlich der Produktionssteuerung oder -planung sollte in jedem Falle der Ansatz aus der TOC herangezogen werden. Im Folgenden – so weit nicht anders vermerkt – ist der Bezug der klassische Durchsatzbegriff.

### Durchlaufzeit (DLZ):

Als Durchlaufzeit wird die Zeit definiert, welche ein Teil vom Einbringen in den Prozess bis zum Verlassen des Prozesses benötigt. Anhand der Durchlaufzeit können Sie bestimmen, welche Zeit von einem auslösenden Ereignis für die Produktion (z.B. Bestellung) bis zur Fertigstellung des Produktes erforderlich ist. Je geringer die Durchlaufzeit ist, desto flexibler kann auf wechselnde Produktanforderungen reagiert werden.

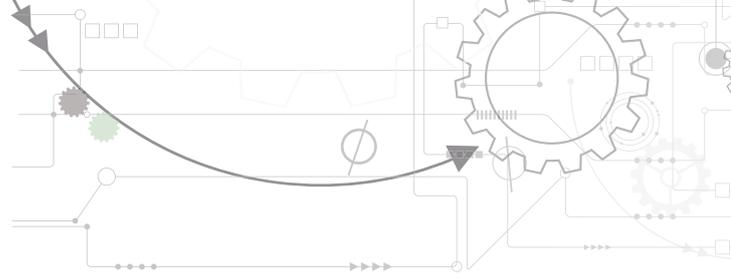
$$\text{Durchlaufzeit} = \frac{\text{Work in Progress (\#)}}{\text{Durchsatz (\#/t)}}$$

Der Work in Progress (WIP) ist in diesem Zusammenhang alle Produkte oder Dienstleistungen, welche sich zum Zeitpunkt der Messung im betrachteten Prozess befinden. Nehmen wir an, dass sich in der Fertigungslinie für die Pumpengehäuse 24 teillfertige Produkte bei dem errechneten Durchsatz von 6 Teilen pro Stunde befinden, kämen wir auf eine Durchlaufzeit von 4 Std.

### Taktzeit:

Unter der Taktzeit wird der maximale Zeitraum verstanden, der für die Durchführung eines Prozessschrittes (zur Produktherstellung) verfügbar ist, um die kundenseitig erwünschte Menge an Produkten in der verfügbaren Zeit herzustellen. Bei der Betrachtung mehrerer Prozessschritte ist dabei für jeden Prozessschritt die tatsächlich für die Herstellung des spezifischen Produktes zur Verfügung stehende Produktionszeit heranzuziehen. Eine unsaubere Produktionsplanung (Mehrfachbelegung von Ressourcen, überholende Eilaufträge) führt häufig zu Fehleinschätzungen hinsichtlich der Erfüllung der Taktzeit.

$$\text{Taktzeit} = \frac{\text{tatsächlich für das Produkt verfügbare Produktionszeit (t)}}{\text{kundenseitig erwünschte Menge (\#)}}$$



### Prozesseffizienz (PE):

Die Prozesseffizienz gibt Aufschluss über das Ausmaß von Verschwendung innerhalb eines Prozesses. Dazu wird der Anteil tatsächlich wertschöpfender Zeit in Relation zur Durchlaufzeit betrachtet:

$$\text{Prozesseffizienz} = \frac{\text{Wertschöpfende Zeit}}{\text{Durchlaufzeit}} * 100\%$$

Zur Bestimmung der tatsächlich wertschöpfenden Zeit ist meist eine vorausgehende Prozessanalyse erforderlich.



Eine Effizienzsteigerung in einem Prozessschritt, der hinsichtlich des Durchsatzes bereits die Kundenanforderungen erfüllt – der also in der Lage ist, alle bestellten Teile in der geforderten Zeit herzustellen – bringt lediglich dann einen Vorteil, wenn direkte Kostenvorteile z.B. durch Energieeinsparungen erzielt werden können. Eine unmittelbare Durchsatzsteigerung – und damit verbundene Gewinnsteigerung – erzielt man jedoch, wenn die Prozesseffizienz an einem Produktionsengpass verbessert wird, der davon abhält, ausreichend Teile nach Kundenwunsch zu produzieren.

#### TRANSFORMATIVE Praxis Tipp

### Ausbeute (Yield):

Die Ausbeute (engl. Yield) beschreibt den Anteil von Produkten oder Dienstleistungen aus einem Prozess innerhalb der Kundenspezifikation (sog. Gutteile). Damit erhalten wir Informationen zur Qualität unseres Prozesses. Das Gegenstück zum Yield ist der Ausschuss, also jene Produkte oder Dienstleistungen, welche nicht den Kundenanforderungen entsprechen.

$$\text{Ausbeute} = \frac{\text{Gutteile (\#)}}{\text{Teile Gesamt (\#)}}$$

Sind für die Herstellung eines Produktes oder einer Dienstleistung mehrere Prozessschritte notwendig, in welchen jeweils möglicher Ausschuss entsteht, wird die Gesamtprozessausbeute durch Multiplikation der Ausbeutewerte der einzelnen Prozessschritte errechnet.

$$\text{Gesamtausbeute} = 0,5(A) * 0,5(B) * 0,5(C) = 0,125$$

Nehmen wir als Beispiel drei Prozessschritte (A, B, C), welche jeweils eine Ausbeute von 0,5 aufweisen, wird deutlich, welchen hohen Einfluss die Ausbeute auf einen Gesamtprozess hat.

$$\text{Gesamtausbeute} = \text{Ausbeute}_1 * \text{Ausbeute}_2 * \dots * \text{Ausbeute}_n$$

Bei einer Ausbeute von jeweils 50% pro Prozessschritt liegt die Wahrscheinlichkeit, dass ein eingebrachtes Teil den Gesamtprozess als Gutteil verlässt, bei lediglich 12,5%.

## Gesamtanlageneffektivität (GAE):

Die Gesamtanlageneffektivität (engl. Overall Equipment Effectiveness bzw. OEE) ist ein Maß für entstehende Verluste gegenüber dem Optimum bei der Durchführung eines Prozessschrittes. Bei der Anwendung der Kennzahl ist Vorsicht geboten, da die ermittelten Werte nur dann sinnvoll interpretiert werden können, wenn zuvor die richtigen Rahmenbedingungen gewählt wurden. Die weitreichenden Gestaltungsmöglichkeiten bei der Ermittlung der GAE führen häufig zu Verwirrung und Fehlsteuerung; dennoch erfreut sich die Kennzahl hoher Beliebtheit.

Die Effektivität eines Prozessschrittes wird zur Ermittlung der GAE von drei Seiten beleuchtet:

### 1. Verfügbarkeit des Prozessschrittes

Mit einem Verfügbarkeitsfaktor werden entstehende Verluste durch ungeplante Stillstände beschrieben. Zu dessen Ermittlung wird die tatsächliche Laufzeit eines Prozessschrittes in Relation zur geplanten Laufzeit gesetzt.

Die tatsächliche Laufzeit ist die planmäßige Laufzeit abzüglich erlittener Störungen z.B. durch fehlendes Vormaterial, Maschinen-defekte oder ausbleibende Qualitätsfreigaben. Häufig missverstanden wird die Definition der planmäßigen Laufzeit: Diese richtet sich nicht nach der theoretisch möglichen Laufzeit (z.B. 24 Std./Tag), sondern richtigerweise nach der planmäßig zur Erzeugung der gewünschten Menge notwendigen Laufzeit. Während die Laufzeit bei einem Engpassaggregat innerhalb der Produktion von entscheidender Bedeutung für die Leistung des Gesamtsystems ist – jede verlorene Minute wird nie wieder aufgeholt –, kann die Laufzeit eines Aggregats, welches keinen Engpass darstellt, für den Gesamtoutput von völlig nachrangiger Bedeutung sein. Hier liegt die Gefahr durch Messung der Laufzeit und Identifizierung negativer Abweichungen „Gespenster“ zu jagen, welche keinen Einfluss auf das Produktionsergebnis haben. Die Kunst ist es, die Relevanz jedes einzelnen Faktors kritisch und vollständig zu beurteilen.

$$\text{Verfügbarkeitsfaktor} = \frac{\text{tatsächliche Laufzeit}}{\text{planmäßige Laufzeit}}$$

### 2. IST-Leistung des Prozessschrittes

Der Leistungsfaktor erfasst entstehende Verluste durch eine verringerte Taktgeschwindigkeit des Prozessschrittes. Zur Ermittlung des Leistungsfaktors wird bezogen auf die tatsächliche Laufzeit die IST-Leistung in Relation zur SOLL-Leistung gesetzt.

$$\text{Leistungsfaktor} = \frac{\text{IST-Leistung}}{\text{SOLL-Leistung}}$$

Die SOLL-Leistung kann durch die produktionstypische oder maximale Leistung pro Zeit definiert werden. Für die abweichende IST-Leistung ist in diesem Falle kein kompletter Ausfall verantwortlich – das wäre eine Problematik der Verfügbarkeit –, sondern eine geringere Taktgeschwindigkeit z.B. durch Fehlen eines Mitarbeiters oder abgenutztes Werkzeug. Die angesprochene Engpassproblematik ist hier ebenfalls relevant. Sind bei der Bildung der GAE-Verfügbarkeit, Leistung und Qualität gleichwertig gewichtet, kann es bei einem Aggregat, welches in zeitlicher Hinsicht keinen Engpass darstellt, durchaus ratsam sein, die Leistung zugunsten der Qualität herabzusetzen.

### 3. Qualität des Outputs des Prozessschrittes

Der Qualitätsfaktor erfasst den Verlust durch fehlerhaft produzierte Teile. Wie bei der Ausbeute werden die Gutteile in Relation zu den gesamt hergestellten Teilen gesetzt.

$$\text{Qualitätsfaktor} = \frac{\text{Gutteile (\#)}}{\text{Teile Gesamt (\#)}}$$

Nach Erfassung der drei maßgeblichen Faktoren wird durch die Bildung des Produktes der Faktoren die Gesamtanlageneffektivität ermittelt.

$$\text{Gesamtanlageeffektivität} = \text{Verfügbarkeitsfaktor} * \text{Leistungsfaktor} * \text{Qualitätsfaktor}$$

Wie bereits zuvor beschrieben, ist die Messung der GAE am Engpass äußerst sinnvoll. In den weiteren Prozessschritten ist höchste Sorgfalt auf die zutreffende Erfassung der Rahmenbedingungen und eine richtige Interpretation der Kennzahl zu richten, um eine Fehlsteuerung im Betrieb zu vermeiden.

### Erfolgsfaktoren

- Alle beteiligten Mitarbeiter verstehen, warum welche Kennzahl verwendet wird.
- Kennzahlen werden nicht nur erhoben, sondern tatsächlich zur Steuerung genutzt.
- Ein vom SOLL-Zustand abweichendes Kennzahlenniveau führt zu vorab eindeutig definierten Maßnahmen.

## 3.8 Aufwand-Nutzen-Matrix

### Was ist die Aufwand-Nutzen-Matrix?

Mit der Aufwand-Nutzen-Matrix können Lösungsmöglichkeiten hinsichtlich des erforderlichen Aufwandes für die Lösungsumsetzung und des erwarteten Nutzens bewertet werden. Ziel ist es, den erwünschten Gesamteffekt mit möglichst geringem Aufwand vollständig zu erreichen.

### Wann ist der Einsatz der Aufwand-Nutzen-Matrix sinnvoll?

- Eine Reihe von Lösungsideen zur Optimierung des Betriebs wurden entwickelt, können jedoch nicht alle parallel und umgesetzt werden.
- Es stehen verschiedene Lösungsmöglichkeiten für einen beobachteten unerwünschten Effekt zur Verfügung.

### Wie gehe ich bei der Aufwand-Nutzen-Matrix vor?

#### 1. Aufwand-Nutzen-Matrix erstellen

Zunächst erstellen Sie eine Vorlage für Ihre Aufwand-Nutzen-Matrix. Am besten eignet sich hierzu eine Meta-Plan-Wand oder ein Flipchart. Die Aufwand-Nutzen-Matrix hat den Nutzen auf der Y-Achse und den Aufwand auf der X-Achse.

Die Matrix teilt sich in drei Bereiche auf: Einen Bereich, in welchem der Nutzen den Aufwand deutlich überwiegt (Go!) und einen Bereich, in welchem der Aufwand höher ist als der Nutzen (No Go!). In der Mitte befindet sich ein Bereich, in welchem das Aufwand-Nutzen-Verhältnis nicht eindeutig der einen oder anderen Richtung zugeordnet werden kann.

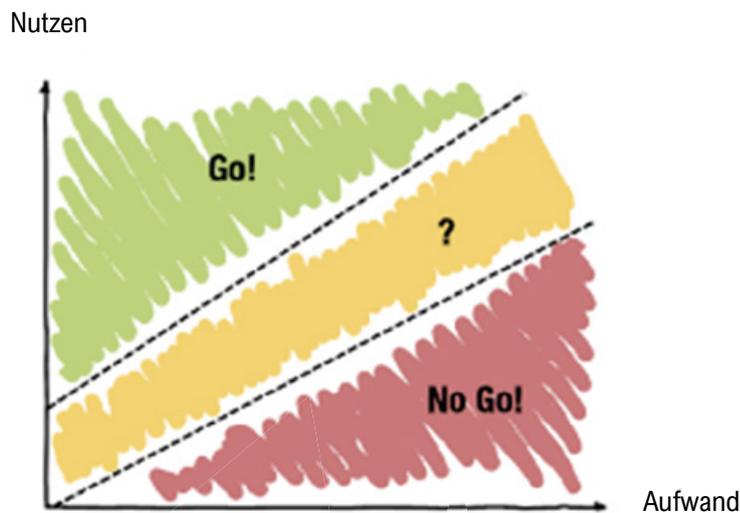


Abbildung 11: Vorbereitete Aufwand-Nutzen-Matrix



Teilweise bietet es sich an, zunächst nur die Achsen aufzuzeichnen und die Bereiche noch nicht einzutragen. Insbesondere dann, wenn Mitglieder des Teams an „ihren“ Ideen hängen, kann die gemeinsame Beurteilung so zunächst neutraler erfolgen. Die Bereiche teilen Sie in dem Falle nach der erfolgten Bewertung gemeinsam mit dem Team auf.

**TRANSFORMATIVE Praxis Tipp**

## 2. Lösungsmöglichkeiten nach Aufwand und Nutzen bewerten

Die Bewertung der Lösungsmöglichkeiten erfolgt gemeinsam im Team. In der Regel werden Sie eine lebhafte und produktive Diskussion erleben. Die Einordnung der Lösungsmöglichkeiten können Sie anhand von Haftnotizen auf der vorbereiteten Matrix dokumentieren. Von Nutzen ist es hier, im Vorfeld entsprechende Zahlen, Daten und Fakten zu sammeln, um eine objektive Bewertung vornehmen zu können. Es ist für den weiteren Projektverlauf vorteilhaft, wenn Sie die Argumente für die gemeinsame Einordnung notieren. Sie erreichen damit ein höheres Maß an Transparenz und können die Herleitung der gemeinsam getroffenen Entscheidung für Personen außerhalb Ihres Projektteams leicht nachvollziehbar machen.

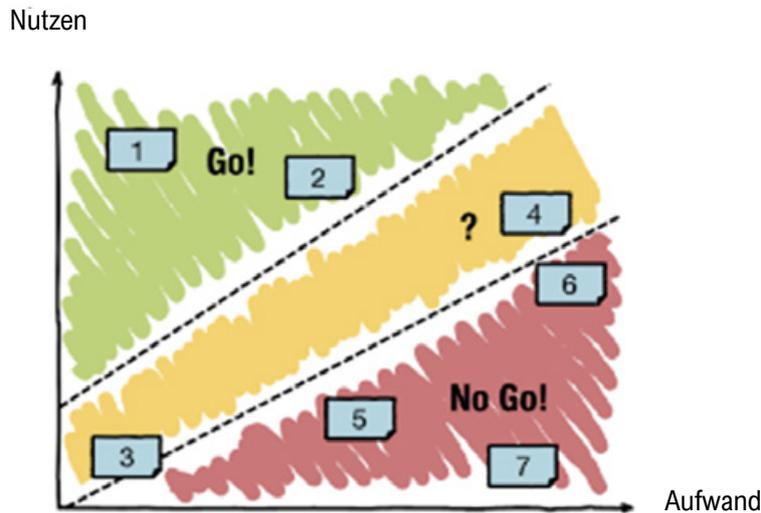


Abbildung 12: Aufwand-Nutzen-Matrix mit bewerteten Lösungsmöglichkeiten

## 3. Lösungsmöglichkeiten auswählen

Die Lösungsmöglichkeiten mit dem besten Aufwand-Nutzen-Verhältnis können Sie nun auswählen, priorisieren und weiterverfolgen. Sollten Sie mit den Lösungsmöglichkeiten aus dem „grünen“ Bereich keine vollständige Behebung des beobachteten unerwünschten Effekts erreichen, so können Sie zusätzliche Lösungsmöglichkeiten aus dem „gelben“ Bereich prüfen.



Häufig werden Lösungsmöglichkeiten, die nur einen geringen Aufwand verursachen, ungeachtet des Nutzens „durchgewunken“. Angesichts des geringen Aufwandes erscheint es angemessen, die Lösungsmöglichkeit einfach auszuprobieren. Dafür sollten Sie jedoch die Regeln zu sogenannten „Quick-Hits“ im Kopf haben:

1. alle Beteiligten zustimmen UND
2. kein (relevanter) Invest erforderlich ist UND
3. sie jederzeit reversibel ist.

### TRANSFORMATIVE Praxis Tipp

#### Erfolgsfaktoren

- Die Einordnung lässt sich anhand von Zahlen, Daten und Fakten belegen.
- Die relevanten Wissensträger zu dem Thema sind eingebunden.
- Die Moderation stellt eine ergebnisoffene Bewertung sicher.

A large rectangular area with a dashed border, intended for taking notes. The background of the page features a network of nodes and lines, gears, and arrows, suggesting a technical or analytical theme.





## ■ 4. Wie wird es verbessert?

Für die Umsetzung einer Problemlösung gibt es nicht den einen richtigen Weg. Vielmehr gilt es stets, anhand der spezifischen Voraussetzungen des Betriebes die optimale Lösung für die gegebene Situation zu entwickeln. Dennoch kann von vielfach erprobten und nachweislich wirksamen Lösungen und den dahinter liegenden Wirkungsmechanismen eine Vielzahl von Elementen auch für den eigenen Betrieb äußerst wertvoll sein und als Inspiration für die eigenen Lösungen dienen.

Dieses Kapitel stellt eine Reihe solcher erprobten Lösungen vor.

### 4.1 5S – Reduzierung von Verschwendung am Arbeitsplatz

#### Was ist 5S?

5S ist eine wirksame Methode zur Reduzierung von Verschwendung am Arbeitsplatz. Die ursprünglich aus Japan stammende Methode besteht aus 5 Schritten, mit denen Arbeitsplätze kontinuierlich weiter optimiert werden:

1. Sort – Seiri
2. Set in Order – Seiton
3. Shine – Seiso
4. Standardize – Seiketsu
5. Sustain – Shitsuke

Im westlichen Raum haben sich die englischen Begrifflichkeiten durchgesetzt, welche im Folgenden verwendet werden. Ein wesentliches Element von 5S ist Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz. Im Gegensatz zu einer reinen „Aufräumaktion“ werden mit 5S jedoch eindeutige Standards (engl. Best Practice) für das Arbeitsumfeld geschaffen und eine gemeinschaftliche Kultur der kontinuierlichen Verbesserung etabliert. Das Ergebnis sind reduzierte Warte- und Suchzeiten für die Mitarbeiter sowie eine Steigerung der Arbeitsqualität.

#### Wann ist der Einsatz von 5S sinnvoll?

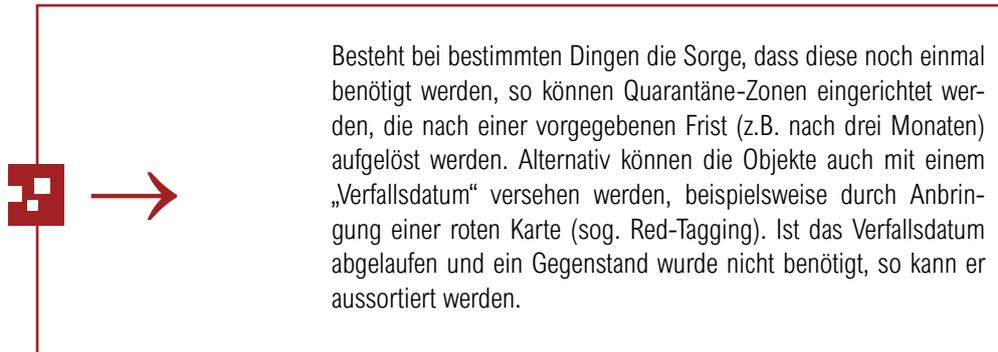
- Arbeitsplätze machen einen unaufgeräumten Eindruck oder sind verschmutzt.
- Die Arbeitsergebnisse schwanken in ihrer Qualität oder sind allgemein nicht zufriedenstellend.
- Arbeitsmaterialien, insbesondere gemeinschaftlich genutzte, können teilweise nicht umgehend gefunden werden oder sind defekt.
- Standards in Arbeitsabläufen werden nicht eingehalten oder wurden noch nicht erarbeitet.

## Wie gehe ich bei 5S vor?

### Sort – Sortiere unnötige Dinge aus:

Beginnen Sie mit dem Aussortieren aller unnötigen Objekte, die für die Ausübung der Tätigkeit nicht benötigt werden. Die Entscheidung darüber, was benötigt wird, sollte unter methodischer Anleitung innerhalb des Teams gefällt werden, welches tatsächlich an dem Arbeitsplatz tätig ist. So kann die Akzeptanz der getroffenen Entscheidung sichergestellt werden und Sie haben das Team für das weitere Vorgehen „an Bord“.

Aussortierte Gegenstände können gespendet, verkauft oder entsorgt werden. Das Spenden von Gegenständen hat eine sehr positive Wirkung auf die Motivation der Mitarbeiter. Häufig spült das Verkaufen der nicht mehr benötigten Dinge eine ganze Menge Geld in die Kassen.



#### TRANSFORMATIVE Praxis Tipp

### Set in Order – Schaffe sichtbare Ordnung:

Im zweiten Schritt ordnen Sie die verbleibenden notwendigen Gegenstände gut zugänglich an ihrem Einsatzort an. Jeder Gegenstand erhält einen klar zugewiesenen Ablageort, der dem Arbeitsablauf entspricht. Dabei sind sowohl ergonomische Aspekte für ein leichteres Arbeiten maßgeblich als auch Aspekte der Nutzungshäufigkeit. Regelmäßig genutzte Objekte gehören unmittelbar an den Arbeitsplatz. Gemeinsam oder weniger häufig genutzte Objekte können auch zentral oder z.B. in (gut zugänglichen) Regalen angeordnet werden.

Durch Hilfsmittel wie farbliche Markierungen oder „Schattenbretter“ können Sie die Sichtbarkeit der Ordnung sicherstellen – auf einen Blick wird erkannt, was fehlt und ob sich alles an seinem Platz befindet.

### Shine – Säubere und inspiziere den Arbeitsplatz:

Nachdem alle Gegenstände am richtigen Ort sind, reinigen Sie alle Werkzeuge und den weiteren Arbeitsplatz (Ablagen, Maschinen etc.). Das Ziel des Reinigens geht weit über die Schaffung eines ansprechenden Arbeitsumfeldes (dem Spiegelbild der Qualität Ihrer Produkte) hinaus: Reinigen heißt vor allem inspizieren! Es gilt, im Rahmen des Reinigungsprozesses mögliche Defekte an Material und Maschinen frühzeitig zu erkennen.

Dies ist insbesondere bei größeren und komplexen Maschinen relevant. Unter einem dicken Öl- und Schmutzfilm z.B. können aufkommende Defekte nur schwer erkannt werden.

### Standardize – Stelle Regeln und Standards auf:

In der vierten Phase von 5S gilt es, die erreichten Fortschritte abzusichern. Dazu entwickeln Sie Standards für die Erhaltung des erwünschten Zustands, welchen Sie als Team in den Phasen Sort, Set in Order und Shine erarbeitet haben. Standards können feste Zeiträume für das erneute Aussortieren und

Anordnen von Material umfassen oder eine visuelle Darstellung des Arbeitsbereichs in seinem SOLL-Zustand zum direkten Abgleich mit dem IST-Zustand. Durch einen Reinigungsplan z.B. können Sie sicherstellen, dass die neuralgischen Punkte einer Maschine regelmäßig und zuverlässig inspiziert und aufkommende Defekte frühzeitig erkannt werden. Sie vermeiden vorbeugend mögliche Produktionsausfälle und Qualitätsmängel.

Wesentliche Erfolgsfaktoren für die Einhaltung von Standards sind leicht verständliche Erklärungen. Ideal hierfür sind einfache Zeichnungen anstatt langer Texte.

## Sustain – Selbstdisziplin und kontinuierliche Verbesserung:

In der Sustain Phase wird das beschriebene Vorgehen aus den ersten vier Phasen zu einem Teil der täglichen Arbeit gemacht. Dazu gehört die regelmäßige Auditierung der vereinbarten Standards, sowie die kontinuierliche Ausbreitung und qualitative Verbesserung der 5S Aktivitäten. Eine kontinuierliche Verbesserung aller Arbeitsbereiche sollte bei den Mitarbeitern als Teil des Tagesgeschäfts einen festen Platz erhalten. Dazu ist kein hoher Zeitaufwand nötig, aber eine regelmäßige Auseinandersetzung mit dem Thema und ein vitaler Austausch zwischen verschiedenen Teams.



Die wirklichen „Früchte“ von 5S werden in der Regel in den letzten beiden Phasen Standardize und Sustain geerntet. Geben Sie sich nicht mit einer „Schöner Wohnen“ Aktion zufrieden, deren Erfolg im Tagesgeschäft schnell wieder verpufft.

### TRANSFORMATIVE Praxis Tipp

#### Erfolgsfaktoren

- Beginnen Sie in einem in sich geschlossenen Bereich mit Leuchtturmfunktion
- Commitment und Vorleben der Vorgesetzten
- Einbindung der betroffenen und beteiligten Mitarbeiter

## 4.2 Rüstzeitreduzierung

### Was ist Rüstzeitreduzierung?

Rüstzeitreduzierung – besser bekannt unter dem englischen Akronym SMED (Single Minute Exchange of Die) – ist eine Methode zur deutlichen Verringerung der Rüstzeiten an Maschinen. Rüstzeit wird als Zeitraum zwischen der Fertigung des letzten Teils eines Loses bis zur Fertigung des ersten Gutteils des Folgeloses definiert.

Ein plastisches Beispiel für optimierte Rüstzeit ist der Reifenwechsel im Motorsport. Bei genauerer Betrachtung finden wir hier eine Reihe von Elementen, welche uns in der täglichen Praxis von hohem Wert sein können: Die Befestigung der Felgen am Fahrzeug beispielsweise erfolgt über eine einzige Schraube, welche anhand eines Drehmomentschlüssels mit voreingestelltem Drehmoment von einem Mitarbeiter gelöst und daraufhin wieder festgezogen wird. Der Rotationswinkel der Felge zur Aufnahmevorrichtung spielt keine Rolle für die Befestigung. Das Entfernen und Anlegen der Räder wiederum übernehmen andere Mitarbeiter, um zusätzlich Zeit zu sparen. Das Erreichen des „ersten Gutteils“ des Folgeloses – der Rennwagen kann sich mit maximaler Geschwindigkeit fortbewegen – wird dadurch beschleunigt, dass die neue Bereifung bereits im Vorfeld durch Heizdecken erwärmt wurde. Dadurch wird die optimale Betriebstemperatur und mithin optimale Geschwindigkeit auf der Strecke wesentlich schneller erreicht als durch das klassische „Warmfahren“ kalter Pneu auf der Strecke. Regelmäßiges Training der Mitarbeiter anhand gemeinsam erarbeiteter Standards sichert den zuverlässigen und raschen Reifenwechsel.

Der Aufwand für den schnellen Rüstvorgang im Motorsport ist extrem hoch; vergleichen wir diesen Vorgang jedoch mit einem herkömmlichen Reifenwechsel in einer Werkstatt, so wird deutlich, wie viel schneller ein Reifenwechsel erfolgen kann, wenn es sich für die Erreichung des gemeinsamen Ziels, Siege einzufahren, lohnt.

### Wann ist der Einsatz von Rüstzeitreduzierung sinnvoll?

- Es bestehen signifikante Rüstzeiten insbesondere an Engpassaggregaten mit der Folge verlorener Produktionskapazität.
- Die Produktion soll durch Reduzierung der Fertigungslose flexibilisiert und Durchlaufzeiten reduziert werden.
- Große Fertigungslose als Zugestandnis an lange Rüstzeiten führen zu hohen Beständen an Halbzeug und/oder Fertigwaren.



## Wie gehe ich bei Rüstzeitreduzierung vor? Rüstzeitreduzierung erfolgt typischerweise in vier Schritten.

### 1. Analyse des bestehenden Rüstvorgangs

Zu Beginn gilt es, den Rüstvorgang zu verstehen. Dazu ist der gesamte Rüstprozess, angefangen mit der Vorbereitung bis hin zum Abschluss der Justierung und dem erneuten Anfahren in seinen einzelnen Aktivitäten, schriftlich zu erfassen. Ideal für die Gewinnung eines klaren Bildes des Prozesses sind hier Videoaufnahmen von Rüstvorgängen verschiedener Teams. Es ist essenziell, sich nicht allein auf die Erfahrungen der Anwender zu stützen, sondern ein neutrales Bild von außen zu zeichnen – selbstverständlich unter Einbindung der beteiligten Mitarbeiter. Der Rückgriff allein auf historische Erfahrungen birgt die Gefahr, Aktivitäten zu übersehen, für welche Beteiligte „blind“ geworden sind, weil sie als Selbstverständlichkeit erachtet werden.

Nachdem Sie die tatsächlichen Aktivitäten des Rüstvorgangs erfasst haben, unterteilen Sie diese in „interne“ und „externe“ Tätigkeiten und bestimmen die notwendigen Zeiten, Ressourcen und Mitarbeiter für die Durchführung. Interne Tätigkeiten sind solche Tätigkeiten, während deren Durchführung die Maschine steht, also keine Produktion erfolgt. Externe Tätigkeiten sind vorbereitende oder nachbereitende Tätigkeiten, während deren Durchführung die Maschine noch oder wieder läuft.

### 2. Interne Tätigkeiten in externe Tätigkeiten transformieren

Im zweiten Schritt werden Lösungen generiert, um interne Tätigkeiten in externe Tätigkeiten zu transformieren. Während des Stillstands der Maschine sollen nur diejenigen Tätigkeiten durchgeführt werden, für welche der Stillstand absolut unerlässlich ist. In unserem Beispiel aus dem Motorsport, würden Tätigkeiten wie die Messung und Justierung des Reifendrucks, die Auswuchtung der Reifen oder die Erwärmung der Pneu in die vorbereitenden Handlungen vorgezogen. Die dadurch gewonnene Zeit ist direkt reduzierte Stillstandzeit bzw. Anlaufzeit der Maschine.

### 3. Optimierung verbliebener interner Tätigkeiten

Nun gilt es, die verbliebenen internen Tätigkeiten auf ihr Optimierungspotenzial hin zu prüfen. Hier können uns Werkzeuge wie die Verschwendungsjagd oder das Prozess-Funktions-Diagramm helfen. Hilfreich sind hier auch Anordnungen, in welchen ein Werkzeug spürbar oder visuell eindeutig einrastet und nur im korrekten Anbringungswinkel passt. Häufig führt bereits die gemeinsame bewusste Auseinandersetzung mit den verbliebenen internen Tätigkeiten zu einer drastischen Reduzierung der benötigten Zeit und damit der Maschinenstillstandzeit.

### 4. Optimierung externer Tätigkeiten

Abschließend werden die externen Tätigkeiten überprüft. Während hier der potenzielle Zeitgewinn nicht direkt auf die Stillstandzeit durchschlägt – wägen Sie Kosten und Nutzen sorgfältig ab –, gilt es besonderen Wert auf die Zuverlässigkeit der Prozesse zu legen.

Ein Fehler in externen Tätigkeiten kann als Folgefehler direkt auf den gesamten Rüstprozess durchschlagen und erhöhte Maschinenstillstandzeit hervorrufen.

#### Erfolgsfaktoren

- Nur die akkurate Aufnahme aller mit dem Rüstvorgang verbundener Tätigkeiten erlaubt eine ganzheitliche Optimierung.
- Ziehen Sie in Betracht – insbesondere bei Engpassaggregaten – für Rüstvorgänge Mitarbeiter aus anderen Stationen ein-zubeziehen.
- Erst der Aufbau von Rüststandards und entsprechendes Training sichert den optimierten Rüstvorgang ab.

## 4.3 Kanban

### Was ist ein Kanban?

Ein Kanban ist eine Methodik zur Produktionssteuerung und Lagerorganisation. Der Name Kanban stammt aus dem Japanischen und bedeutet „Karte“. Kanban wird weitläufig als „Supermarktprinzip“ bezeichnet. Ähnlich dem Regal im Supermarkt wird das Vor- oder Verbrauchsmaterial durch die jeweilige Arbeitsstation bei Bedarf entnommen. Wie im Supermarkt wird der Bestand an Vormaterial in der Weise wieder aufgefüllt, dass stets ausreichend Material für den Kunden – in diesem Falle die Arbeitsstation – vorhanden ist.

Zielsetzung des Kanban ist es, den optimalen Ausgleich zwischen zuverlässiger Materialverfügbarkeit und geringen Beständen an Vor- und Verbrauchsmaterial an der Arbeitsstation zu gewährleisten. Zusätzlich soll erreicht werden, dass die Materialversorgung ein Minimum möglicher Fehlerquellen aufweist und einen geringstmöglichen Aufwand hervorruft.

### Wann ist der Einsatz eines Kanban sinnvoll?

- Es werden immer wieder hohe Bestände an Vor- und Verbrauchsmaterial beobachtet.
- Vor- und Verbrauchsmaterial ist teilweise bei Bedarf nicht umgehend verfügbar.
- Es soll das Pull-Prinzip in der Fertigung eingeführt werden.

### Wie gehe ich bei einem Kanban vor?

Es existiert eine Vielzahl verschiedener Ausprägungen des Kanban-Systems entsprechend dem sehr unterschiedlichen Bedarf in verschiedenen Produktionsumgebungen. Zur Verdeutlichung des Prinzips wird hier das Vorgehen für die Einführung eines typischen und robusten Kanban für die zuverlässige Versorgung einer Arbeitsstation mit Verbrauchsmaterial vorgestellt:

#### 1. Bestimmung des Mindest- und Maximalbestands

Als erstes muss der Mindestbestand an Verbrauchsmaterial an der Arbeitsstation bestimmt werden. Ziel ist, das nach erfolgter Nachbestellung stets genügend Material zur Verfügung steht, um die Arbeitsstation bis zum Eintreffen der Lieferung zu versorgen. Der Mindestbestand an Material, welches bevorratet werden sollte, richtet sich nach zwei Faktoren: Der Wiederbeschaffungszeit und dem durchschnittlichen Verbrauch. Die Wiederbeschaffungszeit ist der Zeitraum, welcher vom Zeitpunkt der Bestellung des Materials bis zur Lieferung durch den Zulieferer verstreicht.

$$\text{Mindestbestand} = \bar{\text{Verbrauch}} * \text{Wiederbeschaffungszeit}$$

Bei einem durchschnittlichen Verbrauch von 10 Teilen pro Stunde und einer Wiederbeschaffungszeit von 24 Stunden liegt der Mindestbestand beispielsweise bei 240 Teilen.

Obwohl rechnerisch richtig, tun Sie gut daran, sich bei diesem Mindestbestand nicht wohlfühlen, denn selbst in einer optimalen Produktionsumgebung sind Störungen nicht völlig ausgeschlossen. Aus diesem Grunde wird die Berechnung des Mindestbestands um einen Sicherheitsfaktor ergänzt. Die Höhe des Faktors hängt von der Zuverlässigkeit der Wiederbeschaffung und den Verbrauchsschwankungen ab. Der um den Sicherheitsfaktor erhöhte Mindestbestand ist der Meldebestand, welcher zwingend eine Bestellung auslöst.

$$\text{Meldebestand} = \bar{\text{Verbrauch}} * \text{Wiederbeschaffungszeit} * \text{Sicherheitsfaktor}$$

Beginnen Sie stets mit einem großzügigen Sicherheitsfaktor (z.B. zwei), mit dem sich alle Beteiligten wohl fühlen und senken Sie diesen erst mit steigenden Erfahrungswerten langsam ab. In dem vorangegangenen Beispiel und einem Sicherheitsfaktor „2“, also doppeltem theoretischen Mindestbestand wird der Meldebestand auf 480 Teile festgelegt.

Die Bestimmung des Maximalbestands – jenem Bestand, bis zu welchem durch die Bestellung Material nachgefüllt wird – bereitet häufig Kopfschmerzen. Es existiert eine ganze Reihe von Berechnungsmöglichkeiten, welche die unterschiedlichsten Kriterien heranziehen und mitunter hoch komplex gestaltet sind. Dabei sollte ein Kanban ein möglichst einfacher Weg sein, stets das benötigte Material vorrätig zu haben, ohne exzessive Lagerkapazitäten aufzubauen. Deshalb ist hier ein pragmatischer Ansatz von Vorteil: In der Praxis reicht in der Regel ein zusätzlicher Mindestbestand, um eine reibungslose Materialversorgung zu gewährleisten.

Besteht die Sorge, dass dadurch zu häufig eine Order ausgelöst wird, kann auch ein doppelter Mindestbestand oder mehr gewählt werden. Die Dimensionierung des Maximalbestandes ist bei gleichbleibendem Bedarf die Stellschraube zur Regulierung der Bestellfrequenz.

$$\text{Maximalbestand} = \text{Meldebestand} + \text{Mindestbestand}$$

In unserem Beispiel würden wir folglich mit einem Maximalbestand von 720 Teilen (Meldebestand 480 Teile + Mindestbestand 240 Teile) arbeiten. Wichtig ist auch in diesem Fall, dass alle Beteiligten sich zunächst mit dem bestimmten Maximalbestand wohlfühlen. Als lebendes System gilt es nach dem „sicheren“ Start, den Maximalbestand nach gewonnenen Erfahrungen und vor allem nach gewonnenem Vertrauen kontinuierlich abzusenken und stets die Bestände und Materialverfügbarkeit zu prüfen. Es ist nicht ungewöhnlich, dass Mitarbeiter in panikähnliche Zustände geraten, wenn deutlich weniger Verbrauchsmaterial vorhanden ist, als sie es gewohnt sind. Mit gewonnenem Vertrauen, dass die Nachbestellung zuverlässig ausgelöst, bearbeitet und geliefert wird, löst sich diese Skepsis in Luft auf.

Die zu bestellende Menge schließlich ergibt sich automatisch aus den bereits errechneten Werten, nämlich dem zu erreichenden Maximalbestand abzüglich des noch vorhandenen Meldebestandes und zuzüglich des in der Wiederbeschaffungszeit verbrauchten Mindestbestandes.

$$\text{Bestellmenge} = \text{Maximalbestand} - \text{Meldebestand} + \text{Mindestbestand}$$

Häufig wird Verbrauchsmaterial in vorgegebenen Gebinden geliefert bzw. gelagert. In diesen Fällen ist nach Berechnung des Mindest-, Melde- und Maximalbestands für die Bestellmenge die Anzahl enthaltener Teile derart aufzurunden, dass sie vollen Gebinden entspricht.

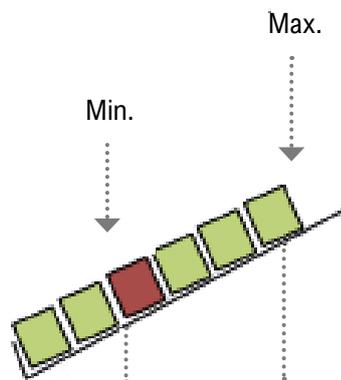


Abbildung 13: Bestimmtes Minimum (Meldebestand) und Maximum in einem „Supermarktregal“

## 2. Erstellung der Kanban-Karte

Die Kanban-Karte enthält alle Informationen, welche zur Wiederbeschaffung des benötigten Materials notwendig sind. Typische Informationen sind:

- Artikelnummer des Lieferanten und interne Identifizierungsnummer
- Informationen zur Gebindebeschaffenheit
- Besondere Spezifikationen
- Bestellmenge bis zum Maximalbestand
- Bezeichnung des Lieferanten
- Bezeichnung des Verbrauchsortes
- Wiederbeschaffungszeit

In modernen Produktionsumgebungen wird die Kanban-Karte häufig durch Barcodes mit entsprechend hinterlegten Informationen ergänzt (nicht ersetzt!) oder durch EDV-technische Lösungen ersetzt. Die klassische Kanban-Karte bleibt dennoch eine erweisenmaßen robuste zuverlässige Lösung.

### 3. Platzierung der Kanban-Karte

Die Kanban-Karte wird derart mit dem Material verbunden, dass sie bei Erreichen des Meldebestandes sichtbar und leicht zugänglich ist. Dies kann bei einem klassischen „Supermarktregal“ z.B. durch die Anbringung der Karte an das Gebinde erfolgen, mit dessen Anbrechen der Meldebestand erreicht wird oder aber durch Nutzung der Karte als Trennung der Gebinde. Ebenfalls möglich ist die Verwendung von „Kanban-Behältern“, welche das Material beinhalten und welche eine Haltevorrichtung für die Karte haben. Bei Flüssigkeitstanks kann die Kanban-Karte neben einer visuellen Markierung der Erreichung des Meldebestandes platziert werden. Wichtig ist es, hier eine der tatsächlichen Produktionssituation angemessene Lösung zu finden, welche sicherstellt, dass das Erreichen des Meldebestandes durch die Mitarbeiter der Arbeitsstation zuverlässig erkannt wird und die Karte ohne Umstände in die Bestellung gegeben werden kann.

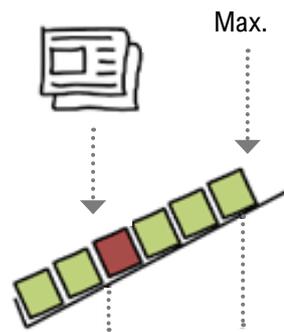


Abbildung 14: Anbringung der Kanban-Karte am Beginn des Meldebestandes

### 4. Auslösung und Bearbeitung der Bestellung

Wurde der Mindestbestand erreicht, dient die Kanban-Karte dazu, die Bestellung auszulösen. Je nach Rahmenbedingungen kann eine regelmäßige Abholung der Kanban-Karten erfolgen, ein Kanban-Briefkasten eingerichtet werden oder z.B. eine elektronische Auslösung mittels eines Barcode-Scans erfolgen. Durch die Informationen auf der Karte kann die Beschaffungsstelle eindeutig den Bedarf identifizieren und die Materiallieferung an die Verbrauchsstelle veranlassen. Mit Lieferung des Materials an die Verbrauchsstelle wird die Karte wieder am Meldebestand angebracht, so dass sich ein geschlossener Kreislauf entwickelt.

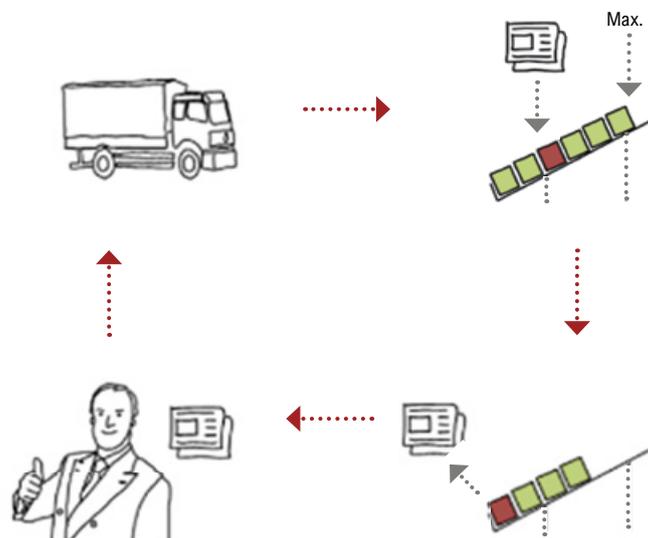


Abbildung 15: Zyklus eines Materialentnahme-Kanban

#### Erfolgsfaktoren

- Gewinnen Sie zunächst Erfahrung mit Kanban zur Wiederbeschaffung von Material, bevor Sie es in einem Pull-System zur Produktionssteuerung einsetzen.
- Beginnen Sie stets mit ausreichend Puffer im „sicheren“ Bereich.
- Beziehen Sie die Beschaffungsstelle eng in die Entwicklung ein. Nur wenn alle Beteiligten das System und deren Anforderungen an Zuverlässigkeit verstanden haben ist ein reibungsloser Ablauf gewährleistet.

## 4.4 Standardisierung

### Was ist Standardisierung?

Ein Standard ist die effektivste und effizienteste bekannte Möglichkeit, einen Prozess zu vollziehen. Ein Standard stellt – in Verbindung mit entsprechendem Training – sicher, dass jede an einem Prozess beteiligte Person die zur Vollziehung des Prozesses notwendigen Handlungen

1. in der richtigen Reihenfolge,
2. der vorgegebenen Zeit und
3. in der notwendigen Qualität ausführen kann.

Das Vorgehen, die beste bekannte Möglichkeit einen Prozess zu vollziehen, für alle Beteiligten zugänglich zu machen, wird Standardisierung genannt. Es liegt in der Natur der Sache, dass die effektivste und effizienteste bekannte Möglichkeit, einen Prozess zu vollziehen, stetem Wandel unterworfen ist. Mit neuen Erkenntnissen gilt es stets, bestehende Standards auf den Prüfstand zu stellen und bei Bedarf zu verbessern.

Neben einer gesicherten Vorgehensweise bei typischen Arbeitsschritten haben Standards den Vorteil, dass ungewöhnliche Bedingungen im Produktionsablauf – jene, die vom Standard abweichen – leicht identifiziert werden und eine schnelle Reaktion erfolgen kann. Erst die klare Definition dessen, was „normal“ ist, erlaubt eine zutreffende Einschätzung, was sich im Produktionsablauf abseits der gewohnten Bahnen befindet.

### Wann ist der Einsatz von Standardisierung sinnvoll?

- Bei wiederkehrenden Produktionsabläufen – jedoch auch in weiteren Feldern wie der Instandhaltung, Administration und Entwicklung – ist die Art und Weise der Durchführung der Tätigkeiten abhängig von der ausführenden Person mit einhergehenden Takt- und Qualitätsschwankungen.
- Ein Verbesserungsprojekt wurde durchgeführt und der Neu-Prozesses soll etabliert werden.
- Mitarbeiter sollen durch Schulungen befähigt werden, sicher und effizient zu arbeiten.
- Die Planungssicherheit von Produktionsabläufen soll gesteigert werden.

### Wie gehe ich bei Standardisierung vor?

#### 1. Kernaktivitäten identifizieren

Beginnen Sie damit, gemeinsam mit einem Team, welches tatsächlich in dem betrachteten Prozess arbeitet, die Kernaktivitäten zu identifizieren. Dazu gehören all jene Aktivitäten, die für die Durchführung entscheidend sind und, als Muss-Aktivitäten, all jene mit Sicherheitsrelevanz. Selbstverständliche oder zu kleinteilige Aktivitäten (z.B. das Öffnen einer Tür) sollten nicht berücksichtigt werden: Als Faustregel sind fünf bis sieben aufeinanderfolgende Kernaktivitäten ein gutes Maß zur Entwicklung eines Standards. Erfassen Sie hier mehr als die wirklich wichtigen Aktivitäten, laufen Sie Gefahr, dass der Standard später nicht befolgt wird: Je mehr Informationen Sie zusammentragen, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie später in der Anweisung zum Standard keiner wahrnimmt.

Die Entwicklung von Standards erfordert zwingend die Einbindung der tatsächlich mit dem Prozess betrauten Mitarbeitenden. Nur so kann sichergestellt werden, dass alle relevanten Informationen für die zugrunde liegenden Tätigkeiten berücksichtigt werden. Zudem ist die Akzeptanz eines selbst entwickelten Standards weitaus höher als bei einer Lösung, die aus Sicht der Mitarbeiter „am Schreibtisch“ von oben herab entwickelt wurde. Wandel, der durch das eigene Zutun eingeleitet wird, ist stets die einfachste Möglichkeit die zukünftige Einhaltung der Standards zu gewährleisten.

#### 2. Optimales Vorgehen für die Kernaktivitäten entwickeln

Für jede identifizierte Kernaktivität gilt es, im folgenden Schritt das standardmäßige Vorgehen zu entwickeln. Dazu sollte das Wissen aller Beteiligten herangezogen werden, um einen Konsens über das zukünftige gemeinschaftliche Vorgehen als bestes bekanntes Vorgehen (engl. Best Practice) zu finden. Neben jeder einzelnen Kernaktivität gilt es dabei auch, die Schnittstellen zwischen den Aktivitäten zu prüfen. Ist ein nahtloser Übergang zwischen den identifizierten Aktivitäten gewährleistet? Es ist ratsam, diesen Schritt direkt am Ort des Geschehens durchzuführen – dort, wo der Prozess in Zukunft durchgeführt wird. So schaffen Sie eine direkte Verknüpfung der Standardentwicklung mit dem späteren Prozess und haben die Möglichkeit, verschiedene Ausübungsmöglichkeiten einer Aktivität direkt vor Ort praktisch zu testen.

### 3. Vorgehen als Standard fixieren

Nachdem Sie das Vorgehen innerhalb der einzelnen Kernaktivitäten abgestimmt haben, fixieren Sie das Gesamtverfahren innerhalb des Prozesses in möglichst einfacher und visueller Weise. Die einzelnen Arbeitsschritte werden nach Bedarf mit den notwendigen Zeiten für die Durchführung versehen. Hilfreich ist es dabei auch aufzuführen, welchem Zweck die jeweilige Aktivität dient. Diese Anweisung zur Durchführung des Standards soll weder als Verfahrensanweisung dienen, welche bei jedem Prozessdurchlauf zu lesen ist, noch brauchen alle Arbeitsschritte bis ins kleinste Detail dokumentiert werden. Zielsetzung ist es, dass ein geschulter Mitarbeiter auch nach einigem Zeitablauf durch Zuhilfenahme der Anweisung rasch in der Lage ist, die Tätigkeiten gemäß dem Standard auszuüben. Ebenfalls kann anhand der Anweisung festgestellt werden, ob die tatsächliche Ausübung der Tätigkeit dem vereinbarten Standard entspricht.

Standardarbeitsblatt					
Abteilung:		Prozess:		Input:	
Datum:		Baureihe:		Output:	
Nr.	Arbeitsschritt	Werkzeuge / Hilfsmittel	Zeit	Zweck	Kritische Punkte
1					
2					
3					
4					
5					
...					

Abbildung 16: Beispiel eines Standardarbeitsblattes

Die obige Abbildung ist lediglich eine von vielen möglichen Lösungen zur Darstellung eines Standards. Häufig ist es von Vorteil, das Vorgehen anhand von Bildern zu ergänzen, um ein noch leichteres Verständnis des Prozesses zu ermöglichen. Ein Bild sagt hier häufig mehr als tausend Worte. Wichtig ist es, eine mit den Mitarbeitern abgestimmte und für Ihr Umfeld perfekte Lösung zu finden, welche Sie für eine Vielzahl von Prozessen verwenden können – Ihr Standard für die Standards.

### 4. Mitarbeiter auf den neuen Standard trainieren

Ist ein Standard entwickelt und dokumentiert, werden die Mitarbeiter auf den Standard hintrainiert. Das Training ist neben dem reinen Erlernen der Tätigkeitsabfolge die Chance, dass die Mitarbeiter den Standard für sich akzeptieren und in Zukunft selbständig einhalten. Dafür sollte das Training Raum zur Reflexion und der Entwicklung eines Verständnisses für den Prozess bieten. Eine „Top-Down“ Schulung unter Druck führt zu späterem Widerstand und damit einhergehenden Problemen im Prozessablauf.

### 5. Auditieren und Verbessern

Im Idealfall sind Standards derart offensichtlich die beste Lösung für ein Vorgehen, dass jede andere Art und Weise die Tätigkeit auszuführen widersinnig erscheint. Da dies nicht immer auf Anhieb glückt (und eine ganze Reihe von Gewohnheiten in der Belegschaft einem Wandel unterzogen werden), ist eine regelmäßige Auditierung der gesetzten Standards angeraten. Audits sollten dabei auch stets als Chance begriffen werden, Standards weiterzuentwickeln. Mit zunehmender Erfahrung mit den neuen Abläufen werden Ihre Mitarbeiter immer wieder Ideen aufbringen, wo weitere Verbesserungen möglich sind. Spätestens nach einem Jahr sollte jeder neu eingeführte Standard auf den Prüfstand gestellt und bei Bedarf weiterentwickelt werden.

#### Erfolgsfaktoren

- Binden Sie in jedem Falle die tatsächlich im Bereich tätigen Mitarbeiter ein.
- Verhindern Sie Überregulierung: Weniger ist häufig mehr; Sie schaffen einen prozessualen Rahmen, in welchem sich die Mitarbeiter bewegen.
- Schaffen Sie nicht akzeptierte oder nicht mehr benötigte Standards ab.

## Über den Autor



### **Axel Pötschke**

Axel Pötschke ist Six Sigma + Lean Master Black Belt (SHB) und Constraint Management Expert. Als freier Unternehmenspartner, Trainer und Coach entwickelt Axel Pötschke gemeinsam mit engagierten Unternehmen langfristig tragfähige Lösungen zur Effizienzsteigerung und zur Beseitigung von Engpässen. Axel Pötschke ist Mitglied im Beraternetzwerk der Wirtschaftsförderung Raum Heilbronn GmbH.

## Weiterführende Literatur

- Spielräume – Projektmanagement jenseits von Burn-out, Stress und Effizienzwahn (Tom DeMarco, 2001)
- Effizientes Projektmanagement (Elisabeth Mehrmann, Thomas Wirtz, 01. Jan 2000)
- IT-Projektmanagement – Effiziente Einführung in das Management von Projekten (Christian Aichele, Marius Schönberger, 10. März 2015)
- Effizienzsteigerung der Projektarbeit durch Managementtechniken, Ablauf und Terminierung, Aufgabenstrukturierung und Ressourcenplanung im Projektmanagement (Studienarbeit, Anonym)
- Effizienzsteigerung im Projektmanagement – Ist AI die Lösung? (Capgeminiinvent, 20.Sep 2021)
- Effizienzsteigerungsprogramme – Methoden zur Auswahl der „richtigen“ Projekte für ein optimales Programmportfolio (Dominic Dietz, Seminararbeit, 2012)

## Herausgeber



[transformotive.de](http://transformotive.de)

## Gefördert durch

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Durchgeführt von



### Wirtschaftsförderung Raum Heilbronn GmbH

Koepffstraße 17 · 74076 Heilbronn  
Fon +49 7131 20996-0  
Fax +49 7131 20996-99  
[info@wfgheilbronn.de](mailto:info@wfgheilbronn.de)  
[www.wfgheilbronn.de](http://www.wfgheilbronn.de)



### Wirtschaftsregion Heilbronn-Franken GmbH

Koepffstraße 17 · 74076 Heilbronn  
Fon +49 7131 3825 0  
Fax +49 7131 3825 38  
[info@heilbronn-franken.com](mailto:info@heilbronn-franken.com)  
Signal Messenger: +49 1579 2468368

## Impressum

Auflage: 500 Stk.  
Erstausgabe: Dezember 2022  
Druck und Layout: Wirtschaftsförderung Raum Heilbronn GmbH

*Die besten Gedanken sind Ihre!*





[transformotive.de](https://transformotive.de)

