

Jens Hambach (Technische Universität Darmstadt)

Ralf Tenberg (Technische Universität Darmstadt)

Julia Reiß (Heinrich-Kleyer-Schule)

Michael Tisch (Technische Universität Darmstadt)

Joachim Metternich (Technische Universität Darmstadt)

Lernkonzepte für eine wandlungsfähige Produktion

Herausgeber

Bernd Zinn

Ralf Tenberg

Daniel Pittich

Journal of Technical Education (JOTED)

ISSN 2198-0306

Online unter: <http://www.journal-of-technical-education.de>

Jens Hambach, Ralf Tenberg (Technische Universität Darmstadt), Julia Reiß (Heinrich-Kleyer-Schule), Michael Tisch & Joachim Metternich (Technische Universität Darmstadt)

Lernkonzepte für eine wandlungsfähige Produktion

Zusammenfassung

Führungs- und Arbeitskräfte müssen ihre Kompetenzen kontinuierlich weiterentwickeln. Im Rahmen des gleichnamigen DFG-Projekts werden daher Lehr- und Lernsettings für das Konzept des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP) entwickelt, die diese Herausforderung aufgreifen. Zunächst werden hierfür die relevanten Kompetenzen als Lernziele mit Hilfe von zwei Experten-Befragungsrunden erschlossen. Im zweiten Schritt wird untersucht, in wie weit die Kompetenzen den Zielgruppen vermittelt werden können. Im Anschluss erfolgen Reflexionen mit Hilfe eines neu entwickelten Videoanalyseinstrumentes, um Rückschlüsse auf die didaktisch-methodische Herangehensweise abzuleiten. Das entwickelte KVP-Training erweist sich dabei als adäquater Lernansatz für eine komplexe Auseinandersetzung mit der wandlungsfähigen Produktion in Lernfabriken.

Schlüsselwörter: Lebenslanges Lernen, schlanke Produktion, KVP, kontinuierlicher Verbesserungsprozess, Videoanalyse

Learning concepts for versatile production environments

Abstract

Managers and workers have to continually develop their competencies. Within the DFG project of the same name, teaching and learning concepts have been developed for the lean production approach of CIP. Initially the relevant competencies were developed as learning objectives with the help of two expert survey rounds. The second step was to examine the extent to which the competencies can be communicated to the target groups. Eventually conclusions on the didactic-methodological approach were drawn. This was achieved with the help of a newly developed video analysis instrument, which proofed that the developed CIP training is a suitable instrument to serve as a learning concept in learning factories for the changeable production.

Keywords: Lifelong learning, lean production, CIP, continuous improvement process, video analysis

1 Ausgangssituation

In einer sich immer schneller entwickelnden Innovationsgesellschaft steigen die Anforderungen an Arbeitskräfte und auch der Konkurrenzdruck auf Unternehmen. Um konkurrenzfähig zu bleiben, sind Unternehmen daher gezwungen ihre Prozesse ständig zu optimieren und weiterzuentwickeln. Für die Führungs- und Arbeitskräfte in hoch dynamischen Produktionsbereichen bedeutet dies, dass sie ihre Kompetenzen fundiert erwerben müssen, dass sie in der Lage sind, diese kontinuierlich anzupassen und selbstständig weiterzuentwickeln. Sie werden damit zu einem Schlüsselparame-ter für die Unternehmen.

Produktionstechnisches Wissen veraltet aufgrund der steigenden Innovationsgeschwindigkeit immer schneller, während dessen Umfang aufgrund von immer komplexeren Maschinen- und Automatisierungstechnologien und sich ausgedehnten Bezugsräumen (Lager- und Transportlogistik) kontinuierlich zunimmt. Gegenläufig dazu nimmt die Verweildauer von Mitarbeitern, insbesondere in übergeordneten Positionen, tendenziell ab. Das wertvolle und unter großem Aufwand entwickelte produktionstechnische Knowhow ist ein intrapersonales Betriebskapital, das es nicht nur zu entwickeln, sondern auch so zu sichern gilt, dass es dem Betrieb auch bei zunehmender Personalfuktuation erhalten bleibt.

Im Zentrum des DFG-Projekts „Lernkonzepte für eine wandlungsfähige Produktion“, das vom Fachgebiet für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) und dem Arbeitsbereich Technikdidaktik (TD) der Technischen Universität Darmstadt von 2013 – 2016 umgesetzt wurde, standen Lehr- und Lernsettings, die diese Herausforderung aufgreifen sollten. Den inhaltlichen Kern stellte hier das Konzept eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP) dar, welches wie ähnliche Ansätze aus Japan („Kaizen“ vgl. Imai 1986) und den USA („Deming-Zyklus“ vgl. Deming 1986) auf die Grundidee zyklischer Qualitätsentwicklung aus den 1950er-Jahren zurückgeht. Für eine adäquate und unmittelbar handlungswirksame Vermittlung von KVP-Kompetenzen wurde die Prozesslernfabrik „Center für industrielle Produktivität“ (CiP) der TU Darmstadt als handlungs- und prozessorientierte produktionstechnische Lernumgebung genutzt.

Im Folgenden wird nach den theoretischen Basis-Erwägungen dargestellt, wie im Rahmen des DFG-Projekts zunächst die hier relevanten Kompetenzen als Lernziele erschlossen und konkretisiert wurden, um diese dann curricular zu spezifizieren. Anschließend wurde untersucht, inwieweit die zielgruppenspezifischen Kompetenzen in der Lernfabrik konzeptionell umgesetzt und vermittelt werden können. Schließlich erfolgten Wirkungserhebungen, um Rückschlüsse auf die Lernumgebung und die didaktisch-methodische Herangehensweise abzuleiten.

2 Stand der Wissenschaft

Im Folgenden soll zunächst der Stand der Wissenschaft bezüglich der beiden Forschungsdomänen Lernfabrikforschung und KVP dargestellt werden; im Anschluss folgt daraus die Entwicklung des Forschungsdesigns.

2.1 Lernfabrikforschung

In der Domäne der Produktionsorganisation ist der Einsatz von Lernfabriken zur betrieblichen und universitären Kompetenzentwicklung etabliert (vgl. Abele et al. 2015b). In Abgrenzung zu anderen Lehr- und Weiterbildungsveranstaltungen werden die Lerninhalte nicht ausschließlich durch Vorträge, sondern zusätzlich durch unterschiedlichste Lernmethoden bis hin zur realitätsgetreuen Simulationen der Produktion vermittelt sowie direkt durch eigene Erfahrung gefestigt und vertieft. Lernfabriken können nach Tisch et al. (2016) als komplexe Lernumgebungen dienen, die eine in sich geschlossene, hochwertige Kompetenzentwicklung ermöglichen (didaktische Perspektive) sowie als Modelle bzw. Nachbildungen von Wertschöpfungsprozessen und Fabriken fungieren in denen mittels Zugang zu veränderlichen, authentischen Produktionsprozessen informelles und formelles Lernen stattfinden kann (betriebliche Perspektive).

Das Thema Lernfabriken ist in den vergangenen Jahren zusehends mehr in den Fokus wissenschaftlicher Veröffentlichungen gerückt. Die Veröffentlichungen können in die folgenden Kategorien einsortiert werden:

- a) Beschreibung einzelner Lernfabriken oder Lernfabrikmodulen
- b) Beschreibungsmodelle des Systems Lernfabrik
- c) Methoden zur Gestaltung von Lernfabriken
- d) Methoden zur Gestaltung und Lernmodulen
- e) Erfolgsmessungen und Methoden zur Erfolgsmessung

Dem Bereich a) ist ein Großteil der Veröffentlichungen zuzuordnen – die Art der Veröffentlichungen liefern jedoch für ein gestaltungsorientiertes Vorgehen wenig Ansatzpunkte.

Zu b): Im Bereich der strukturellen Beschreibung von Lernfabriken können einige Ansätze identifiziert werden, die im Rahmen einer internationalen Arbeitsgruppe innerhalb der International Academy for Production Engineering (CIRP) sowohl zu einem gemeinsamen Verständnis des Systems Lernfabrik (vgl. Abele et al. 2015b) als auch zu einem morphologischen Beschreibungsmodell für Lernfabriken (vgl. Tisch et al. 2015) zusammengeführt wurden.

Zu c und d): In den vergangenen Jahren wurde in Zusammenarbeit zwischen PTW und TD ein kompetenzorientierter Ansatz zur Lernfabrikgestaltung entwickelt¹. Dieser Ansatz integriert die Lernfabrik-, die Lernmodul- sowie die Lernsituationsgestaltung (vgl. Tisch et al. 2016). Weitere Ansätze fokussieren sich u.a. ebenfalls auf die Lernmodulgestaltung (vgl. Balve & Albert 2015; Enke, Kraft & Metternich 2015), eine modulatorientierte Anpassung des Lernfabriksystems (vgl. Plorin 2016) oder die Gestaltung des in der Lernfabrik verwendeten Produkts (vgl. Wagner et al. 2015).

¹ Vgl. zur ausführlichen Beschreibung unterschiedlicher Facetten des kompetenzorientierten Curriculum-Modells auch Abel et al. 2013; Tisch et al. 2013; Abele et al. 2015a; Tisch et al. 2016.

Zu e): In den vergangenen Jahren wurden einige performanz-, wissens-, und kompetenzorientierte Evaluationen in Lernfabriken durchgeführt (vgl. Cachay et al. 2012; Tisch et al. 2014; Hambach et al. 2016). In diesem Bereich fehlen jedoch vor allem noch größer angelegte Längs- und Querschnittsstudien, die den Lernerfolg in Lernfabriken näher beleuchten.

2.2 Der kontinuierliche Verbesserungsprozess

Der KVP dient dazu, Unternehmensprozesse fortlaufend zu verbessern und weiterzuentwickeln (vgl. Brunner 2014). Um einen solchen Verbesserungsprozess einzuleiten, ist „der Aufbau von Kompetenzen im Produktionsumfeld und die Handlungsfähigkeit von Mitarbeitern auch in neuartigen Situationen und Umgebungen sicherzustellen“ (Hambach et al. 2015).

Um den kontinuierlichen Verbesserungsprozess von Grund auf zu verstehen, bedarf es zunächst einer Erklärung der übergeordneten Philosophie des „Lean Managements“, sowie einer grundlegenden Betrachtung des Begriffs KVP.

„Das gute Verbessern“, die „Veränderung zum Besseren“ (Kostka & Kostka 2011) und „Continuous Improvement Process (CIP)“ sind verschiedene Beschreibungen des japanischen „Kaizen“ und werden in der Literatur gemeinhin synonym verwendet (vgl. Ros & Boer 2001; Bhuiyan & Baghel 2005). Diese Begriffe stehen für die Philosophie der ewigen Veränderung zum Besseren und haben ihren Ursprung in der japanischen Autoindustrie. In deutschen Unternehmen wird bereits seit Jahrzehnten das Managementsystem des KVP genutzt, allerdings mit intern unterschiedlichen Definitionen, Sichtweisen und Umsetzungen (vgl. Kostka & Kostka 2011). Einige Beispiele von Definitionen sind den folgenden Zitaten zu entnehmen:

„Das ursprüngliche Ziel von KVP ist es, unter Einbeziehung aller definierten Zielgrößen (Qualität, Kosten, Zeit) Verschwendung zu beseitigen. Als Verschwendung im strengen Sinne gelten dabei alle Prozessergebnisse, die für den Kunden keinerlei Nutzen haben und für die er nicht bereit ist, Geld zu bezahlen.“ (Deutsche Gesellschaft für Qualität 2014)

„Der Kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP) bietet die Möglichkeit, in den bereits bestehenden Strukturen einer Organisation Abläufe zu optimieren, ohne zusätzliche Unsicherheitsfaktoren mit einzubringen im Gegensatz zu anderen Methoden. [...] KVP beinhaltet eine Philosophie, die das gesamte Unternehmen mit einbezieht [...]“ (Schober 2003)

„Unter der Abkürzung KVP (auf Englisch CIP: »Continuous Improvement Process«) versteht man die ständige, in kleinen Schritten stattfindende Verbesserung von Prozessen durch die Mitarbeiter.“ (Menzel 2009)

Diese Aussprüche weisen zum einen die Gemeinsamkeit auf, dass sie alle das Suchen und Heben von Optimierungspotentialen innehaben, zum anderen verdeutlichen die verschiedenen Erklärungen, dass die Philosophie in den Unternehmen unterschiedlich ausgelegt werden kann. So beschreibt das erste Zitat vielmehr die Eliminierung von Verschwendungen, welche vor allem unter dem Kundennutzen betrachtet werden. Die zweite Beschreibung umfasst die Ablauforganisation als Ganzes, wobei das gesamte Unternehmen einbezogen wird und die Auswirkungen auf den Kunden keine primäre Rolle spielt. Das dritte Zitat bringt die ständige Verbesserung durch den Mitarbeiter knapp und präzise auf den Punkt.

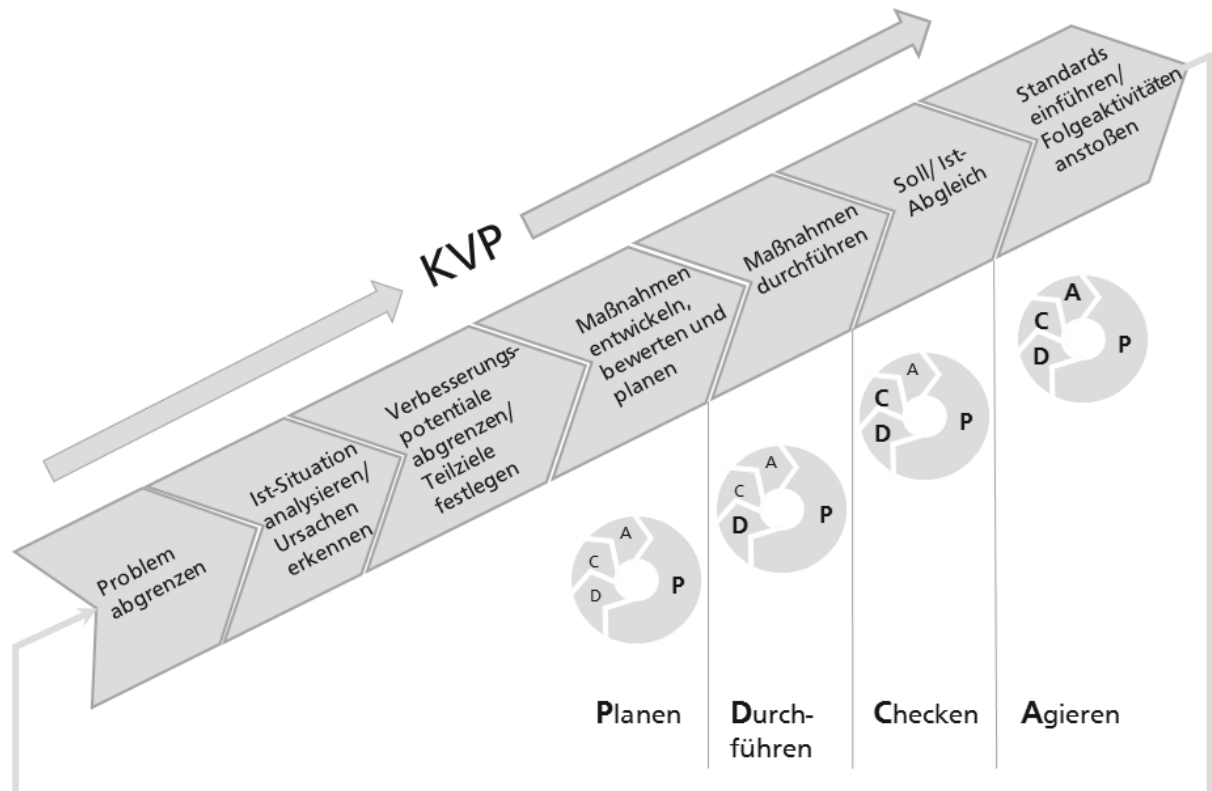


Abbildung. 1: Zusammenhang KVP und PDCA-Zyklus (mit Anpassungen nach Kostka & Kostka 2011; Cachay 2013)

Die Suche nach Verbesserungen ist sehr „kommunikationsintensiv“ (Schober 2003), da jede Lösung ihre eigenen Vor- und Nachteile beinhaltet, welche wiederkehrend geprüft, umgesetzt und verbessert werden sollten. KVP ist allerdings kein Werkzeug um punktuell akute Unternehmenskrisen zu bewältigen; das Werkzeug dient vielmehr dazu, gesteckte Ziele zu verfolgen und kontinuierlich umzusetzen, wobei diese sowohl aus kurzfristigen Abweichungen als auch langfristigen strategischen Zielen bestehen können (vgl. Bessant & Caffyn 1997). Dabei wird der KVP nicht als einzelner Gruppenarbeitsprozess angesehen, sondern als eine ganzheitliche Philosophie mit verschiedenen Methoden (vgl. Kostka & Kostka 2011).

Das grundsätzliche Instrument des KVP ist der PDCA-Zyklus (vgl. Imai 1986). Dieser basiert auf Arbeiten von Deming (1986) und setzt sich aus den vier Phasen Plan, Do, Check und Act zusammen (in Abbildung. 1 werden die deutschen Übersetzungen dieser Begriffe verwendet). Zu den ersten Schritten in der Plan-Phase gehört eine Problemabgrenzung, eine Ist-Analyse und vor allem die Abgrenzung der Teilziele bzw. die Festlegung dieser. Anschließend werden die drei folgenden Schritte durchlaufen: Durchführen, Kontrollieren („Checken“) und Agieren. Dieser Prozess wird bis zum gewünschten Ziel immer wieder durchlaufen, da eine Verbesserung immer wieder eine Folgeaktion anstoßen kann und soll.

Um die Grundlagen des KVP näher zu erläutern, werden die verschiedenen Dimensionen des KVP im Folgenden näher erläutert. Der **Verbesserungsmodus**, die **Beteiligten**, die **zeitliche Dauer**, die **Wirkungsform** und die **Zielorientierung** sind hierbei die entsprechenden dimensionsbezogenen Fragen zur Differenzierung der Spielarten des KVP (vgl. Cachay 2013).

2.2.1 Verbesserungsmodus

Verbesserungen können auf unterschiedliche Weise ablaufen. Maßnahmen zur Verbesserung eines Prozesses und/ oder einer Tätigkeit jeglicher Art werden teilweise mit einer sprunghaften, großen Verbesserungsinitiative durchgeführt. Diese Entwicklung kann besonders als Resultat einzelner Projekte und/oder Trainings entstanden sein. Verbesserungen die hingegen inkrementell entwickelt und eingeführt werden, sind als kontinuierliche Verbesserung zu bezeichnen (siehe dazu Imai 1986 und Abbildung 2). Die Einführung eines KVP-Systems erfolgt meistens als Projekt, besitzt somit ein Start- und Endtermin und muss strategisch geplant und umgesetzt werden. Hierbei ist der Endtermin nicht als Beendigung des KVP zu verstehen, sondern vielmehr als Abschluss der Einführung. Dabei müssen vor allem die Erwartungen und Zielsetzungen an alle Beteiligten kommuniziert werden (vgl. Cachay 2013).

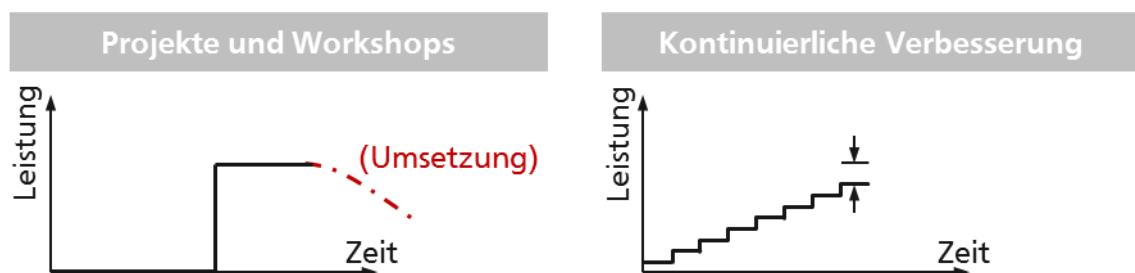


Abbildung 2: Verbesserungsmodus (mit Anpassungen nach Abele, Brungs & Cachay 2011)

2.2.2 Beteiligte

Mitarbeiter aller Unternehmensebenen können Beteiligte des KVP sein (vgl. Hahn 2000). In vielen deutschen Unternehmen ist der Einsatz von Experten für den KVP, sogenannten „Lean-Experten“ in Form von Unternehmensberatungen, KVP-Abteilungen, Lean-Beauftragten oder Ähnlichem weit verbreitet. Der Einsatz von Experten ist hierbei oft ergänzend zur Mitarbeiterbeteiligung, insbesondere während der Einführungsphase oder aber teilweise auch begleitend geplant (vgl. Jeffrey Pfeffer 1996; Bessant & Caffyn 1997). Mitarbeiter spielen eine mindestens genauso wichtige Rolle wie die Führungskräfte. Beide Parteien haben Einfluss auf das Gelingen des KVP. Die Führungskraft ist vor allem für die Verankerung des KVP im Tagesgeschäft, die Zielorientierungen und den „situativen Kompetenzaufbau“ (Cachay 2013) verantwortlich. Der Mitarbeiter ist dazu angehalten den Verbesserungsprozess mit Fokus auf der eigenen Arbeitsweise und dem eigenen Arbeitsumfeld im Alltag zu integrieren (Reiche 2007; vgl. Daniels & Burns 1997). Zudem werden die Ideenfindung und die Implementierung Teilaufgabe des Mitarbeiters; die Experimentierfreudigkeit spielt dabei eine wichtige Rolle und darf nicht verloren gehen (vgl. Cachay 2013). Mittels dieser Faktoren kann durch die persönliche Mitgestaltungsmöglichkeit die Mitarbeitermotivation gefördert werden.

2.2.3 Zeitliche Dauer

Eine dauerhaft durchgeführte Verbesserung ist das grundlegende Gerüst und selbstverständlich das angestrebte Ziel der Verbesserungsprozesse. Eine zeitlich begrenzte Dauer ist in Projekten und Trainings wieder zu finden, welche den kontinuierlichen Prozess ergänzen können (vgl.

Imai 1986). Trainings können zum Beispiel auch als eine Möglichkeit zur Reflexion von angewandten Methoden, Maßnahmen und Mitarbeit der Beteiligten durchgeführt werden.

2.2.4 Wirkungsform

Im Bereich der Wirkungsform kann zwischen zwei Ausprägungen unterschieden werden: Bei einer reaktiven Wirkungsform wird erst nach dem Abfall einer Leistung bzw. dem Prozessniveau eine Veränderung erwirkt – der reaktive Verbesserungsmodus versucht dementsprechend ein bereits in der Vergangenheit erreichtes Leistungsniveau wiederzuerlangen, welches sich in der Form eines bestehenden Standards äußert (vgl. Abele, Brungs & Cachay 2011). In diesem Zusammenhang sprechen Liker & Franz auch von einem „Maintenance Kaizen“ (2011). Im proaktiven Verbesserungsmodus wird eine Erhöhung eines bereits erreichten Leistungsniveaus intendiert (vgl. Cachay 2013 und Abbildung 3), wobei die konkrete Ausgestaltung der zur Erreichung des Ziels notwendigen Schritte erst im Laufe der Verbesserung entsteht.

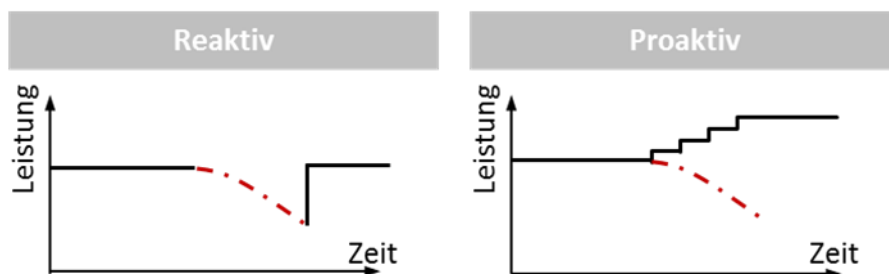


Abbildung 3: Wirkungsformen KVP (vgl. Hambach et al. 2015)

2.2.5 Zielorientierung im KVP

Ziele sind ein wichtiges Element in einem KVP System und sind besonders für die dauerhafte Verwendung eines entsprechenden Systems durch Mitarbeiter und Führungskräfte relevant (vgl. Bessant et al. 1994; Garcia-Sabater, Marin-Garcia & Perello-Marin 2012). In der Literatur lassen sich für die Gestaltung von Zielen im KVP mehrere Ansätze finden die auf der Basis von

- a) Methoden,
- b) Benchmarks,
- c) Kennzahlen oder
- d) Zielzuständen und Arbeitsprozesszielen

Ziele für den KVP identifizieren.

Bezüglich a) werden vor allem Methoden der schlanken Produktion adressiert, wobei diese oft Elementen wie das Suchen und Beseitigen von Verschwendung (vgl. Bhuiyan & Baghel 2005; Menzel 2009) oder der Schaffung von Ordnung und Sauberkeit (vgl. Menzel 2009; Singh & Singh 2009) dienen. Dabei werden zwar oft indirekt Probleme im Wertstrom gelöst, problematisch bleibt aber die Tatsache, dass nur unzureichend das zugrundeliegende Hindernis oder die Ursache („root cause“) gelöst werden (vgl. Hines, Holweg & Rich 2004).

Zu b): Benchmarks bieten ebenfalls Zielorientierung im KVP (vgl. Johnston et al. 2001; Mertins & Anderes 2009). Dabei werden in unternehmensinternen oder -externen Untersuchungen so genannte „Best Practice“ Abläufe oder Umgebungen identifiziert, die dann auf andere Bereiche übertragen werden. Auch hier steht wie bei den Methoden-Ansätzen nur das rückwärtsgewandte Kopieren im Vordergrund, mit dem Unterschied das nicht einzelne Werkzeuge, sondern als gut definierte Zustände kopiert werden (vgl. Franco-Santos & Bourne 2005). Natürlich lassen sich fremde Prozesse nie exakt auf eine andere Umgebung übertragen, bereits der Übertrag innerhalb eines Unternehmens ist hier problematisch (vgl. Johnston et al. 2001).

Zu c): Kennzahlen sind die mithin am stärksten vertretenen Zielelemente, wenn ein KVP System grundsätzlich eine Zielausrichtung besitzt (vgl. Syska 2006). Sowohl japanische Ansätze nach dem Prinzip des Hoshin Kanri (auch Policy Deployment genannt) (vgl. Dale 1990) oder andere wie die Balanced Scorecard (vgl. Mähle 2001), werden verwendet, um strategische Ziele für den KVP zu generieren. Dabei kann besonders das Shopfloor Management eine große Rolle spielen, welches die entsprechenden Ziele für die einzelnen Prozessmitarbeiter herunterbricht. Dies gilt vor allem für die Ausprägung des reaktiven KVP. Problematisch bleibt allerdings der konkrete Ablauf der Übertragung eines strategischen (Kennzahlen-) Ziels auf den konkreten Produktionsbereich und der sich daraus ergebenden Zielkonsistenz (vgl. Dabhilkar & Bengtsson 2004). Auch weisen rein kennzahlengetriebene Zielerreichungssysteme das Problem der starken Fokussierung auf rein monetäre Kenngrößen auf, diese sind allerdings für die Mitarbeiter nur schwer greifbar, weil sich nicht aus jeder Problemlösungs- oder Verbesserungsaktivität eine konkrete finanzielle Kennzahlenverbesserung ergibt (vgl. Franco-Santos & Bourne 2005; Abele, Brungs & Cachay 2011). Dies gilt umso mehr, als das die Prozessmitarbeiter normalerweise keine Kenntnisse über die finanziellen Unternehmensziele besitzen.

Abhilfe kann hier das Konzept der d) Zielzustände und Arbeitsprozessziele leisten, wobei diese Begriffe in der Literatur weithin synonym verwendet werden (vgl. Dörner 1979; Fischermanns 2008). Dieses verbindet das Konzept der Kennzahlenfokussierung mit konkreten Arbeitsergebnissen bzw. Arbeitsprozessen (vgl. Abele, Brungs & Cachay 2011). Auf diese Weise wird nicht nur ein einzelnes Ziel, sondern ein kompletter zukünftiger Zustand definiert; dieser leitet sich wiederum von einem Gesamtprozess-Zielzustand und einem unternehmensweiten Leitbild ab. Unter einem Leitbild kann nach Gausemeier, Fink & Schlake ein technologisch und argumentativ erreichbares Zukunftsbild verstanden werden (1996). Leitbilder selbst sind für den KVP aber auf Grund ihrer weitreichenden Aussagen wie „Null Fehler“ oder „100 Prozent Wertschöpfung“ (vgl. das Toyota Leitbild in Liker & Meier 2006) nicht geeignet. Mit Hilfe der Zielzustände lassen sie sich allerdings in einen erreichbaren und konkret vorstellbaren Zustand übersetzen (vgl. Abele, Brungs & Cachay 2011).

Auf diese Weise bilden Zielzustände einen wichtigen Mosaikstein der Verbesserungsroutine. Um Orientierung für die gewünschte Verbesserungsrichtung zu geben ist es neben einer Ist-Analyse notwendig, einen individuell abgestimmten sowie in unternehmensweite Ziele eingeordneten bereichs- und abteilungsbezogenen Zielzustand zu definieren. Dabei muss der Zielzustand, sowie die zeitliche Vorgabe der Zielerreichung klar formuliert und kommuniziert

werden (siehe Abbildung 4). Der Zielzustand bildet so die Leitplanken für mögliche Lösungen im Verbesserungsprozess (vgl. Abele, Brungs & Cachay 2011).

Wie lautet das Hauptziel für den Zielzustand? (übergeordnetes Ziel für den Arbeitsplatz/ Prozess, etc.)	
Verringerung der Zykluszeit auf 20s am Arbeitsplatz 2	
Wie soll der Arbeitsplatz/ Prozess und seine Umgebung aussehen?	Was soll das Erzeugnis des Arbeitsplatzes/ Prozesses sein?
	Ein vormontierter Zylinder, bestehend aus Deckel, Gehäuse und eingesetzter Kolbenstange mit Kolben
	Wie viele und welche Mitarbeiter sollen in dem Arbeitsplatz/ Prozess tätig sein?
	Ein Prozessmitarbeiter
	Welche Arbeits- und Sachmittel sollen in dem Arbeitsplatz/ Prozess verwendet werden?
	Ein Pneumatikschrauber, Rohmaterial in RL-KLT 6280 Behältern
	Wie soll der Ablauf an dem Arbeitsplatz/ Prozess aussehen?
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aufnahme der vorproduzierten Kolbenstange von Arbeitsplatz 1 im Einzelstückfluss 2. Montage von Deckel und Gehäuse 3. Weitergabe des Produktes an Arbeitsplatz 3 im Einzelstückfluss

Abbildung 4: Ein beispielhafter Zielzustand aus der Prozesslernfabrik CiP des PTW

Eine Fokussierung auf das tatsächliche Problem verhindert ein „wildes“ Verbessern. Ebenso ist es wichtig, den Zielzustand nicht zu detailliert zu beschreiben, sondern dem Mitarbeiter Lösungsräume offen zu halten, um ihm nicht durch den Zielzustand bereits eine Lösung zu präsentieren. Die Lösungsmöglichkeiten müssen an einigen Punkten offengehalten werden, damit den Mitarbeitern die Möglichkeit gegeben wird, sich aktiv am Verbesserungsprozess beteiligen zu können. So können Lernprozesse initiiert werden, die die Mitarbeiter zu Problemlösern entwickeln (vgl. Abele, Brungs & Cachay 2011; Cachay 2013).

Realistisch erreichbare Vorhaben können den Mitarbeiter motivieren, zu hoch gesetzte Ziele, sind nicht erreichbar und erzeugen einen gegenteiligen Effekt. Ist das Ziel zu leicht zu erreichen, ist der Mitarbeiter nicht herausgefordert; was ebenso zur Demotivation führen kann (vgl. Locke, Latham & Smith 1990). Teilerfolge können auf diese Weise erfasst werden und zu einer Motivationssteigerung der Mitarbeitenden führen. Durch Teilziele und deren Messbarkeit wird eine schnellere Erkennung von Abweichungen ermöglicht (vgl. Menzel 2009). Die Möglichkeit Verbesserung selbst zu initiieren sowie eine Systemverträglichkeit bezüglich der Folgen einer Verbesserung für andere Prozesse oder Abteilungen, sind drei weitere wichtige Eigenschaften für die Akzeptanz von Zielen. Die eventuell wichtigste Eigenschaft liegt in der Messbarkeit eines Ziels bzw. der Verbesserung.

Diese Messbarkeit führt zum nächsten wichtigen Punkt des KVP, insbesondere des zielorientierten KVP: Die Überprüfung von funktionierenden Umsetzungen. Eine Visualisierung der Prozesskenngrößen und des aktuelle Stands von Verbesserungsmaßnahmen sind für

jeden Mitarbeiter wichtig und sollten dementsprechend öffentlich zugänglich sein. Diese öffentliche Visualisierung kann Vorteile für die Motivation mit sich bringen. Unter anderem kann die Erfolgskontrolle durch die entsprechenden Kennzahlen erleichtert werden, außerdem kann diese Kontrolle jederzeit durchgeführt werden. Ursachen für mögliche Fehler sind transparenter und können somit schneller erkannt werden. Daher ist es eine der zentralen Aufgaben einer Führungskraft im KVP, Zahlen, Daten und Fakten zu bewerten und den beteiligten Personen zugänglich und verständlich zu machen (vgl. Kostka & Kostka 2011).

2.3 Forschungsbilanz

Eine Forschungsbilanzierung in den Themenkomplexen KVP und Lernfabriken führte letztlich zu der Erkenntnis, dass für das vorliegende Projekt ein gestaltungsorientierter Forschungsansatz notwendig ist, da die vorliegenden Befunde nur für sehr spezifische Einzelsituationen gelten und kaum geeignet sind, einen experimentellen Ansatz abzustützen. Auch wurde bislang kein tragfähiges Konzept vorgestellt in welchem KVP-Kompetenzen einem wissenschaftlich fundierten Kompetenz-Rahmen zugeordnet wurden. Daher greift der vorliegende Ansatz Methoden zur Gestaltung von Lernmodulen und der Erfolgsmessungen auf und integriert diese in einem gestaltungsorientierten Ansatz, der in Anlehnung an Design Based Research (DBR) umgesetzt wird.

3 Forschungsdesign und Projektablauf

Auf Grund der oben beschriebenen Befunde sah das Projekt einen gestaltungsorientierten Forschungsansatz vor, in welchem die Entwicklung einer Lernumgebung mehrschleifig über wissenschaftliche Befunde vorangebracht wurde. Übergreifendes Ziel des Projektes war die wissenschaftlich abgestützte Entwicklung eines Treatments, welches innerhalb der Prozesslernfabrik CiP den Aufbau KVP-bezogener Kompetenzen ermöglicht. Als konzeptionelle Ausgangs- bzw. Bezugspunkte standen hierbei mehrjährig erprobte Fortbildungsprogramme zur Verfügung, unabhängig davon verstand sich das Treatment als Neuansatz, insbesondere inhaltlich, aber auch methodisch.

Über Feldstudien wurde zunächst die Thematik des KVP eingehend untersucht und für eine didaktische Umsetzung aufbereitet. Darauf folgte eine erste curriculare und methodische Umsetzung mit einer pilotartigen Implementierung, flankiert durch Evaluationen und Wirkungserhebungen. Durch zyklische Wiederholung dieser Vorgehensweise erfolgte eine sukzessive Optimierung des gesamten Treatments (Curriculum, Konzept, Umsetzung) auf Basis empirischer Befunde.

Zusammengefasst können die folgenden Haupt-, Teil- und Feinziele einen vereinfachten Blick in das Vorhaben und den Ablauf des dreijährigen Projektes bieten. Die Hauptziele waren wie folgt formuliert:

- Entwicklung einer Methode, die dazu geeignet ist, Curricula mit verschiedenen fachlichen produktionstechnischen Kontexten für Lernfabriken evaluationsbasiert und iterativ zu konzipieren

- Entwicklung eines Lernmoduls für KVP-Inhalte, in dem mehrere Qualifikationsprofile (Facharbeiter, Meister, Ingenieur/ Führungskraft) zusammen geschult werden können
- Entwicklung eines neuen KVP-Formats

Um konzeptionell ansetzen zu können, galt es zunächst, eine curriculare Basis herzustellen. Mithilfe von teilstandardisierten, explorativ angelegten Interviews wurden KVP-Anwender und -Experten aus dem Produktionsumfeld befragt. Das Interview setzte sich aus insgesamt sechs Fragen zu den Bereichen Definition, beteiligte Hierarchien, notwendiges Wissen und Methoden und zukünftige Entwicklung des KVP zusammen (vgl. Hambach et al. 2015). Es wurden zunächst aus insgesamt 15 Unternehmen des produzierenden Gewerbes KVP-Beauftragte oder -Leiter persönlich oder telefonisch befragt. Die Interviews wurden anschließend transkribiert und der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring unterzogen. Hierbei standen die folgenden Teilfragen im Fokus (vgl. Hambach et al. 2015):

1. Was bedeutet KVP für die befragten Unternehmen?
2. Welche Kompetenzen sind für einen erfolgreichen KVP notwendig?
3. Wie und in welcher Form wird KVP vermittelt?
4. Welche Probleme bestehen mit KVP?

In einer zweiten Phase wurden ausschließlich KVP-Experten ohne unmittelbaren Unternehmensbezug befragt, mit dem Ziel Abweichungen und Ergänzungen zu den in der ersten Phase entwickelten Ergebnissen zu finden. Als Interviewpartner standen dabei fünf selbstständige und angestellte Berater aus dem Bereich der schlanken Prozessoptimierung zur Verfügung.

Bei der Entwicklung und der Evaluation des Lernmoduls wurde ein gestaltungsorientierter Ansatz umgesetzt. Interventionsentwicklung und -erhebung wurden dabei ineinander verschränkt und mehrzyklisch durchlaufen. Als Orientierung diente dabei der Ansatz eines Design-Based Research, wobei innerhalb der vorliegenden Studie die darin geforderten Standards an quantifizierende Wirkungserhebungen nicht vollumfänglich eingehalten werden konnten (vgl. The Design-Based Research Collective 2003; Reinmann 2005).

Angesichts der vielen Einflussfaktoren auf die Lernumgebung im Allgemeinen und die Praxisübungen im Speziellen galt es, mit Hilfe des gestaltungsorientierten Ansatzes Schwachstellen zu identifizieren und zu entfernen. Ausgehend von den spezifischen Erhebungen wurden einzelne Faktoren des Treatments geändert und die dadurch entstandene Änderung genauestens beobachtet und analysiert. Dann wurde in einer zweiten Schleife ein weiterer Faktor verändert und wiederum beobachtet, analysiert und überarbeitet.

Im Fall des KVP-Formats wurde beim „0.-Format“ angesetzt. Dies war das erste Training mit einem überarbeiteten Kompetenzkonzept, welches sich besonders in den Handlungsaufgaben widerspiegelte. In Abbildung 5 sind im Ansatz die verschiedenen Komponenten der 1. Schleife zu sehen. Die Lernhandlungen der Teilnehmer (TN), sowie der Umgang mit dem erworbenen Wissen, wurden mit Hilfe einer Videoanalyse bildlich festgehalten und im Anschluss ausgewertet; diese Auswertung floss in eine Überarbeitung des Konzepts ein. Das überarbeitete KVP-Format durchlief wiederum die zweite Schleife der Überprüfung. Die Lernumgebung

wurde demnach mithilfe von sich drei wiederholender Schleifen aus Anwendung, Überprüfung und Anpassung weiterentwickelt.

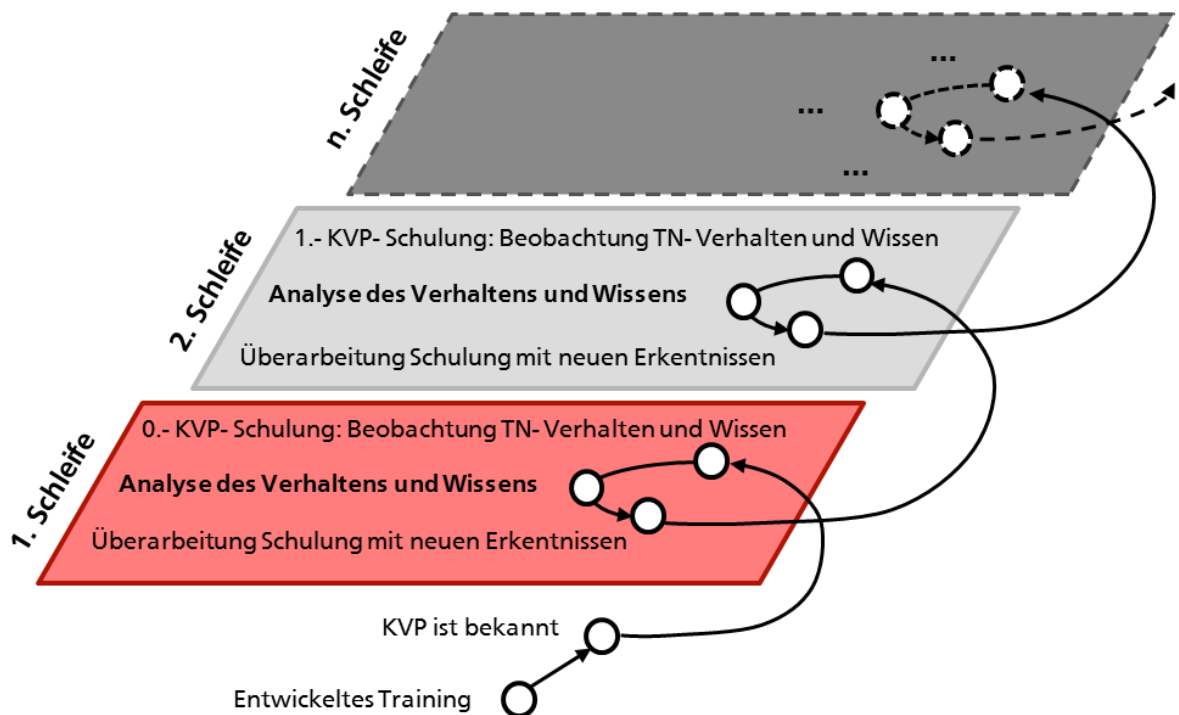


Abbildung 5: Mehrschleifige, datengestützte Entwicklung des KVP-Formats (vgl. Hambach, Tenberg & Metternich 2015)

Als theoretischer Bezugsrahmen für die Prozessdiagnostik wurde der „Weiterbildungsprozess“ (Tisch et al. 2014) in Anlehnung an das verbreitete Modell von Kirkpatrick für eine „sachgerechte Beurteilung von Weiterbildungsmaßnahmen“ (Reiß 2013) gewählt. Damit korrespondierend wurden die Ergebnisse des Treatments in die Kategorien Reaktion, Lernen, Transfer und Resultate segmentiert (siehe Abbildung 6). Diese Kategorien können in der Prozessdiagnostik des KVP-Formats wiedergefunden werden, allerdings zeigten sich nur die beiden ersten Kategorien in den angewendeten Verfahren als relevant (vgl. Kirkpatrick & Kirkpatrick 2010; Tisch et al. 2014). Der Erfolg bezogen auf Transfer und Resultate, die beiden obersten Ebenen des Kirkpatrick Modell, können erst durch tatsächliche Umsetzungen des Erlernten in den jeweiligen Unternehmen genauestens untersucht werden. Dies war kein Bestandteil des hier beschriebenen Projektes. Die kompetenzorientierte Evaluation auf des Lernerfolgs ließ allerdings erste Rückschlüsse auf den Transfer zu.

Um die direkte Reaktion der Teilnehmer zu erfassen, wurden *Teilnehmerbefragungen* durchgeführt. Da durch die Zufriedenheit nicht auf den entsprechenden Lernerfolg zurückgeschlossen werden konnte, wurden während der Praxisübungen *Beobachtungen* des Teilnehmerverhaltens mit Hilfe eines teil-standardisierten Beobachtungsbogens durchgeführt. Zusätzlich gaben *Wissenstests* Aufschluss über die Erfassung und Verarbeitung des Erlernten und damit erste Einblicke in den erhofften Lernerfolg des Treatments.

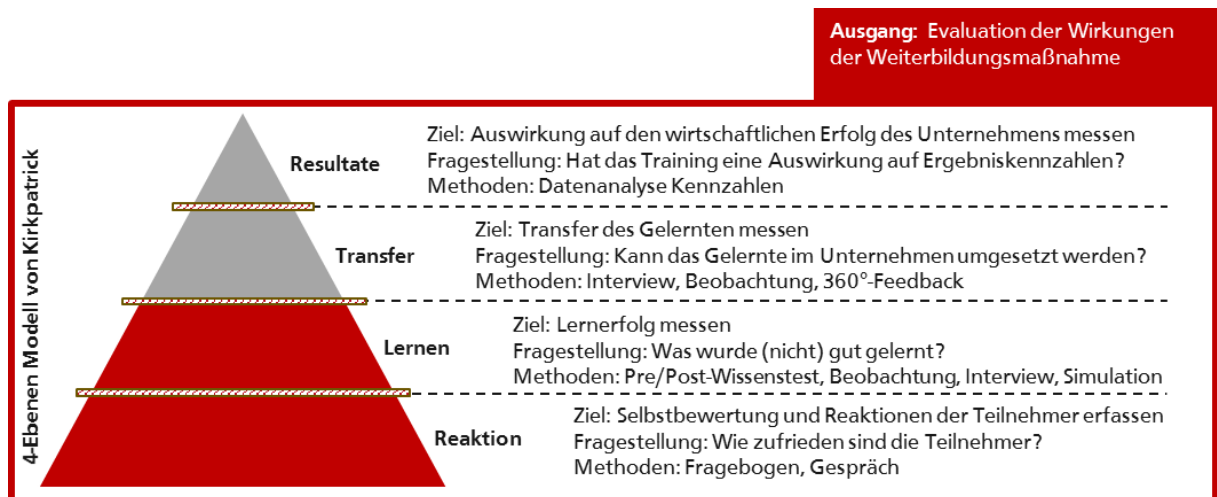


Abbildung 6: Zusammenhang von Weiterbildungsprozessen zu Kirkpatrick (mit Anpassungen nach Tisch et al. 2014)

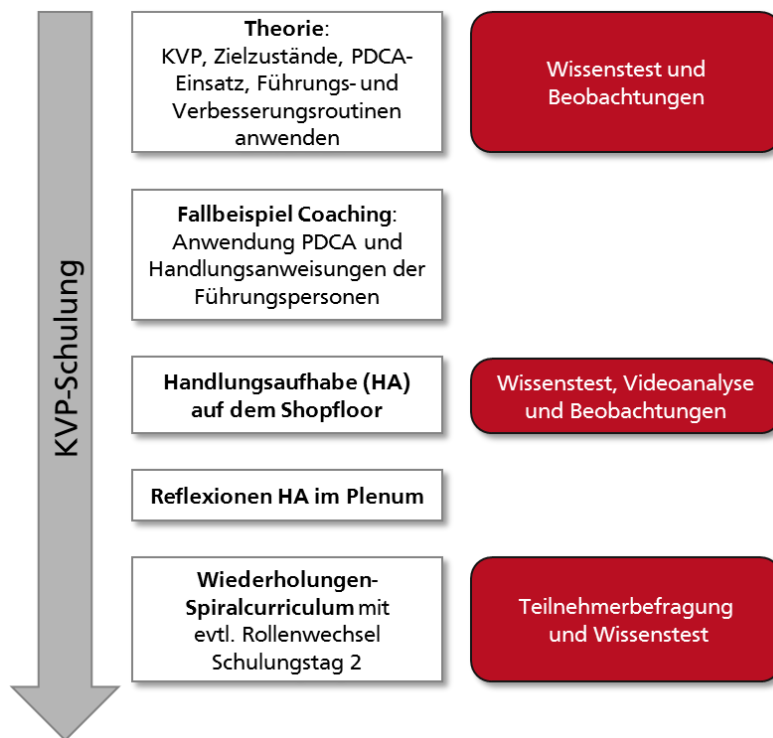


Abbildung 7: Vereinfachter Ablauf KVP-Format, inkl. angewandter Beobachtungsverfahren
 Eine zusätzliche *Videoanalyse* der verschiedenen Praxisübungen sollte die Beobachtungen der Teilnehmer intensivieren, da die Menge an Eindrücken in einer derartigen Lernsituation unmöglich von einer Person unmittelbar vollständig erfasst und schriftlich festgehalten werden kann. Diese Art der Erfassung würde außerdem zu einer starken Ausprägung von „Wahrnehmungs-, Selektions- und Reduktionsleistungen“ (Schnell et al. 2005) führen. Das bewegte Bild kann nachträglich durch detaillierte Analysen genauer und kritischer untersucht werden (vgl. Tisch et al. 2014). Um einen möglichst umfassenden Realitätsausschnitt zu erfassen und damit optimal auswertbare Daten zu erhalten, wurde mit mehreren Kameras aus verschiedenen

Kamerapositionen und durch mehrere unabhängige Kamerabediener gearbeitet (vgl. Schnell et al. 2005). Eine Gesamtübersicht über alle eingesetzten Beobachtungsverfahren kann Abbildung 7 entnommen werden.

Während der gesamten Handlungsaufgabe auf dem Shopfloor wurden die verschiedenen Gruppen, bestehend aus den drei Rollen Coach, Coachee und Werker (siehe Abbildung 8), mit Hilfe von zwei bzw. drei Kameras gefilmt. Dabei bildeten immer drei bis fünf Teilnehmende eine Gruppe in denen die Rollen Coach, mindestens ein Coachee und mindestens ein Werker abgedeckt wurden. Waren weniger als drei Teilnehmer in einer Gruppe, wurde die Rolle des ausführenden Werkers von einem Trainer wahrgenommen.

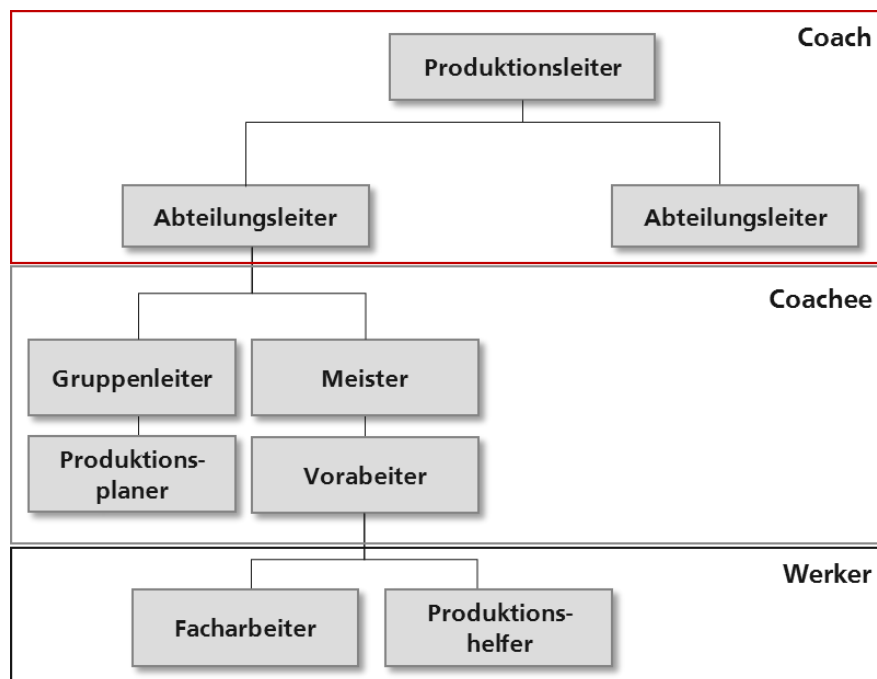


Abbildung 8: Betrieblichen Aufbauorganisation des zielorientierten KVP (in Anlehnung an Abele & Cachay 2010)

Die Aufgaben des Coaches lagen darin zunächst das grundsätzliche Gesamtprozessziel der Verbesserungsbestrebungen zu definieren. Abgeleitet von diesem war es anschließend seine Aufgabe einen konkreten Zielzustand für einen Arbeitsplatz zusammen mit dem Coachee zu bestimmen. Die Coaches setzten also nicht selber Zielzustände um, sondern unterstützten ihren zugewiesenen Coachee nur bei der Umsetzung des Zielzustandes. Als Instrument wurde dabei Coaching auf regelmäßiger Basis angewandt, was zu den wichtigsten Elementen des zielorientierten KVP gehört (vgl. Bessant & Caffyn 1997). Coaching wurde dabei unter Zuhilfenahme von fünf Leitfragen durchgeführt, die sich am Toyota PDCA-Zyklus orientieren. Übergreifendes Ziel war es dabei immer den Unterstützungsbedarf des Coachees zu erkennen und ihn zielgerichtet mit Informationen oder Wissen zu versorgen, sodass die grundsätzliche

Verbesserungsroutine bei ihm verbleibt. Er musste außerdem durch die Führungsroutine sichergestellt werden, dass der Weg der strukturierten Vorgehensweise eingehalten wurde.²

Coachees waren für die Prozessverbesserung zuständig und verantwortlich. Sie füllten in diesem Zusammenhang verschiedene Formblätter zur Dokumentation ihrer Verbesserungstätigkeit aus und leiteten auch die entsprechenden Einfaktorexperimente zur Prozessverbesserung. Im Rahmen dieser Experimente wurde immer nur ein Aspekt eines Zustandes verändert und anschließend vermessen, um zu überprüfen ob durch eine Veränderung tatsächlich eine Verbesserung stattgefunden hat. Der Fokus lag dabei neben der Entwicklung des Prozesses, auch auf der Mitarbeiterentwicklung; der Coachee konnte in der Folge immer komplexere Problemstellungen und Zielzustände bearbeiten.

Werker unterstützten den KVP nur im Rahmen ihrer regulären Tätigkeit am Arbeitsplatz und standen so als Experten für das entsprechende Arbeitssystem zur Verfügung. Im Rahmen der reaktiven Verbesserung wurde von ihnen erwartet Abweichungen vom Standard zu erkennen und entsprechend zu melden (vgl. Cachay 2013).

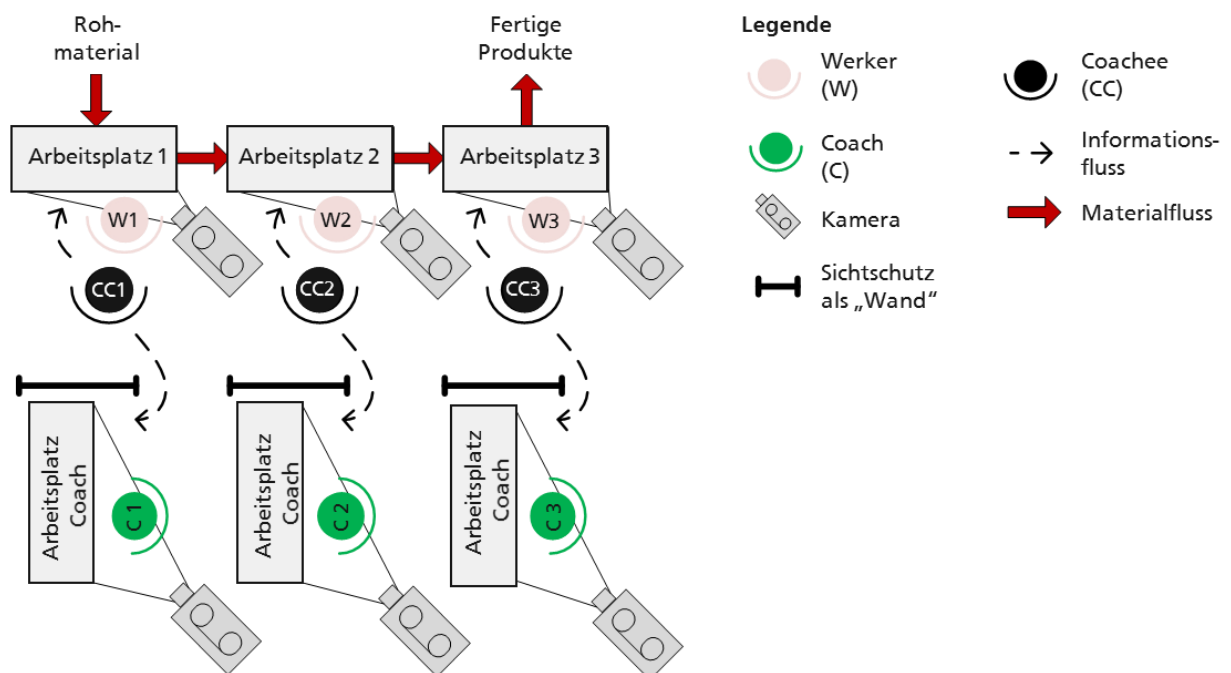


Abbildung 9: Experimenteller Aufbau Videoanalyse (übersetzt aus Hambach et al. 2016)

Abbildung 9 zeigt den schematischen Aufbau der Kamera- und Gruppenpositionen, sowie die Abgrenzungen zwischen den Arbeitsstationen des Prozessmitarbeiters und den Schreibtischen der Abteilungsleiter bzw. Coaches. Diese Abgrenzung diente der Simulation des Einflusses räumlich getrennter Arbeitsweisen während der verschiedenen Arbeitsprozesse des KVP. Die Gruppengröße und Verteilung war neben den offensichtlichen, praktischen Gründen (kleine Teilnehmeranzahl, gute Vergleichbarkeit), auch für das Sammeln der unterschiedlichen Verhaltensweisen durch die verschiedenen, voneinander abgegrenzten Gruppen ein Teil der

² Vgl. Rother 2009 für eine ausführliche Beschreibung der Coachingroutine.

gewünschten Analyse (vgl. Hambach et al. 2016). Die umfassende Deskription der Teilnehmerhandlungen bildete die Basis für die empirische Analyse.

4 Befunde aus den verschiedenen Zugängen

4.1 Ergebnisse der Interview-Studie mit Vertretern aus KVP-praktizierenden Unternehmen

Die Auswertung beider Interviewabschnitte (vgl. Abschnitt 3) erfolgte mittels der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2002). Die Analyse wurde dabei regel- sowie theoriegeleitet durchgeführt, mit dem Ziel „Rückschlüsse auf bestimmte Aspekte der Kommunikation zu ziehen“ (Mayring 2015). Hierbei war die Nachbereitung des Kommunikationsprozesses sowie die Vorbereitungen bzw. die Untersuchung dieser wichtig. Ziel der geführten Unternehmensinterviews war es, die KVP-Ausprägungen bzw. die Erfahrungen der Befragten zu erfassen und verschiedene KVP-Typen zu identifizieren. Diese Analyse konnte mit Hilfe der Analysetechnik „Zusammenfassung“ erfolgen.

Code	Paraphrase	Generalisierung
Frage Vermittlung KVP \ Generelles Vorgehen \ Ablauf	Vermittlung mit SinglePoint-Lessons, werden den MA bei Neuerstellung erklärt	SinglePoint-Lessons für KVP
	nicht nur für KVP, sondern auch andere Themen	SinglePoint-Lessons für andere Themen
	PC-Trainingsstool (Excel-Tabelle) für pragmatische Themen (5S, Umgang mit Maschinen) in dem Trainingsstand der MA verfolgt wird	Überwachung des Trainingsstatus
	Trainings für jede Ebene; Grundtraining für SIM, alle weiteren Detailtrainings E-Learning, klassisches Training (interne und externe Trainer)	Seminartrainings

Tabelle 1: Auszug der Kodierung für die qualitative Inhaltsanalyse für Forschungsfrage 1

Über von Mayring (2015) vorgeschlagene fünf-schrittige Analyse wurden die Ausgangsaussagen soweit komprimiert und abstrahiert, dass sie in einem Kategoriensystem zusammengefasst werden konnten. Dieser Kreisprozess wurde für jede Forschungsfrage mehrmals durchgeführt. Die weiter oben aufgelisteten Kodierungen konnten somit immer weiter zusammengefasst werden, bis die Ausgangsfragen beantwortet waren.

Als zentrales Ergebnis der Inhaltsanalyse ergaben sich drei KVP-Typen (siehe Abbildung 10, Abbildung 11 und Abbildung 12), welche im Folgenden erläutert werden; hierbei sei zu beachten, dass sie aus einer inhaltlichen Analyse, resultierend aus den subjektiv Antworten der

Interviews, konzipiert wurden und nicht als allgemeingültige Definition gesehen werden können.

Die grundlegenden Kategorien der drei KVP-Typen liegen in der Zielorientierung (Ja, Nein), der Prozessfokussierung (System, Punkt) und der KVP-Ausprägung (proaktiv, reaktiv). Diese Kategorien wurden bereits in Abschnitt 2.2 erläutert.

4.1.1 KVP Prototyp A

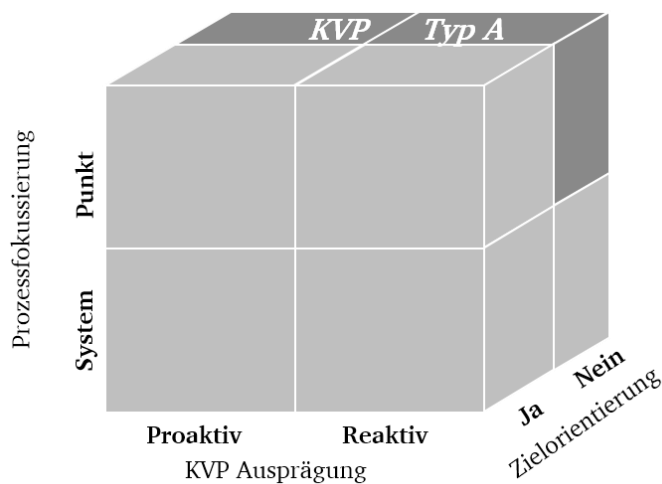


Abbildung 10: KVP-Ausprägung Typ A

(Hambach et al. 2015)

Der Prototyp A kann auch als un-systematischer KVP bezeichnet werden. Es ist keine Zielorientierung vorhanden und die Prozessverbesserung findet lediglich punktuell statt, was unter anderem mit der nicht vorhandenen Integration eines übergeordneten unternehmensweiten Systems zusammenhängt. Die selbstinitiierten Vorschläge sind freiwillig und in keiner Weise gefördert, unterstützt oder verfolgt. Die Bewertungen der Vorschläge erfolgen in Gremien und bieten wenig Rückmeldung für den beteiligten Mitarbeiter. Auf der einen Seite bietet dieses System eine

leichte Durchführbarkeit bei niedrigen Kosten. Allerdings ist nachteilig, dass Verbesserungen ziellos und folglich u.U. an der falschen „Stelle“ oder in die falsche Richtung eingeführt werden. So kann ein Vorschlag im Prinzip lediglich kurzfristig und rein wirtschaftlich bewertet werden (vgl. Hambach et al. 2015).

4.1.2 KVP Prototyp B

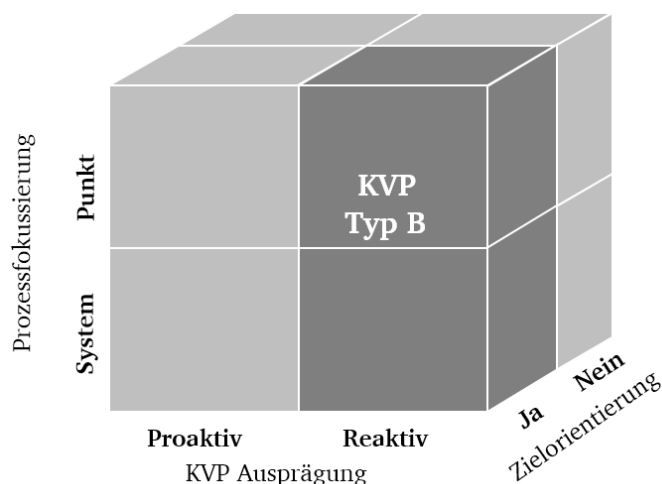


Abbildung 11: KVP-Ausprägung Typ B

(Hambach et al. 2015)

Bei Typ B kann von einem teil-systematischen KVP gesprochen werden. Der Unterschied liegt im Vorhandensein einer Zielorientierung. Es gibt eine Auswertung der KVP Umsetzungen, welche mithilfe von Kennzahlen generiert wird. Hieran gekoppelt sind u.U. Zielvereinbarungen der Mitarbeiter hinsichtlich der Anzahl an Verbesserungsvorschlägen, o.Ä.; zudem werden punktuelle sowie systemweite Verbesserungen ermöglicht und gefördert. Trotz des Versuchs, den KVP durch Kennzahlen und einer Art Zielvereinbarung zu etablieren, können die

Verbesserungsvorschläge lediglich in die reaktive KVP Ausprägung eingeordnet werden. Der Aktivitätshorizont ist somit als eher kurzfristig zu beschreiben (vgl. Hambach et al. 2015).

4.1.3 KVP Prototyp C

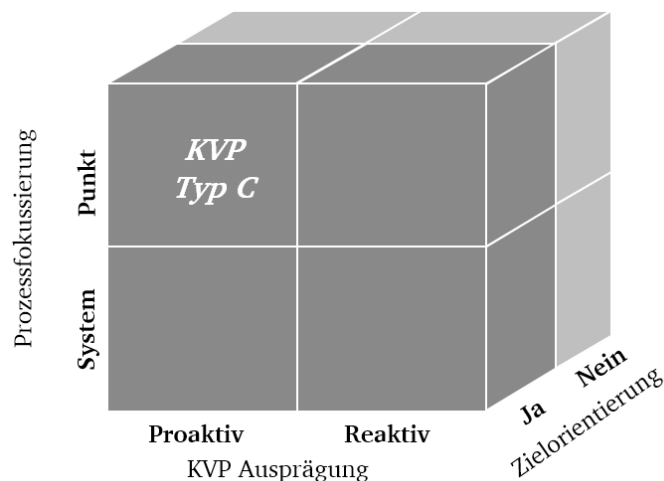


Abbildung 12: KVP-Ausprägung Typ C
(Hambach et al. 2015)

Der dritte KVP-Typ ist systematisch und ganzheitlich ausgerichtet. Die strategische Ausrichtung des KVP wird als Aufgabe der Führungsebene gesehen. Die Verbesserungsvorschläge werden für die verschiedenen Hierarchieebenen durch Werkzeuge wie Policy Deployment oder Zielzustände heruntergebrochen und den Mitarbeitern wird kontinuierlich der Status der eingereichten und geplanten Verbesserungen mitgeteilt. Im Mittelpunkt dieses KVP-Typs stehen die Verbesserung von bestehenden Prozessen und Abläufen sowie die Entwicklung neuer Prozessabläufe. Dadurch wird deutlich,

dass es sich hierbei auch um proaktive Maßnahmen handelt. Zusätzlich ist eine methodische Vermittlung des KVP-Wissens erkennbar.

Die drei entstandenen Typen des KVP konnten als tragfähiger Input für das neu konzipierte KVP-Format umgesetzt werden. Typ C wurde hierbei als der optimale Typus verstanden und in Verbindung mit dem proKVP-Ansatz von Cachay (2013) als Basis für die zu vermittelnden Lerninhalte gesehen.

Die Interviews zeigen, dass neben der Fachkompetenz auch personale und sozial-kommunikative Kompetenzen eine Rolle spielen. Hierbei ist Grad und Ausprägung der Kompetenzen u.a. von der Hierarchieebene abhängig. Mitarbeiter haben im KVP eine sehr aktive Position, sie benötigen daher alle Kompetenzen in einem ausgewogenen Verhältnis. Im Bereich des Managements sind darüber hinaus sozial-kommunikative Kompetenzen in besonderem Maße erforderlich, da dieses die Rolle eines Multiplikators und Coaches übernimmt.

Neben den Vorteilen, die der KVP für die Unternehmensentwicklung bietet, werden von Seiten der Beteiligten auch Probleme wahrgenommen. So wird teilweise bemängelt, dass es keine KVP-Philosophie im Unternehmen gebe und ein hoher Aufwand (finanziell und zeitlich) mit der Einführung und der Umsetzung eines KVP-Systems verbunden sei: Bei den Typen B und C werden so vor allem der Schulungsaufwand und die Infrastruktur als Belastungen aufgefasst. Darüber hinaus wird eine fehlende Einheitlichkeit des KVP-Systems kritisiert und der Erhalt sowie die Weiterentwicklung des Prozesses als zentrale Herausforderungen angesehen.

4.2 Ergebnisse der Interviewstudie mit KVP-Experten

Die Experteninterviews konnten mit dem gleichen Interviewleitfaden wie die Unternehmensinterviews, der auf den teilstandardisierten Aufbau der Fragen basiert, durchgeführt werden. Die Fragen wurden bewusst für beide Interviewpartner konzipiert, so dass keine Anpassung an die Experten stattfinden musste. Für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse wurde für die qualitative Inhaltsanalyse der Experteninterviews auf das entwickelte Kategoriensystem zurückgegriffen.

Die Expertensicht bezüglich der grundsätzlichen KVP-Philosophie sowie die Probleme bei der Umsetzungen des KVP galt es besonders herauszuarbeiten, da angenommen wurde, dass die Experten auf Grund ihrer Umsetzungserfahrung besonders zu diesen beiden Aspekten eine klare Stellung beziehen können. Um die Überprüfung der KVP-Typen zu erleichtern, wurden die verschiedenen Kodierungen trotz der angestrebten Verwendung der induktiven Kategorienbildung an die vier Forschungsfragen angelehnt. Eine zusätzliche Kategorie „Welche Aussagen werden bezüglich der KVP-Philosophie getroffen?“ wurde zudem eingeführt. Bereits bei der Sichtung und Einteilung der Aussagen kristallisierten sich große Übereinstimmung mit dem bereits vorgestellten, optimalen KVP-Typ C heraus und eine Konzentration auf die Philosophie und die Probleme der KVP Umsetzung war möglich.

In der Kategorie „Welche Aussagen werden bezüglich der KVP-Philosophie getroffen?“ konnten nach der Paraphrasierung und einer ersten Generalisierung einige aussagekräftige Begriffe formuliert werden:

- Unternehmenskultur
- Bewusstseinsveränderung aller Beteiligter
- Herangehensweise überdenken
- Verständnis bei MA
- Vorbild sein
- Der richtige Spirit
- Verantwortung übernehmen
- Zeit schaffen
- Coaching und Delegieren

Die Kategorie „Mit welchen Problemen sind Unternehmen im KVP konfrontiert?“ konnte ebenfalls durch einige aussagekräftige Generalisierungen unterlegt werden:

- Mangelnde Führungsqualität
- Keine Ängste, sondern Chancen produzieren
- Mitarbeit aller Beteiligten
- Vertrauen schaffen
- Coachingroutine

Der endgültige Materialdurchgang sowie Aufzählungen generalisierter Aussagen konnten einige Auffälligkeiten der Interviews aufzeigen. Die meisten der befragten Experten trafen umfassende Aussagen über die Philosophie des KVP, ohne dass dies konkret nachgefragt wurde.

Bei näherer Betrachtung der neun philosophiebezogenen Begriffe zeigte sich ein inhaltlicher Zusammenhang: So muss die Führungskraft, bzw. die Führungsebene eine Bewusstseinsveränderung aller Beteiligten fördern, die Herangehensweise der Implementierung von KVP überdenken, ein Verständnis bei den Mitarbeitern wecken, Vorbild für genau diese sein, den richtigen Spirit verkörpern und dabei idealerweise weitergeben. Außerdem soll sie Verantwortung übernehmen, Zeit im Alltag schaffen, um sich dem KVP zu widmen sowie die Mitarbeiter richtig coachen und vor allem die Fähigkeit besitzen richtig zu delegieren. Über all diesen Aufgaben steht eine KVP-adäquate Unternehmenskultur.

Bei genauerer Betrachtung der einzelnen Auflistungen ließen sich drei grundsätzliche Aussagen ableiten: Es bestehen Schwierigkeiten mit der Kommunikation, dem Verständnis und der Mitarbeit. Im Grunde genommen ist dies eine Beschreibung der idealen Umsetzung der KVP-Philosophie, wobei das folgende Zitat eines der befragten KVP-Experten die Schwierigkeit des Handelns und Delegieren verdeutlicht:

„Some people are born to lead and others are not. I firmly believe that leadership is easy for some people and difficult for others. But of course, if you break leadership down into the respective core elements, each of the core elements can be taught. What you can't teach is the passion, you can't put the passion inside their stomach. You can't make somebody, who is not enthusiastic about improving the business, enthusiastic. Their natural behavior can't be taught. The personal traits are there, you can't change them.“

Die beschriebene Leidenschaft der Führungskraft bei der KVP-Implementierung und dem Umgang mit den Mitarbeitern kann zwar laut dem Experten nicht gelehrt werden, allerdings kann die Überzeugung der Führungskraft zu einer erfolgreichen KVP-Umsetzung beitragen. Bei einer Betrachtung der zusammengefassten und reduzierten Aussagen bezüglich der Probleme bei der KVP-Implementierung, konnte ebenfalls diese Emotionalität und Forderung nach guter Führungsqualität beobachtet werden: Einige der wichtigsten Grundbausteine hierfür sind das Vertrauen der Mitarbeiter in das Unternehmen, die Identifikation mit dem Unternehmen und den Unternehmenszielen sowie die Fähigkeit neue Ansätze (zum Beispiel den KVP Ansatz) als Chance zu sehen. Diese Eigenschaften sollten in der Art der Führung vereint werden. Das Stichwort welches hierbei eine elementare Rolle spielt ist die Coachingroutine. Ein weiteres Zitat eines Geschäftsführers einer Unternehmensberatung verdeutlicht die Kombination von Coachingroutine und der Führungskraft:

„[...] für alle Beteiligten eine Verbesserung bringt. Und das muss ich transparent rüberbringen und, dass Veränderungsprozesse keine, ja wie soll ich sagen, keine Ängste produziert, sondern Chancen.“

Zusammenfassend lässt sich festhalten,

- a) dass die Experteninterviews einen Einblick in eine nötige Verbesserung der *Coachingroutine* und der damit verbundenen *KVP-Führungskultur* gegeben haben,
- b) dass bereits bekannte Probleme des KVP von Seiten der Experten bestätigt werden und
- c) dass ein großer Teil der Problematik auf allen betrieblichen Ebenen in einer schlechten *Kommunikation* zu finden ist.

4.3 Ergebnisse der Video-Analysen

Durch die mehrkanaligen Aufnahmen der gesamtheitlichen Lernsequenzen wurde eine große Menge an Videomaterial generiert. Der Fokus der Beobachtung und der anschließenden Analyse lag auf den beobachtbaren Handlungen einzelner Teilnehmer, welche hinsichtlich der damit korrespondierenden Kompetenzen interpretiert werden sollten. Dabei erfolgte zunächst eine Parametrisierung der KVP-relevanten Kompetenzen für einen prozessdiagnostischen Zugang. Der darauf aufbauend entwickelte Videoanalyseleitfaden wurde entlang der konkret im Treatment durchgeführten Handlungsaufgaben strukturiert. Wie Abbildung 14 zeigt, setzte die Leitfaden-Entwicklung für die erste DBR-Schleife bei der Erstellung einer Liste mit so genannten Verhaltensankern an. Diese ist im Auszug in Tabelle 2 zu sehen. Für jede Rolle wurde eine Reihe charakteristischer Verhaltensweisen erstellt. Diese wurden in vier Qualitäten mit aufsteigender Güte ausdifferenziert (diese bilden die namensgebenden Anker), um die Ausprägung der Kompetenzen taxieren zu können. Als Orientierung für die vier Stufen wurde bei Stufe 1 von einer defizitären Ausprägung der Kompetenz ausgegangen, bei Stufe 4 von einer optimalen Ausprägung. Stufe 2 beschrieb somit eine erkennbare Anfangsentwicklung und Stufe 3 eine fortgeschrittene Entwicklung der jeweiligen Kompetenz. Die meisten Verhaltensanker wurden für die bedeutendsten KVP-Kompetenzen ex ante mittels einer Kompetenztransformationsmatrix, ausformuliert (siehe zu diesem Thema auch Tisch et al. 2014; Tisch et al. 2016). Dort wo dies auf Grund der explorativen Vorgehensweise nicht möglich war (insbesondere in der Differenzierung der drei teilhabenden Rollen), wurden die Verhaltensanker ex post formuliert und durch Experteninterviews validiert.

		Auswertung von links nach rechts				
		Handlungen	V1	V2	V3	V4
C (Coach, Abteilungsleiter, Produktionsleiter)	C1	Zielzustand erstellen und verwenden	Stellt den Zielzustand vor, aber beschreibt ihn nicht auf dem zugehörigen Formblatt	Stellt den Zielzustand vor und beschreibt ihn auf dem zugehörigen Formblatt	Gibt dem Coachee die Anweisung den Zielzustand zu erläutern (Zielzustand ist auf Formblatt dokumentiert)	Fragt den Coachee nach dem Zielzustand (Zielzustand ist auf Formblatt dokumentiert)
	C2	Ist-Zustand bestimmen	-	Erstellt Ist-Zustand selber	Gibt Anweisung Ist-Zustand zu erstellen	Fragt nach Ist-Zustand
	C3	Aktuelles Hindernis bestimmen	-	Identifiziert Hindernis selber	Gibt Anweisung Hinderniss(e) zu identifizieren	Fragt nach aktuellem Hindernis, welches Zielzustand verhindert
	C4	Lösungshypothese bestimmen	-	Stellt Lösungshypothese selber auf	Gibt Anweisung Lösungshypothese aufzustellen	Fragt wie die Lösungshypothese zum Hindernis lautet

Tabelle 2: Auszug Verhaltensankerliste KVP

Die erstellten Verhaltensanker wurden für jede der drei Rollen in das Videoauswertungsprogramm ELAN³ übertragen. Dieses Programm hat seinen Haupteinsatzbereich in der Psycholinguistik und wurde ursprünglich mit dem Ziel entwickelt, die Spracherwerbs- und Linguistikforschung bei der Auswertung von gefilmten Materialien zu unterstützen. Aus diesem Grund können mehrere Medienquellen wie Videos und Tonaufnahmen gleichzeitig abgespielt und mit strukturierten Anmerkungen ausgestattet werden (vgl. Wittenburg et al. 2006).

Im Rahmen der Auswertung der KVP Lernmodule wurden die verschiedenen Videoperspektiven einer Gruppe in das Programm geladen, um die Handlungen der drei Rollen einer Gruppe

³ Das Programm wird am Max-Planck-Institut für Psycholinguistik (The Language Archiv) in Nijmegen, Niederlande entwickelt und kann unter <http://tla.mpi.nl/tools/tla-tools/elan/> kostenlos heruntergeladen werden.

in einer Zeitleiste chronologisch zu erfassen. In Abbildung 13 wird eine beispielhafte Sequenz inklusive Bewertungszeitleiste dargestellt.

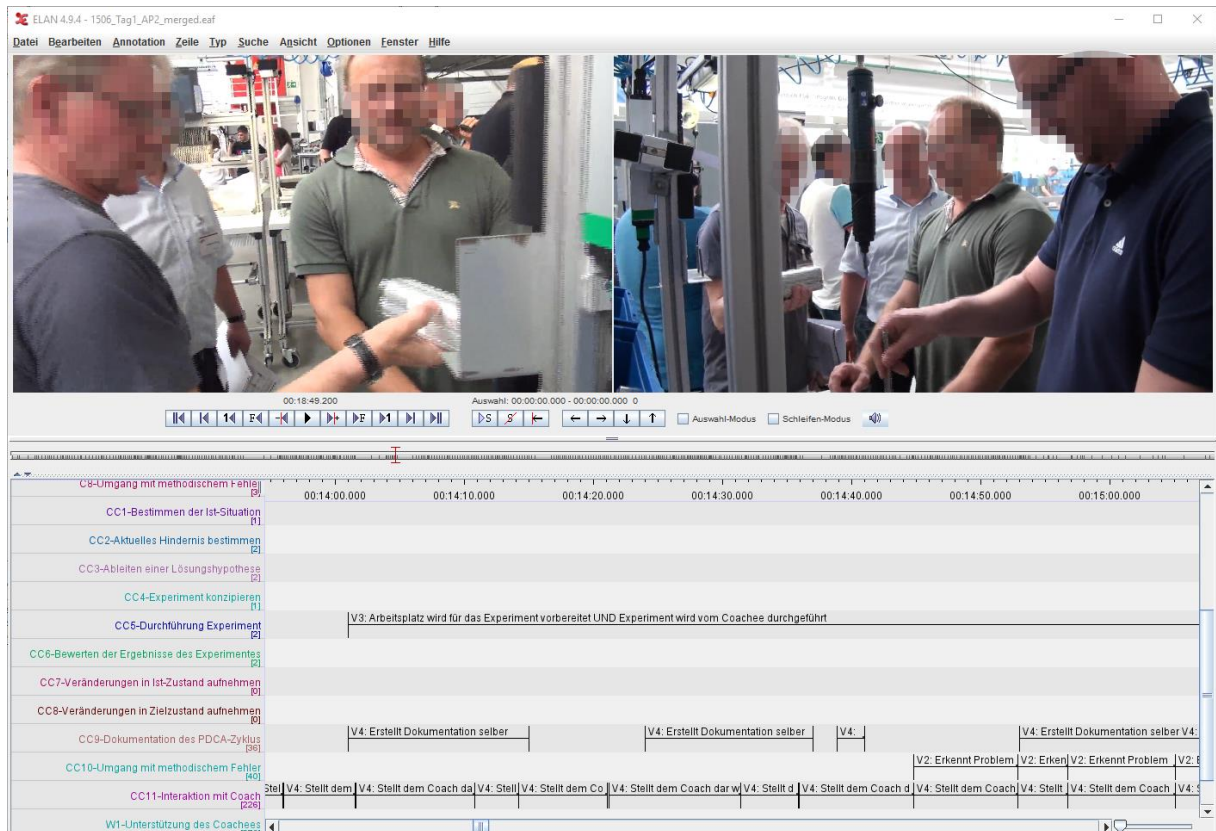


Abbildung 13: Ausschnitt aus der Videoauswertung der Handlungsaufgabe mittels ELAN

Falls sich im Rahmen der Vorabüberprüfung Änderungen ergaben, wurden diese in die Verhaltensankerliste eingepflegt. Die konkrete Kompetenzbewertung erfolgte durch geschulte Experten deren Intercoderrealibilität durch vorausgehende Abstimmungen zwischen Eigen- und Fremdbewertungen gesichert wurde. Die Befunde aus dem Programm ELAN wurde in das Programm MATLAB⁴ exportiert. In MATLAB erfolgte die statistische Auswertung und Darstellung in Auswertungsdiagrammen der prozessdiagnostischen Daten. Parallel zum performanzorientierten Zugang wurde eine wissensorientierte Evaluierung in einem Pre- und Post-Test-Design durchgeführt, siehe auch Abbildung 14.

Im Rahmen der Auswertung kamen zwei grundsätzliche Diagramme zum Einsatz. Mit regulären Liniendiagrammen wurden die Handlungen pro Rolle über die Ausprägung der Verhaltensanker geplottet. Damit ließen sich vor allem an einzelnen Trainingstagen Unterschiede zwischen den Gruppen, die an verschiedenen Arbeitsplätzen (vgl. dazu Abbildung 9) eingesetzt waren, aufzeigen. Auf diese Weise wurde deutlich welcher Arbeitsplatz sich möglicherweise besser für die Vermittlung von Kompetenzen für den KVP eignet. Dabei bedeutete eine Verhaltensankerbewertung von 0, dass die Handlung nicht beobachtbar war bzw. nicht stattgefunden hat. Die weiteren beobachtbaren Bewertungen fanden sich im Bereich

⁴ Siehe <https://de.mathworks.com/products/matlab.html> für weitere Informationen.

zwischen 1 (Handlung wurde schlecht ausgeführt) bis 4 (Handlung wurde mustergültig ausgeführt).

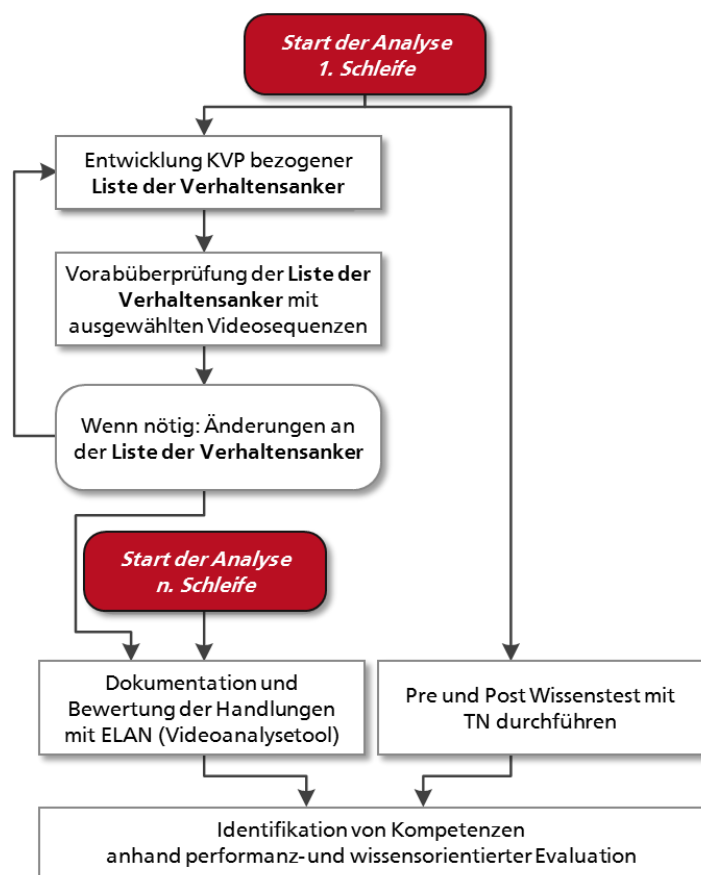


Abbildung 14: Übersicht Ablauf DBR kombiniert mit Videoanalyse (übersetzt aus Hambach et al. 2016)

Als zweites Diagramm wurde ein Netzdiagramm (auch als Spinnennetzdiagramm bezeichnet) eingesetzt. Dieses erlaubt den komplexen pareto-optimalen Vergleich zwischen Trainings bezogen auf das Kompetenzniveau.

4.3.1 Einzelauswertung der Trainingstage nach Arbeitsplätzen

Grundsätzlich auffällig ist, dass einzelne prognostizierte Handlungen an einzelnen Arbeitsplätzen in keinem der Trainings durchgeführt wurden. Dies ist zum Beispiel bei der Handlung C4 „Zeithorizont des nächsten Schrittes festlegen“ der Fall. Der Grund dafür kann in der Tatsache liegen, dass der Umfang der zur Erreichung des Zielzustandes am Arbeitsplatz (AP) 1 notwendigen Experimente eher niedrig war, sodass es dem Coach als nicht sinnvoll erschien einen Zeitraum für das nächste Experiment festzulegen.

Training-übergreifend fällt auf, dass Werkerhandlungen kaum differenziert werden können. Sie bestehen zumeist aus zwei Handlungen, die auf die Unterstützung des Verbesserungsprozesses abzielen. Über alle Trainings hinweg sind diese Handlungen ähnlich ausgeprägt und schwanken in nur engen Bereichen. Da Werker allerdings eine untergeordnete Rolle im KVP-System

bilden (vgl. Abschnitt 3), ist diese Rückmeldung für das hier umgesetzte Treatment bzw. das diesem zu Grunde liegende KVP-Verständnis nicht kritisch.

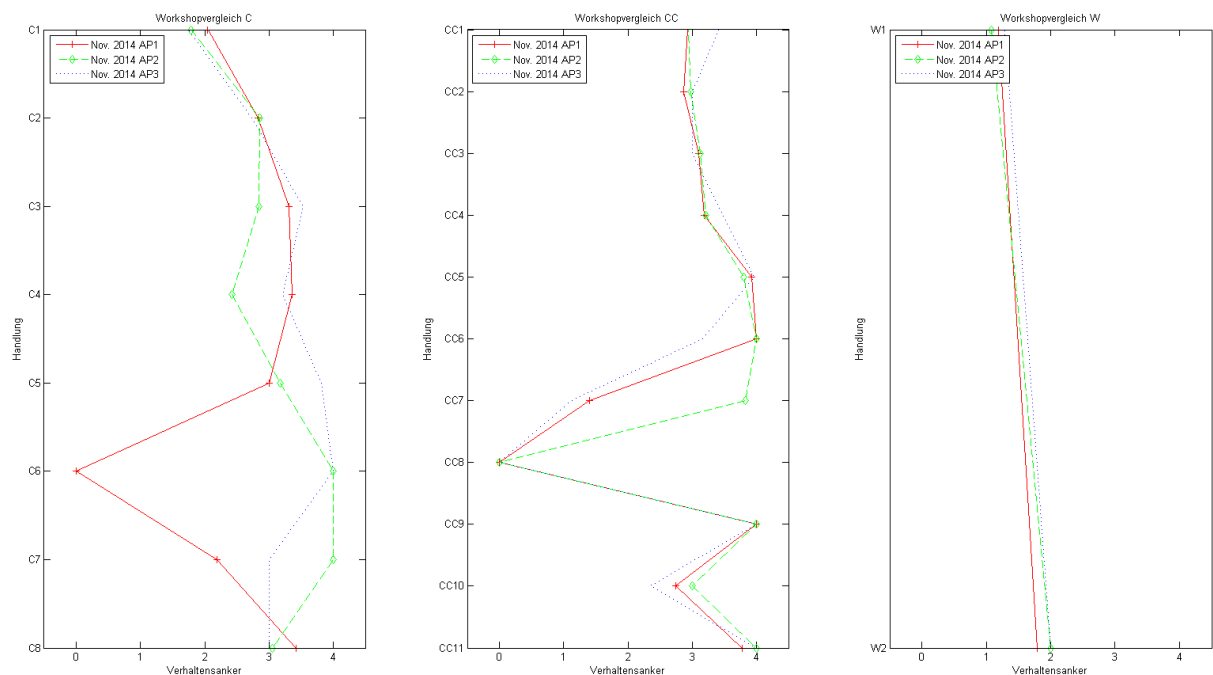


Abbildung 15: Ergebnisse der Handlungsaufgabe der Rolle Coach (C), Coachee (CC) und Werker (W) im November 2014 Training

Weitere Auffälligkeiten betreffen einzelne Trainings; so ist in Abbildung 15 zu erkennen, dass kein Coachee im November-Training die Handlung CC8 „Veränderungen nach einem nicht erfolgreichen Experiment in den Zielzustand aufnehmen“ durchgeführt hat. Daraus lässt sich schließen, dass im Theorieteil des Trainings zu wenig Fokus auf den Sachverhalt gelegt wurde, dass auch fehlgeschlagene Experimente dokumentiert werden müssen, um zu verhindern, dass ein anderer Coachee (z.B. in einer anderen Schicht) dasselbe Experiment zur Beseitigung eines Hindernisses noch einmal ausprobiert. Als Erkenntnis wurde daher dieser Sachverhalt in den Folgetrainings im Theorieteil stärker hervorgehoben.

4.3.2 Vergleich der Trainingstage über alle Arbeitsplätze

Zum Gesamtvergleich der verschiedenen Trainingstage wurden die durchschnittlichen Ergebnisse der einzelnen Arbeitsplätze herangezogen und in einem Spinnennetzdiagramm dargestellt. Es ergeben sich so Ergebnisse mit denen Gesamttrainingstage miteinander vergleichbar sind.

Die auffälligste Veränderung betrifft die Rolle des Coaches. In Abbildung 16 werden die Coaches des September 2014 Trainings blau dargestellt. In allen anderen Trainings verhalten sich die Coaches pareto-optimal besser, als in diesem vorhergehenden Training. Ab November 2014 zeigen die Teilnehmer auch zum Teil sehr gut bewertete Handlungen, die im Bereich 4 zu finden sind.

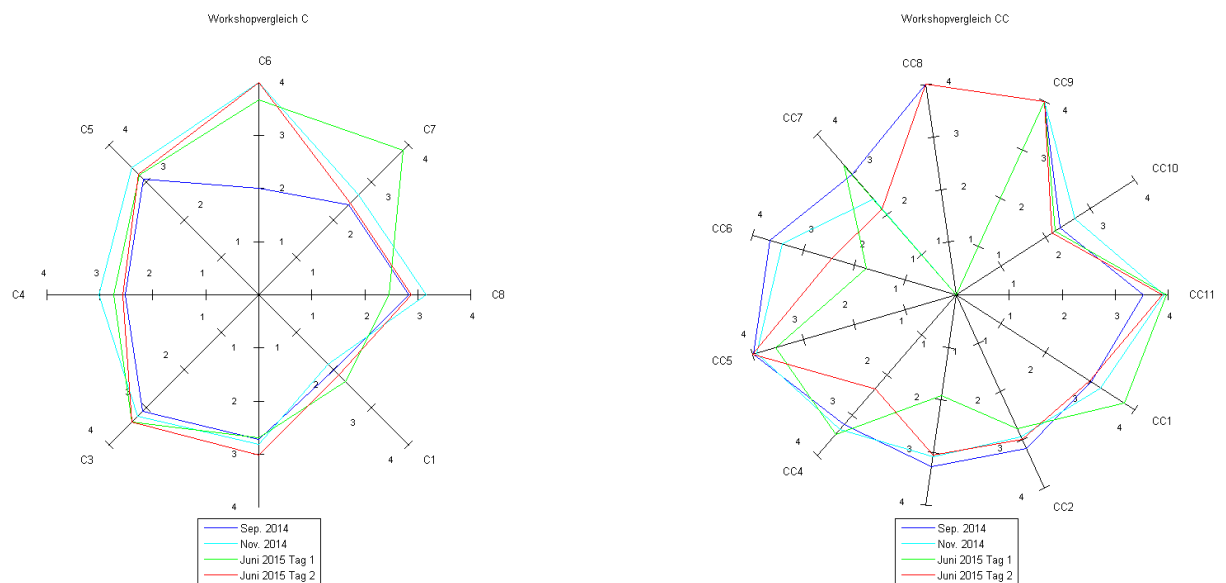


Abbildung 16: Vergleich der Ergebnisse der Handlungsaufgabe der verschiedenen Trainingszeitpunkte

Bei den Coachees zeigt sich ein sehr unstabiles Bild. Zwar gibt es zum Teil Verbesserungen bei den einzelnen Handlungen (zum Beispiel CC11), auf der anderen Seite schwankt die Handlungsgüte sehr stark und verschlechtert sich zum Teil sogar über die verschiedenen Trainings. Wie in Abschnitt 3 dargestellt, ist die Rolle des Coachees die wahrscheinlich inhaltlich komplexeste. Dies kann unter anderem an der reinen Anzahl der Handlungen im Vergleich zum Werker und Coach erkannt werden (zwei beim Werker bzw. acht beim Coach im Vergleich zu elf beim Coachee). Dies kann eine Erklärung dafür sein, dass die Coachees auch nach einem zweitägigen Training noch nicht in der Lage sind diese Rolle normgerecht zu leben, und daher immer wieder Handlungen auslassen oder nur teilweise durchführen. Eine weitere mögliche Erklärung ist, dass gerade der Lerninhalt für zwei Tage zu viel ist und die Teilnehmer überfordert, die aus dem beruflichen Kontext nicht so ein intensives Lernumfeld gewohnt sind. Beide mögliche Begründungen lassen sich nur durch eine langfristige Untersuchung im eigenen Unternehmen sicher bestätigen. Aus diesem Grund ist es sinnvoll den Analyseleitfaden mit Instrumenten anzureichern, die auch eine langfristige Untersuchung effizient möglich machen.

5 Diskussion der Befunde

Um die Abfolge der Entstehung, bzw. der Veränderungen des KVP-Formats zu verstehen, ist in Abbildung 17 noch einmal der Ablauf mit den entsprechenden Ausgangspositionen, den eingesetzten Methoden, den Erkenntnissen und den abgeleiteten Veränderungen zu sehen.

Mit Hilfe der verschiedenen Methoden konnten Befunde zu einem komplexen Training eingeholt werden, um dieses sukzessive weiterzuentwickeln. Die verschiedenen Zugänge lieferten eine Vielzahl von Ergebnissen, welche für die qualitative Verbesserung verschiedener Aspekte des Trainings umgesetzt werden konnten. So zeigten die durchgeführten Wissenstests,

dass die Teilnehmer über das jeweilige Begründungswissen verfügen. Die Umsetzung des Begründungswissens konnte anhand der Videoanalyse und der daraus resultierenden Einordnungen in die bereits erläuterten Verhaltensanker festgestellt und bewertet werden.

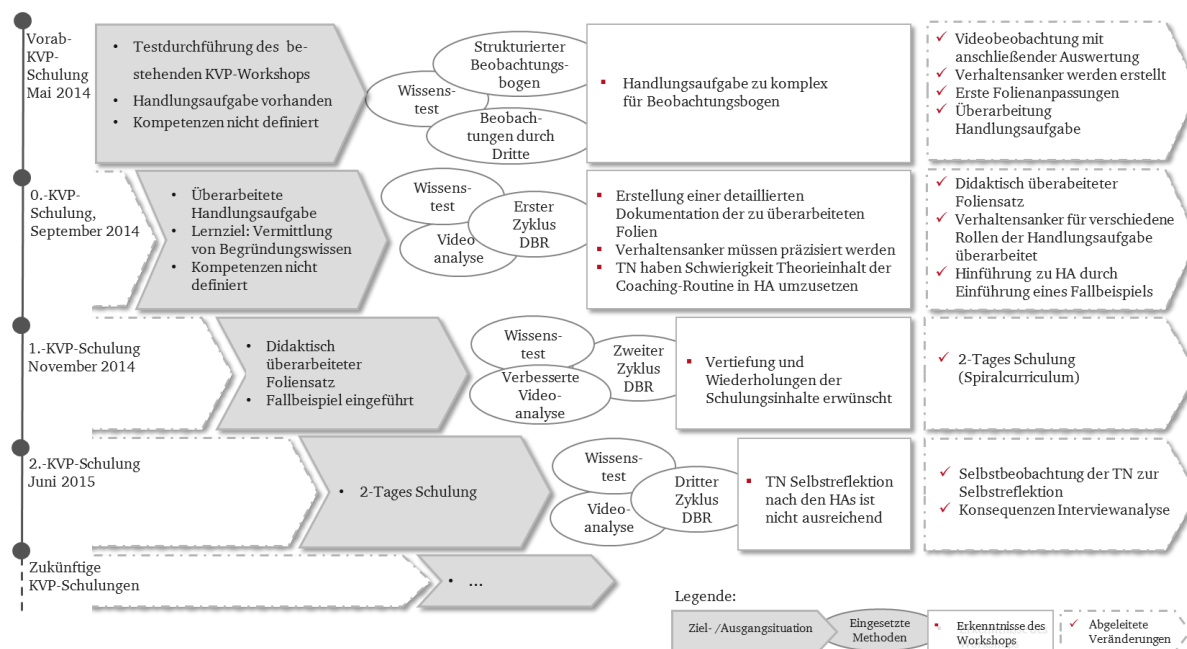


Abbildung 17: Übersicht Veränderungen KVP-Training

Anhand der Ergebnisse aus den Experteninterviews konnten Verbesserungen in verschiedenen Bereichen festgestellt werden; diese waren die Coachingroutine und die damit verbundene KVP-Führungskultur, die Kommunikation mit den Mitarbeitern, das Vermitteln von Verständnis sowie die Mitarbeit aller Beteiligten im KVP. Diese Verbesserungen gilt es nun in mögliche Konsequenzen für zukünftige KVP-Formate umzuwandeln.

Erste Überlegungen betreffen die Zielgruppe des Formats. Generell wird für jedes Trainingsmodul der Prozesslernfabrik eine Empfehlung, bezüglich der Zielgruppen, zum Beispiel in die Ebenen Shopfloor, Lean Experten oder Management herausgegeben. Eine detailliertere Unterscheidung betrieblicher Ebenen während dem Training, könnte einen möglichen Einfluss in die Vermittlung der verschiedenen Thematiken haben. Betrachtet man zum Beispiel die Handlungsaufgabe, welche besonders auf die Coachingroutine abzielt, wäre eine noch eingehendere Förderung der Führungskräfte möglich. Interessant ist hierbei die Selbstreflexion mit Hilfe des Videomaterials, welches ohnehin angefertigt wird. Dies würde allerdings mit einem immensen Mehraufwand für die Trainer einhergehen. Auch würde dies den Zeitaufwand des Trainings erhöhen, bei welchem schon jetzt die Gefahr besteht, dass er die Teilnehmer auf Grund der Fülle an neuen Informationen überfordert. Dieses Problem ließe sich möglicherweise durch eine Anpassung der Zielgruppe lösen. In diesem Fall wäre allerdings der Anspruch des Trainings nicht mehr haltbar, echte Coaches aus der Produktion auszubilden und diese für ihre Rolle als Coach im Unternehmen vorzubereiten.

Die Problematik der fehlenden, falsch vermittelten oder auch falsch gelebten KVP-Unternehmenskultur wird bei den Unternehmens- sowie Experteninterviews von vielen

Beteiligten angesprochen. Es stellt sich diesbezüglich die Frage, welche Änderungen am KVP-Format einen Einfluss auf diese Problematik haben könnten? Denkbar wäre, die schon angesprochene Unterscheidung der Zielgruppen, aber auch eine Unterteilung der Teilnehmer anhand der individuellen Fortschritte der KVP-Umsetzung im eigenen Unternehmen. Die Herstellung eines Zusammenhanges zwischen den alltäglichen Aufgaben bzw. Problemen der Trainingsteilnehmer und der verschiedenen Praxisübungen könnte den individuellen Lerneffekt fördern. Diese Unterteilung könnte zudem einer individuellen Problemanalyse ähneln, nach der die Dringlichkeit der verschiedenen Themen des Formats erfasst und umgesetzt werden können. Selbstverständlich zieht dies eine Analyse vor dem Training nach sich. Durch diese Erfassung wäre es möglich den bisher nur schwer nachvollziehbaren Lern- und Transfererfolg der Teilnehmer zu untersuchen.

Eine dritte Überlegung bezüglich der zukünftigen Formate betrifft die Problematik der defizitären Kommunikation zwischen den betrieblichen Ebenen. Eine Untersuchung der Form von Kommunikation zwischen der Führungsebene und den Mitarbeitern, könnte ein erster Ansatz zur Lösung dieses Problems darstellen. Die Überarbeitung der Kommunikationswege führt absehbar zu einer Verbesserung des Verständnisses. Eine nachvollziehbare, verständliche und auf die Bedürfnisse der Mitarbeiter heruntergebrochene Kommunikation, sei diese verbal oder auch nonverbal, kann die KVP-Mitarbeit bedeutend verbessern. Ein weiterführendes Methodentraining während der Praxisanteile wäre hier denkbar.

Bezogen auf den Videoleitfaden als Beobachtungsinstrument lässt sich feststellen, dass dieser noch Potential für Weiterentwicklungen besitzt. So konnte in einem Nachfolgeprojekt ein verbesserter Leitfaden erfolgreich bei der Beobachtung von Studierenden bei der Bearbeitung von Prozessverbesserungsaufgaben angewendet werden. Dabei wurde vor allem die Vorbereitung und Eichung der Bewertenden verbessert. Es konnte so der Nachweis erbracht werden, dass Studierende mit sehr guten Noten in theoretischen Tests tendenziell auch sehr gute Ergebnisse bezüglich der praktischen Handlungsfähigkeit in diesen Themenfeldern erbringen (vgl. Hambach et al. 2016). Leider ist das Instrument der Videoanalyse ein zeitlich und personell aufwendiges Werkzeug zur Teilnehmerbewertung. Mit weiteren Verbesserungen muss dieses Instrument daher besonders in Hinblick auf die Beschleunigung der Materialanalyse angepasst werden.

6 Ausblick

Die praktische Umsetzung der im vorherigen Abschnitt aufgeführten Konsequenzen gilt es in den nächsten Monaten umzusetzen. Das KVP-Format kann durch die genannten Maßnahmen einschlägiger für die jeweiligen Zielgruppen werden. Besonders die Förderungen der Kommunikation wird zurzeit in keinem anderen Trainingsmodul der Prozesslernfabrik CiP behandelt, weswegen dieses Merkmal als besonders interessant gilt und entsprechend weiterentwickelt werden soll. Bezüglich des Videoleitfadens stellt sich die Frage, wie dieser effizient weiterentwickelt werden kann. Neben vielen in der Zwischenzeit bereits erfolgten Verbesserungen sollte in weiteren Anpassungen vor allem der zeitliche Auswertungsaufwand, der durch die Abfolge Entwicklung der Verhaltensanker, Filmen, Aufbereiten des Filmmaterials und Vorbereiten des Auswertetools ELAN, Training der Bewertenden,

Bewertung der Handlungen mit ELAN und Auswertung der Analyseergebnisse mit MATLAB, entsteht, reduziert werden. Denkbar wäre deshalb die Phase des Filmens und anschließenden Auswertens durch eine computergestützte Livebewertung der Beobachtung der Handlungen zu unterstützen. Mit Hilfe eines Programms könnten so von entsprechen geschulten Bewertenden die Teilnehmer bereits während der Handlungsaufgabe nach den Verhaltensankern bewertet werden. In diesem Zusammenhang bietet sich der Einsatz von mobilen Tablets an, da dort keine Texteingaben mehr notwendig sind, sondern nur noch die bereits vorgefertigten Verhaltensanker ausgewählt werden müssen. Diese ließen sich außerdem direkt in der Produktion einsetzen. Dies würde erheblich zur Beschleunigung der Auswertung und der Verbesserung der teilweise mangelnden Teilnehmer- oder Unternehmensakzeptanz beim Umgang mit dem Filmen in Trainings oder einer Produktionsumgebung beitragen. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass der geringere Aufwand für die Analyse nicht mit ungenaueren Ergebnissen und einer reduzierten Nachvollziehbarkeit einhergeht.

7 Literaturverzeichnis

- Abele, E. & Cachay, J. (2010). Kompetenzentwicklung durch Lernfabriken. Lehrplan für Shopfloor-Mitarbeiter bei proaktiven Verbesserungsprozessen. *wt Werkstatttechnik online*, 102(3), 88-93.
- Abele, E., Brungs, F. & Cachay, J. (2011). KVP auf breiter Basis. Reaktive und proaktive Produktionsoptimierung durch tägliche Verbesserungsrouitinen. *VDI-Z Integrierte Produktion* 153(3), 68-70.
- Abele, E., Metternich, J., Tenberg, R., Tisch, M., Abel, M., Hertle, C., Eißler, S., Enke, J. & Faatz, L. (2015). Innovative Lernmodule und -fabriken. Validierung und Weiterentwicklung einer neuartigen Wissensplattform für die Produktionsexzellenz von morgen. Darmstadt: tuprints.
- Abele, E., Metternich, J., Tisch, M., Chrissolouris, G., Sihm, W., ElMaraghy, H., Hummel, V. & Ranz, F. (2015). Learning Factories for Research, Education, and Training. *Procedia CIRP*, 32, 1-6.
- Abel, M., Czajkowski, S., Faatz, L., Metternich, J. & Tenberg, R. (2013). Kompetenzorientiertes Curriculum für Lernfabriken. *wt Werkstatttechnik online*, 103(3), 240-245.
- Balve, P. & Albert, M. (2015). Project-based Learning in Production Engineering at the Heilbronn Learning Factory. *Procedia CIRP*, 32, 104-108.
- Bessant, J., Caffyn, S., Gilbert, J., Harding, R. & Webb, S. (1994). Rediscovering continuous improvement. *Technovation*, 14(1), 17-29.
- Bessant, J. & Caffyn, S. (1997). High-involvement innovation through continuous improvement. *International Journal of Technology Management*, 14(1), 7-28.
- Bhuiyan, N. & Baghel, A. (2005). An overview of continuous improvement. From the past to the present. *Management Decision*, 43(5), 761-771.
- Brunner, F. J. (2014). *Japanische Erfolgskonzepte*. München: Hanser.

- Cachay, J., Wennemer, J., Abele, E. & Tenberg, R. (2012). Study on action-oriented learning with a Learning Factory approach. *Procedia CIRP*, 30, 1144-1153.
- Cachay, J. (2013). Methode zur kompetenzorientierten Gestaltung und nachhaltigen Verankerung von proaktiven Verbesserungsprozessen in der Produktion. Aachen: Shaker.
- Dabhilkar, M. & Bengtsson, L. (2004). Balanced scorecards for strategic and sustainable continuous improvement capability. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 15(4), 350-359.
- Dale, B. G. (1990). Policy Deployment. *The TQM Magazine*, 2(6).
- Daniels, R. C. & Burns, N. D. (1997). A framework for proactive performance measurement system introduction. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(1), 100-116.
- Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis. Quality, productivity and competitive position*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Deutsche Gesellschaft für Qualität (2014). *KVP – Der Kontinuierliche Verbesserungsprozess. Praxisleitfaden für kleine und mittlere Organisationen. Qualitätsmanagementsysteme (12-92)*. München: Hanser.
- Dörner, D. (1979). Kognitive Merkmale erfolgreicher und erfolgloser Problemlöser beim Umgang mit sehr komplexen Problemen. In H. Ueckert & D. Rhenus (Hrsg.), *Komplexe menschliche Informationsverarbeitung*. Bern: Huber.
- Enke, J., Kraft, K. & Metternich, J. (2015). Competency-oriented Design of Learning Modules. *Procedia CIRP*, 32, 7-12.
- Fischermanns, G. (2008). *Praxishandbuch Prozessmanagement*. Gießen: Götz Schmidt.
- Franco-Santos, M. & Bourne, M. (2005). An examination of the literature relating to issues affecting how companies manage through measures. *Production Planning & Control*, 16(2), 114-124.
- Garcia-Sabater, J. J., Marin-Garcia, J. A. & Perello-Marin, M. R. (2012). Is implementation of continuous improvement possible? An evolutionary model of enablers and inhibitors. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 22(2), 99-112.
- Gausemeier, J., Fink, A. & Schlake, O. (1996). *Szenario-Management. Planen und Führen mit Szenarien*. München: Hanser.
- Hahn, T. (2000). *Die Einführung von Gruppenarbeitsstrukturen, kontinuierlichem Verbesserungsprozeß und dezentralem betrieblichem Vorschlagswesen zur Förderung mitarbeitergetragener Systemoptimierungen*. Mering: Hampp.
- Hambach, J., Czajkowski, S., Haase, E., Metternich, J. & Tenberg, R. (2015). Der Weg zur kontinuierlichen Verbesserung. Anforderungen und Probleme des KVP in Deutschland, 110(4), 196-200.
- Hambach, J., Tenberg, R. & Metternich, J. (2015). Guideline-based Video Analysis of Competencies for a Target-oriented Continuous Improvement Process. *Procedia CIRP*, 32, 25-30.

- Hambach, J., Diezemann, C., Tisch, M. & Metternich, J. (2016). Assessment of students' lean competencies with the help of behavior video analysis – Are good students better problem solvers? *Procedia CIRP*, 55, 230-235.
- Hines, P., Holweg, M. & Rich, N. (2004). Learning to evolve. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(10), 994-1011.
- Imai, M. (1986). *Kaizen. The key to Japan's competitive success*. New York: McGraw-Hill.
- Jeffrey Pfeffer (1996). Unleashing the power of the work force. In A. Clardy (Hrsg.), *Competitive advantage through people*. Boston: Harvard Business School Press.
- Johnston, R., Fitzgerald, L., Markou, E. & Brignall, S. (2001). Target setting for evolutionary and revolutionary process change. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(11), 1387-1403.
- Kirkpatrick, D. L. & Kirkpatrick, J. D. (2010). *Evaluating training programs. The four levels*. San Francisco: Berrett-Koehler.
- Kostka, C. & Kostka, S. (2011). *Der Kontinuierliche Verbesserungsprozess. Methoden des KVP*. München: Carl Hanser.
- Liker, J. K. & Meier, D. (2006). *The Toyota way fieldbook. A practical guide for implementing Toyota's 4Ps*. New York: McGraw-Hill.
- Liker, J. K. & Franz, J. K. (2011). *The Toyota way to continuous improvement. Linking strategy and operational excellence to achieve superior performance*. New York: McGraw-Hill.
- Locke, E. A., Latham, G. P. & Smith, K. J. (1990). *A theory of goal setting & task performance*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- Mähle, H. (2001). *Zielsysteme in der Produktion. Das Führen mit Zielen als Grundlage für optimierte Technik-, Organisations- und Personalentwicklungsprozesse*. Eschborn: RKW.
- Mayring, P. (2002). *Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zu qualitativem Denken*. Weinheim, Basel: Beltz.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz.
- Menzel, F. (2009). *Produktionsoptimierung mit KVP. Der kontinuierliche Verbesserungsprozess für gesteigerte Konkurrenzfähigkeit*. München: mi-Wirtschaftsbuch FinanzBuch-Verlag.
- Mertins, K. & Anderes, D. (Hrsg.). (2009). *Benchmarking. Leitfaden für den Vergleich mit den Besten*. Düsseldorf: Symposion-Publishing.
- Plorin, D. (2016). *Gestaltung und Evaluation eines Referenzmodells zur Realisierung von Lernfabriken im Objektbereich der Fabrikplanung und des Fabrikbetriebes*. Chemnitz: Institut für Betriebswissenschaften und Fabrikssysteme.
- Reiche, M. (2007). *Partizipatives Veränderungsmanagement*. Aachen: Shaker.
- Reinmann, G. (2005). Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung. *Unterrichtswissenschaft*, 33(1), 52-69.

- Reiß, J. (2013). Analyse und Bewertung des Lern- und Transfererfolgs von Schulungsmodulen in der Prozesslernfabrik CiP. Bachelor Thesis, TU Darmstadt. Darmstadt.
- Ros, E. d. L. & Boer, H. (2001). Theory and practice of continuous improvement in shop-floor teams. *International Journal of Technology Management*, 22(4), 244.
- Rother, M. (2009). *Toyota Kata*. New York: McGraw-Hill.
- Schnell, R., Hill, P. B. & Esser, E. (2005). *Methoden der empirischen Sozialforschung*. München: Oldenbourg.
- Schober, M. (2003). KVP und TPM-Instrumentarien, die wesentlich auf die Unternehmenskultur einwirken können. München: Grin Verlag.
- Singh, J. & Singh, H. (2009). Kaizen Philosophy. A Review of Literature. *The Icfai University Journal of Operations Management*, 8(2), 52-72.
- Syska, A. (2006). Lean Production Controlling. *Industrie Management*, 22(4), 33-36.
- The Design-Based Research Collective. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.
- Tisch, M., Hertle, C., Cachay, J., Abele, E., Metternich, J. & Tenberg, R. (2013). A Systematic Approach on Developing Action-oriented, Competency-based Learning Factories. *Procedia CIRP*, 30, 580-585.
- Tisch, M., Hertle, C., Metternich, J. & Abele, E. (2014). Lernerfolgsmessung in Lernfabriken. Kompetenzorientierte Weiterentwicklung praxisnaher Schulungen. *Industrie Management* (30), 20-24.
- Tisch, M., Ranz, F., Abele, E., Metternich, J. & Hummel, V. (2015). Learning Factory Morphology. Study on Form and Structure of an innovative learning approach in the manufacturing domain. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Special Issue 2 for INTE 2015, 356-363.
- Tisch, M., Hertle, C., Abele, E., Metternich, J. & Tenberg, R. (2016). Learning factory design: a competency-oriented approach integrating three design levels. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 29(12), 1355-1375.
- Wagner, U., AlGeddawy, T., ElMaraghy, H. & Müller, E. (2015). Developing products for changeable learning factories. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology* (9), 146-158.
- Wittenburg, P., Brugman, H., Russel, A., Klassmann, A. & Sloetjes, H. (2006). ELAN: A professional framework for multimodality research. *Proceedings of LREC 2006*, 1556-1559.

Autoren/innen

M. Sc. Jens Hambach

Technische Universität Darmstadt, Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen

Otto-Berndt-Straße 2, D-64287 Darmstadt

hambach@ptw.tu-darmstadt.de

Prof. Dr. habil. Ralf Tenberg

Technische Universität Darmstadt, AB Technikdidaktik

Alexanderstraße 6, D-64283 Darmstadt

tenberg@td.tu-darmstadt.de

M. Ed. Julia Reiß

Heinrich-Kleyer-Schule, FB Industriemechanik

Kühhornshofweg 27, D-60320 Frankfurt am Main

julia.reiss@heinrich-kleyer-schule.de

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Michael Tisch

Technische Universität Darmstadt, Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen

Otto-Berndt-Straße 2, D-64287 Darmstadt

tisch@ptw.tu-darmstadt.de

Prof. Dr.-Ing. Joachim Metternich

Technische Universität Darmstadt, Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen

Otto-Berndt-Straße 2, D-64287 Darmstadt

metternich@ptw.tu-darmstadt.de

Zitieren dieses Beitrages:

Hambach, J.; Tenberg, R.; Reiß, J.; Tisch, M.; Metternich J. (2017): Lernkonzepte für eine wandlungsfähige Produktion. Journal of Technical Education (JOTED), Jg. 5 (Heft 1), S. 100-132.