

Ahrens, Volker

Working Paper

Interpretation des PDCA-Zyklus nach DIN EN ISO 9001:2015 als Meta-Vorgehensmodell

Arbeitspapiere der Nordakademie, No. 2016-01

Provided in Cooperation with:

Nordakademie - Hochschule der Wirtschaft, Elmshorn

Suggested Citation: Ahrens, Volker (2016) : Interpretation des PDCA-Zyklus nach DIN EN ISO 9001:2015 als Meta-Vorgehensmodell, Arbeitspapiere der Nordakademie, No. 2016-01, Nordakademie - Hochschule der Wirtschaft, Elmshorn

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/126214>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



ARBEITSPAPIERE DER NORDAKADEMIE

ISSN 1860-0360

Nr. 2016-01

Interpretation des PDCA-Zyklus nach DIN EN ISO 9001:2015 als Meta-Vorgehensmodell

Prof. Dr.-Ing. Volker Ahrens

Januar 2016

Eine elektronische Version dieses Arbeitspapiers ist verfügbar unter:
www.nordakademie.de/de/arbeitspapiere/



NORDAKADEMIE
HOCHSCHULE DER WIRTSCHAFT

Köllner Chaussee 11
25337 Elmshorn
www.nordakademie.de

Interpretation des PDCA-Zyklus nach DIN EN ISO 9001:2015 als Meta-Vorgehensmodell

Volker Ahrens

NORDAKADEMIE – Hochschule der Wirtschaft, Elmshorn

Die Qualitätsmanagement-Norm DIN EN ISO 9001:2015-11 behauptet, Prozesse und Qualitätsmanagement-Systeme könnten durch den PDCA-Zyklus gesteuert werden. Der vorliegende Beitrag zeigt, dass diese Aussage so pauschal nicht richtig ist. Tatsächlich beschränkt sich der Zusammenhang zwischen dem PDCA-Zyklus und dem Prozessmanagement auf die Act-Phase, während in den übrigen Phasen das Projektmanagement gefordert ist. Die Bedeutung des Projektmanagements wird von der Norm jedoch systematisch unterschätzt, die des Prozessmanagements überbewertet. Für die praktische Umsetzung der Normforderungen und insbesondere für eine Einbindung in die Betriebsorganisation ist es daher notwendig, die Annahmen und die daraus abgeleiteten Aussagen der Norm zu differenzieren.

1 Interpretation des PDCA-Zyklus

Die Qualitätsmanagement-Norm DIN EN ISO 9001:2015-11¹ behauptet, die Steuerung von Prozessen und Qualitätsmanagement-Systemen könne durch den PDCA-Zyklus² erreicht werden (ebd., Kap. 0.3). Die Bedeutung, die sie diesem Vorgehensmodell zur Problemlösung einräumt, ist so groß, dass sie ihm einen ganzen Unterabschnitt widmet (ebd., Abschn. 0.3.2) und anhand einer von insgesamt nur zwei Abbildungen zeigt, dass und wie die gesamte Struktur der Norm darauf basiert.

Die schlichten Aussagen der Norm können jedoch Missverständnisse und Fehler provozieren, die sich durch Überlegungen wie den folgenden reduzieren lassen. Dabei wird von Bedeutung sein, dass der PDCA-Zyklus selbst kein Prozessmodell, sondern ein Phasenmodell ist, und dass diese Unterscheidung Konsequenzen hat. Weiterhin wird sich zeigen, dass der PDCA-Zyklus Prozesse nur in der Act-Phase unterstützt, während die Vorgehensmodelle, die in den übrigen Phasen anzuwenden sind, keine Prozessmodelle, sondern Phasenmodelle sind. Diese Unterscheidung findet auch in der Betriebsorganisation ihre Entsprechung, denn in der Act-Phase geht es um die Organisation von Routinetätigkeiten, während in den übrigen Phasen ein Projektmanagement erforderlich ist. Insgesamt ist also eine sehr viel differenziertere Interpretation und Anwendung des PDCA-Zyklus erforderlich als die ISO 9001 suggeriert.

Zunächst ist festzustellen, dass der PDCA-Zyklus nicht einheitlich verstanden wird und zu Missverständnissen auch geradezu einlädt. Häufig wird er auf der operativen Unternehmensebene angesiedelt und mit dem kontinuierlichen Verbesserungsprozess in Verbindung gebracht, so zum Beispiel von Bokranz und Landau (vgl. 2015, Bd. 2, S. 548 ff.). In solchen Fällen wird die Planung von Verbesserungen regelmäßig in kurzen Zeitabständen von beispielsweise 14 Tagen in kleinen Gruppen durchgeführt, die aus Personen zusammengesetzt sind, welche in den unmittelbaren Wertschöpfungsprozess eingebunden bzw. mehr oder weniger direkt mit dessen Lenkung betraut sind. Das Hauptaugenmerk liegt darauf, vor Ort im laufenden Betrieb Mängel

¹ Nachfolgend der Einfachheit halber ISO 9001 genannt.

² Die Abkürzung PDCA steht bekanntlich für die vier Phasen Plan, Do, Check und Act eines von William Edwards Deming eingeführten Vorgehensmodells zur Problemlösung (Taguchi et al. 2004, S. 1426).

und deren Ursachen zu identifizieren (Plan), Maßnahmen zu ergreifen, um diese Mängel zu beseitigen (Do), den Erfolg dieser Maßnahmen zu messen (Check) und die Nachhaltigkeit des neuen Leistungsniveaus durch Standardisierung sicherzustellen (Akt).

Diese Interpretation ist mit derjenigen der ISO 9001 jedoch nicht kompatibel, denn die Norm verortet den PDCA-Zyklus auf der strategischen Unternehmensebene. Dies lässt sich am Beispiel der Planungsphase zeigen, in der die Organisation das gesamte Qualitätsmanagement-System planen soll (vgl. ebd., Kap. 6). Und auch die Festlegung von Qualitätszielen wird dazugezählt, was üblicherweise eine Aufgabe der obersten Leitung ist. In allen anderen Handlungsfeldern, die dem PDCA-Zyklus zugeordnet werden (vgl. ebd., Abschn. 0.3.2), finden sich entsprechende Hinweise.

Zwar sind an dieser Stelle Einwände zu erwarten, die auf der Annahme basieren, dass der PDCA-Zyklus auf allen Unternehmensebenen angewendet werden kann, doch dies erscheint insoweit problematisch, als ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess, zumindest aus pragmatischer Sicht, in die Organisation von Routinetätigkeiten zum fortlaufenden Betrieb von Systemen eingebunden werden kann und insoweit selbst Teil der Routineorganisation ist, während beispielsweise die Planung eines unternehmensweit geltenden Qualitätsmanagement-Systems normalerweise Gegenstand eines entsprechenden Projekts sein dürfte und damit ganz anders organisiert werden muss als eine Routinetätigkeit. Die Unterscheidung in die Organisation von Routinetätigkeiten und die von einmaligen Aufgaben soll im Folgenden genutzt werden, um zu einem besseren Verständnis des PDCA-Zyklus beizutragen.

Für die Organisation von Routinetätigkeiten wird oft die Metapher des Fließens herangezogen (vgl. z. B. Klaas 2002, S. 43), um daraus die Notwendigkeit eines Prozessmanagements abzuleiten. Wiederkehrende Aufgaben, die arbeitsteilig bearbeitet werden müssen, sollen trotz der damit verbundenen Überwindung von Abteilungs- oder gar Unternehmensgrenzen möglichst ohne Unterbrechungen und Informationsverluste vom Beginn der Bearbeitung bis zu ihrem Abschluss quasi reibungslos fließen, so wie Wasser durch eine Rohrleitung fließt. Dies erscheint möglich, weil die erforderlichen Arbeiten zumindest hinsichtlich der Art der Bearbeitung vorhersehbar sind, so dass Routinen definiert werden können, die einen quasi automatischen Ablauf ermöglichen.

Anders verhält es sich bei Aufgaben, die nur einmalig erledigt werden müssen. Da sie sich von anderen Aufgaben klar abgrenzen und so noch nie erledigt wurden, ist auch nicht vorhersehbar, was zur Lösung erforderlich sein wird. Charakteristisch ist ferner, dass sie zu definierbaren Zeitpunkten beginnen und enden. Damit weisen sie Merkmale auf, die nach DIN 69901 für Projekte charakteristisch sind und eine spezifische Form der Organisation erfordern, die sich von der Organisation von Routinetätigkeiten signifikant unterscheidet. Entsprechende Vorgehensmodelle gliedern die Erledigung von Aufgaben in Phasen, und nach jeder Phase wird bewusst eine Unterbrechung herbeigeführt, um Zwischenergebnisse beurteilen und über den Fortgang des Projekts entscheiden zu können (vgl. Gessler/Kaestner 2011, S. 351).

Im Lichte dieser Unterscheidung soll der PDCA-Zyklus nun dahingehend untersucht werden, ob und gegebenenfalls inwieweit er entweder ein Vorgehensmodell zur Organisation von Routinetätigkeiten oder eines für das Management von Projekten darstellt. Für die Untersuchung im Hinblick auf das Projektmanagement wird ein planungsbasierter Ansatz zugrunde gelegt. Agile Ansätze wie Scrum, Feature Driven Development (FDD), eXtreme Programming (XP) oder Crystal (vgl. Haberfellner et al. 2015, S. 101 ff.), die auf eine umfassende Planung weitgehend zu verzichten versuchen, bleiben hier unberücksichtigt, weil ihre Kompatibilität mit dem PDCA-Zyklus dadurch, dass dieser eine explizite Planungsphase vorsieht, von vorneherein fraglich erscheint.

Ohne hier schon auf ein etabliertes Vorgehensmodell zum Projektmanagement Bezug zu nehmen, soll der PDCA-Zyklus ganz grob als ein Modell zur Erledigung einmaliger Aufgaben interpretiert werden. In diesem Fall ist unmittelbar einsichtig, dass ein entsprechendes Vorgehen mit einer Planung (Plan) beginnt, die, Bokranz und Landau (vgl. 2012, S. 549) folgend, unter anderem die Klärung der Aufgabe, die Erhebung der aktuellen Situation, die Identifikation von Mängeln, das Festlegen von Verbesserungszielen und die Entwicklung geeigneter Maßnahmen umfasst. Ebenso klar ist, dass die Maßnahmen umzusetzen sind (Do), um anschließend ihre Wirksamkeit zu prüfen (Check).

Problematisch wird die Interpretation der Act-Phase. Bokranz und Landau (ebd.) erklären, dass Abweichungen, die in der Check-Phase festgestellt wurden, in dieser Phase korrigiert werden sollen. Dies wirft jedoch die Frage auf, warum ein planbasierter Ansatz darauf verzichtet, die damit verbundene Aufgabe zu klären, die Situation zu erheben, die Mängel zu identifizieren, Verbesserungsziele festzulegen, geeignete Maßnahmen zu planen, diese umzusetzen und den Erfolg erneut zu messen – kurz: die Plan-, Do- und Check-Phasen erneut zu durchlaufen, und zwar unmittelbar nach Abschluss der vorausgegangenen Check-Phase.

Ähnlich problematisch ist die Forderung der ISO 9001, im Zuge der Act-Phase nicht nur fortlaufende Verbesserungen vorzunehmen, sondern auch bahnbrechende Veränderungen, Innovationen und Umorganisationen (vgl. ebd., Abschn. 10.1), sowie Korrekturmaßnahmen gegebenenfalls auch auf die Änderung des Qualitätsmanagement-Systems selbst auszuweiten (vgl. ebd., Abschn. 10.2). Auch dafür erscheint es jeweils erforderlich, die Plan-, Do- und Check-Phasen zu durchlaufen.

Um Problemen wie diesen zu begegnen, wäre vorstellbar, den PDCA-Zyklus in solchen Fällen in der Act-Phase eines übergeordneten PDCA-Zyklus anzuwenden, Zyklen also ineinander zu schachteln wie Matrjoschkas³. Dagegen spricht jedoch, dass sich die Probleme dadurch in den untergeordneten Zyklen wiederholen und dass nicht mehr eindeutig ist, ob beispielsweise eine Änderung des Qualitätsmanagement-Systems dem übergeordneten oder dem untergeordneten Zyklus zuzurechnen ist. Ein weiteres Interpretationsproblem ergibt sich daraus, dass die Norm im Rahmen der Verbesserung, die sie der Act-Phase zuordnet, Forderungen formuliert, die eigentlich den übrigen Phasen zuzurechnen sind, dies aber nicht konsequent tut. So lautet eine Forderung, Maßnahmen zur Überwachung und zur Korrektur zu ergreifen, wobei die Überwachung der Check-Phase, die Korrektur der Do-Phase zuzurechnen wäre. Eine Plan-Phase fehlt in diesem Kontext ebenso wie eine Act-Phase. An anderer Stelle wird gefordert, Maßnahmen einzuleiten, was der Plan-Phase zugerechnet werden kann. Dieser Forderung folgt dann die Forderung nach einer Prüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen, was Inhalt der Check-Phase wäre, wobei in diesem Zusammenhang die Do- und die Act-Phase fehlen. Insgesamt wirken die aufgelisteten Forderungen also zu beliebig, als dass sie sich, wie die Norm behauptet (vgl. Kap. 03), in ein auf dem PDCA-Zyklus basierendes Vorgehensmodell einordnen lassen.

Vor diesem Hintergrund lässt sich feststellen, dass die Act-Phase bei der Abwicklung von Projekten eigentlich obsolet ist. Insofern ist der PDCA-Zyklus als Vorgehensmodell für Projekte so nicht in jeder Hinsicht geeignet. Er müsste auf einen PDC-Zyklus gekürzt werden.

Für die zweite Prüfung im Hinblick auf eine Eignung des PDCA-Zyklus als Vorgehensmodell zur Abwicklung von Routinetätigkeiten soll das Modell eines Regelkreises als Maßstab verwendet werden, weil sich dieses ursprünglich kybernetische Modell bei technischen Anwendungen nachweislich bewährt, wenn es um das kontinuierliche Erreichen vorgegebener Ziele (Führungsgrößen) geht (vgl. Pestel/Kollmann 1979). Eine solche Vorgehensweise ruft zuweilen Kritik hervor, weil sie auf einem mechanistischen Weltbild basiert. Allerdings sei daran

³ Aus Holz gefertigte, bunt bemalte, ineinander geschachtelte, eiförmige russische Puppen.

erinnert, dass es mit Stafford Beer ein Betriebswirt war, der die kybernetischen Erkenntnisse, die Norbert Wiener im Zuge der technischen Entwicklung automatischer Zielverfolgungssysteme für Flugabwehrgeschütze gewonnen hatte (vgl. Galison 1997, 282), auf betriebswirtschaftliche Anwendungen übertrug, und dass solche Anwendungen bis heute aktuell sind (vgl. z. B. Adam 2000; Malik 2008). Im Übrigen ist die Anwendung von Regelkreismodellen im Zusammenhang mit der Betriebsorganisation auch im Industrial Engineering seit Jahrzehnten fest verankert (vgl. z. B. REFA 1991, S. 44 ff.)

Vor diesem Hintergrund sollen die Phasen des PDCA-Zyklus auf einen typischen Regelkreis abgebildet werden. Abbildung 1 zeigt, dass dies für die Plan-, Do- und Check-Phase gelingt, während auch hier die Act-Phase keine Entsprechung findet. Hinzu kommt, dass nur die Do- und die Check-Phase zyklisch durchlaufen werden, während die Plan-Phase die Führungsgröße liefert, die nicht bei jedem Durchlaufen der Do- und der Check-Phase verändert werden muss, sondern

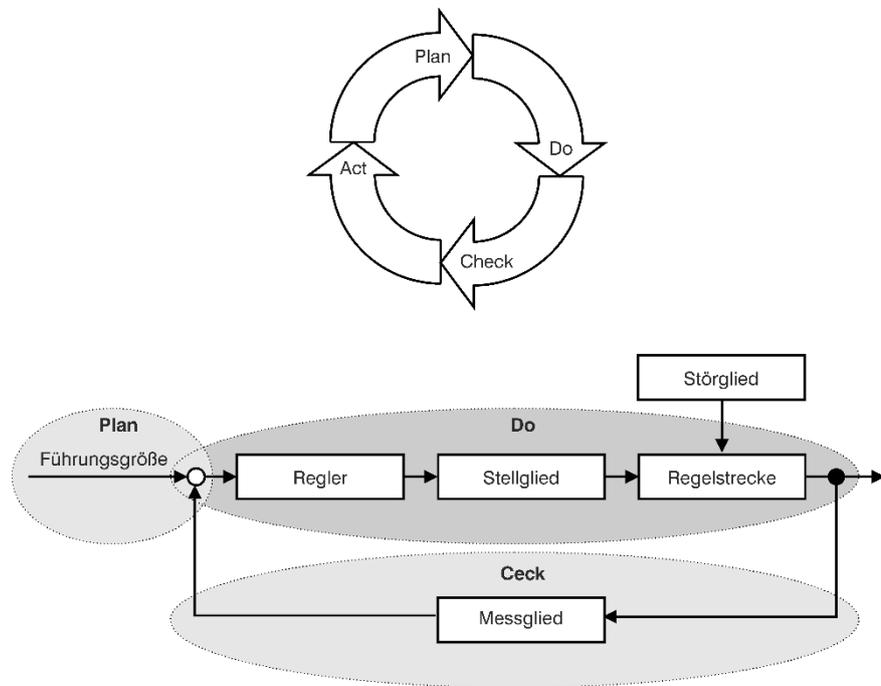


Abbildung 1: Abbildung des PDCA-Zyklus auf ein Regelkreismodell

auch längerfristig konstant gehalten werden kann. Dies entspricht sogar eher der Regel als der Ausnahme. Insofern erscheint der PDCA-Zyklus auch als Vorgehensmodell für die Organisation von Routineaufgaben als ungeeignet. Er wäre im Kern auf einen DC-Zyklus zu reduzieren, der fallweise durch eine Plan-Phase zu ergänzen wäre. Letztere müsste aber nicht chronologisch durchlaufen werden, sondern könnte auch nebenläufig ablaufen.

2 PDCA-Zyklus als Meta-Modell

Die Feststellung, dass sich der PDCA-Zyklus weder als Vorgehensmodell für die Organisation von Routineaufgaben noch als Modell für das Projektmanagement eignet, soll hier nicht zum Anlass genommen werden, das Modell zu verwerfen. Vielmehr soll im Folgenden gezeigt werden, dass es sinnvoll interpretiert und angewendet werden kann, wenn es als Meta-Modell zur Gestaltung und Lenkung von Systemen herangezogen wird und quasi eine verbindende Klammer um Vorgehensmodelle bildet, die in den einzelnen Phasen des Zyklus anzuwenden sind.

Abbildung 2 zeigt eine Interpretation des PDCA-Zyklus, nach welcher die Phasen Plan, Do und Check der Gestaltung von Systemen dienen und damit dem entsprechen, was oben als grobes Vorgehensmodell für Projekte skizziert wurde. Im Gegensatz zum Betreiben von Systemen zielt deren Gestaltung auf eine Veränderung (Neugestaltung eingeschlossen), während es im Betrieb um die Aufrechterhaltung eines Gleichgewichtszustands geht. Nach erfolgreicher Prü-

fung und Inbetriebnahme eines neu gestalteten oder veränderten Systems folgt dessen Betriebsphase, als welche die Act-Phase interpretiert wird. Diese Interpretation ist insoweit mit anderen Interpretationen kompatibel, als diese beispielsweise das Aufrechterhalten von Standards zwecks Nachhaltigkeitssicherung als Aufgabe in der Act-Phase verstehen (vgl. z. B. Bokranz/Landau 2012, S. 548). Standards sind nichts anderes als Routinen und insofern Gegenstand der Routineorganisation. Und auch einige der Forderungen der ISO 9001 (vgl. ebd., Kap 10), die der Act-Phase zugerechnet werden (vgl. ebd., Kap 03), sind mit dieser Interpretation vereinbar, so zum Beispiel die Forderung, auf Reklamationen zu reagieren.

Während das Vorgehen bei der Abwicklung von Projekten bisher näherungsweise mit Hilfe der ersten drei Phasen des PDCA-Zyklus skizziert wurde, zeigt Abbildung 2, dass tatsächlich etablierte Vorgehensmodelle zum Projektmanagement herangezogen werden sollten. Exemplarisch wird hier der aus dem Systems Engineering bekannte Problemlösungszyklus (vgl. Haberfellner et al. 2015, S. 71 ff.) in einer erweiterten Fassung (vgl. Ahrens 2014, S. 85 f.) empfohlen. Alternativ können aber auch andere Vorgehensmodelle wie z. B. das V-Modell (vgl. Haberfellner et al. 2015, S. 87 ff.) zugrunde gelegt werden.

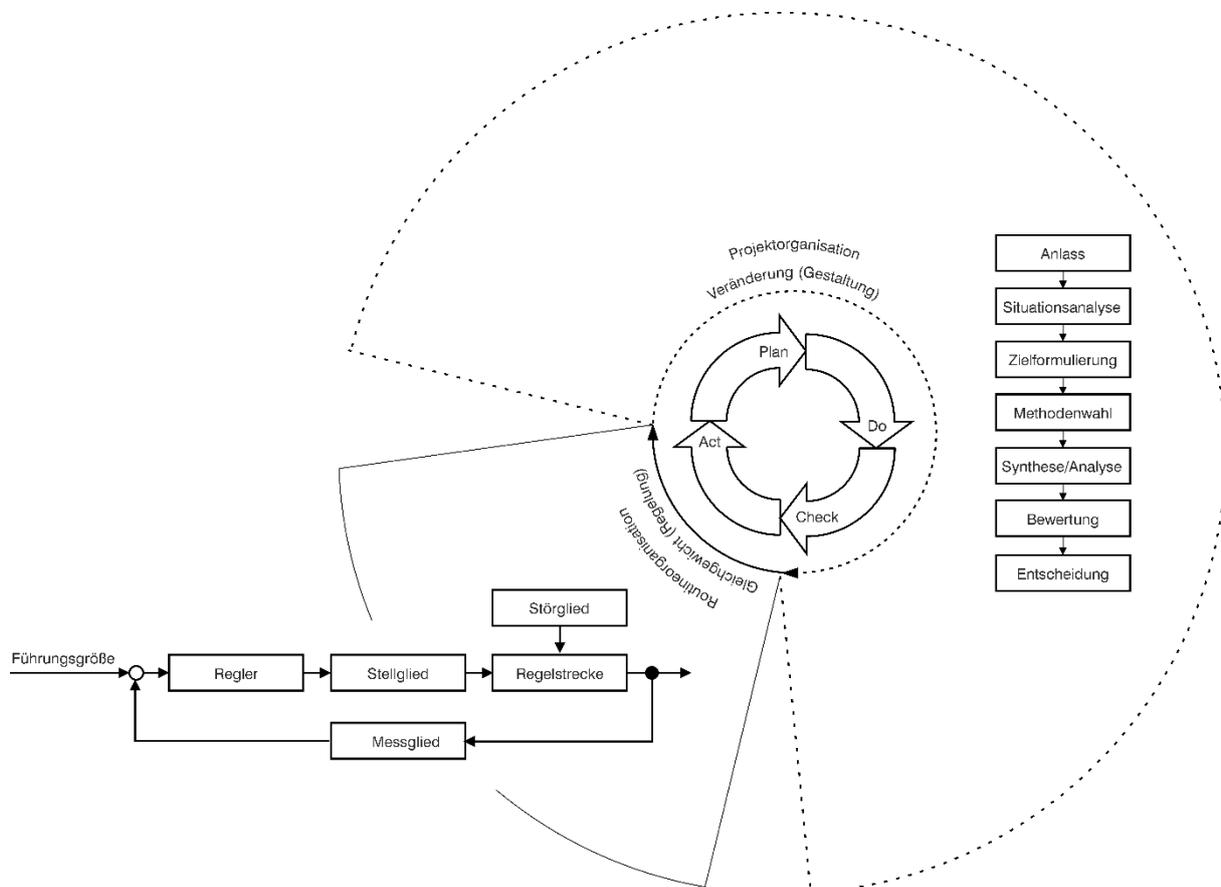


Abbildung 2: Der PDCA-Zyklus als Meta-Modell

2.1 Problemlösungszyklus als Vorgehensmodell des Projektmanagements

Der Problemlösungszyklus (Abbildung 3) enthält zahlreiche Aspekte, die Bokranz und Landau (vgl. 2012, S. 548 f.) auch dem PDCA-Zyklus zuschreiben. Während der Anlass im Wesentlichen die Wahrnehmung eines Sachverhalts als zu lösendes Problem beinhaltet, dient die Situationsanalyse dazu, daraus eine konkrete Aufgabe abzuleiten, den Ist-Zustand zu analysieren und dabei konkrete Mängel und deren Ursachen zu identifizieren.

Während Bokranz und Landau (vgl. ebd.) die Festlegung von Verbesserungszielen ebenso wie die oben genannten Teilaufgaben im PDCA-Zyklus der Plan-Phase zuordnen, geschieht dies nach dem Problemlösungszyklus in einer eigenen Phase, doch dieser Unterschied erscheint hier nicht wesentlich, so dass weiterhin von einer Kompatibilität zwischen den beiden Vorgehensmodellen gesprochen werden kann.

Als Erweiterung des aus dem Systems Engineering bekannten Problemlösungszyklus enthält das hier dargestellte Vorgehensmodell eine Phase, in der die Methoden zu wählen sind, die eine Problemlösung unterstützen sollen. Daraus resultiert dann das Programm der weiteren Arbeiten (vgl. Ahrens 2014, S. 85 f.). Dies erscheint vor allem deshalb wichtig, weil Probleme in der Praxis oft ohne methodische Fundierung gelöst werden, was nicht selten zu unbefriedigenden Ergebnissen beiträgt. Dieser Erfahrung trägt auch der PDCA-Zyklus nicht hinreichend Rechnung.

Die Do-Phase des PDCA-Zyklus findet im Problemlösungszyklus ihre Entsprechung in der Synthese-/Analyse-Phase, und die Check-Phase entspricht der Bewertungs- und Entscheidungsphase.

Diese knappe Erläuterung des Problemlösungszyklus und die Gegenüberstellung mit dem PDCA-Zyklus zeigt zum einen die Kompatibilität der beiden Vorgehensmodelle, zeigt zum anderen aber auch, dass der Problemlösungszyklus im Vergleich zum PDCA-Zyklus wichtige Ergänzungen und Konkretisierungen beinhaltet, insbesondere auch dann, wenn man das gesamte Methodenrepertoire des Systems Engineering und des darauf basierenden Projektmanagements (vgl. Haberfellner et al. 2015) mit einbezieht. Dies begründet die Interpretation des PDCA-Zyklus als Meta-Modell und Vorgehensmodelle wie den Problemlösungszyklus als detaillierte Modelle zur Durchführung von Projekten sowie, wie nachfolgend gezeigt wird, das Regelkreismodell als detailliertes Modell zur Lenkung von Routinetätigkeiten.

2.2 Regelkreis als Vorgehensmodell zur Organisation von Routineaufgaben

Die ISO 9001 übersetzt den englischen Begriff „Control“ mit „Steuerung“, was zwar in einer langen Tradition steht, jedoch nicht dem Stand der Technik entspricht, denn danach gilt es schon lange, Vorgänge zu regeln (vgl. Pestel/Kollmann 1979). Während die Steuerung nämlich als offene Wirkkette gedacht wird, stellt die Regelung eine geschlossene Wirkkette dar (Abbildung 4).

Bezogen auf die Betriebsorganisation besteht die Aufgabe der Geschäftsleitung darin, die Sollwerte w im Sinne von Unternehmenszielen usw. vorzugeben; Controlling und Qualitätssicherung messen die Ergebnisse x , die unter dem Einfluss der von Störgrößen z stehen, und liefern sie zum Vergleich mit den Führungsgrößen w ; aus der Differenz x_d zwischen Soll- und Istwerten leitet das mittlere Management Korrekturmaßnahmen y ab, die im Unternehmen (Regelstrecke) umgesetzt werden. Dieser geschlossene Wirkkreislauf wird mit unterschiedlichen

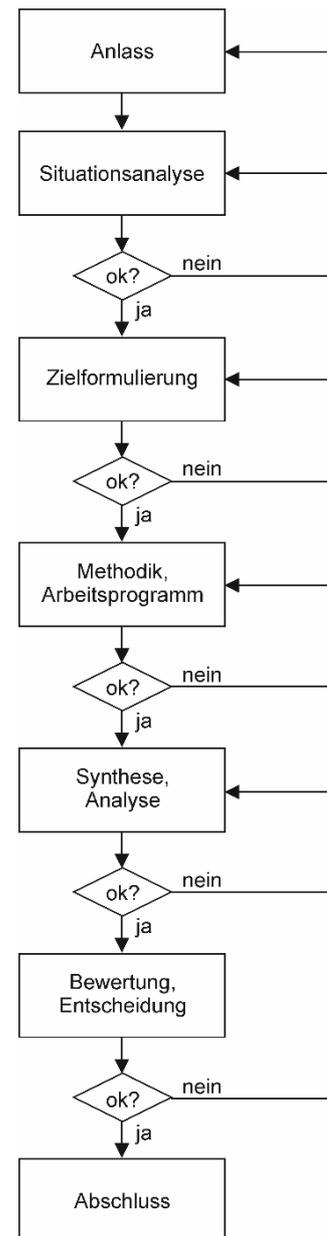


Abbildung 3: Problemlösungszyklus (Ahrens 2014, S. 85)

Fristigkeiten kontinuierlich bzw. quasikontinuierlich durchlaufen: während Führungsgrößen w üblicherweise längerfristig gültig bleiben, sind Korrekturmaßnahmen y zumeist in kürzeren Zeitabständen zu ergreifen.

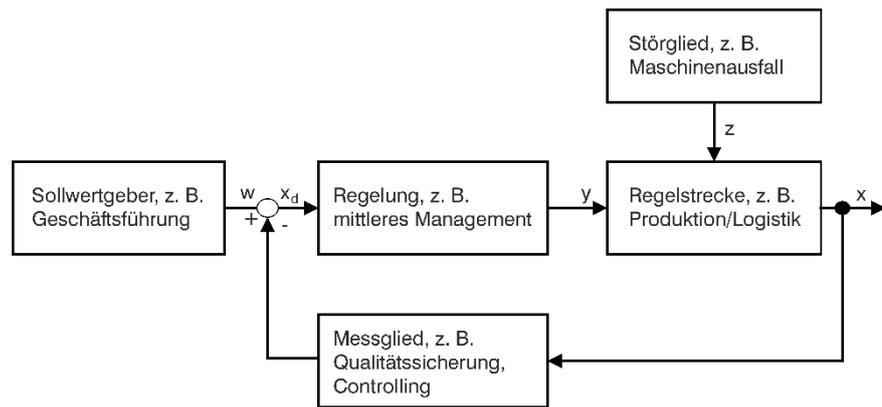


Abbildung 4: Management-Regelkreis

Der Ansatz, die Lenkung von Geschäftsprozessen als Regelung auszulegen,

ist nicht neu. So hat z. B. Petermann schon in den 1990er Jahren ein entsprechendes Konzept vorgestellt (Petermann 1995) und mit der Kennlinientheorie von Wiendahl und Nyhuis (1999) verknüpft. Und auch in der aktuellen Literatur finden sich vereinzelt regelungstechnische Lenkungskonzepte, so z. B. bei Pawellek (2007).

3 Kompatibilität des PDCA-Zyklus mit weiteren Modellen

Ein Vorteil, den PDCA-Zyklus als Meta-Modell zu interpretieren, besteht darin, dass er zu weiteren in Wissenschaft und Praxis etablierten Modellen kompatibel ist, was für die beiden anderen Vorgehensmodelle nicht zutrifft. Dies soll hier am Beispiel des Produktlebenszyklus sowie anhand des Kreismodells zur Entwicklung cyber-physikalischer Systeme demonstriert werden.

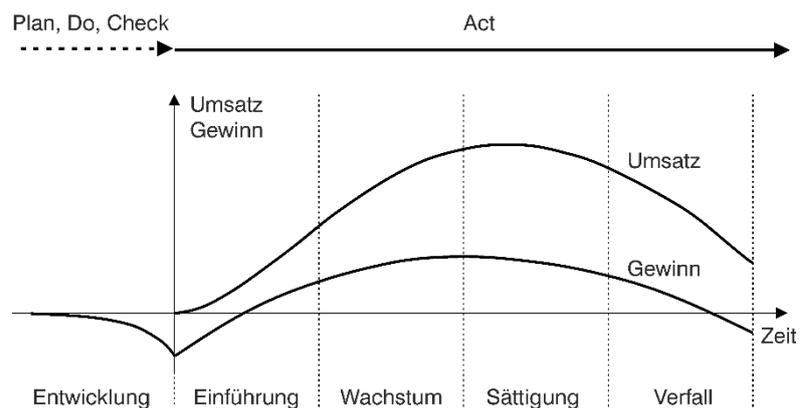


Abbildung 5 zeigt, dass sich der PDCA-Zyklus auf dem Produktlebenszyklus quasi abrollen lässt,

Abbildung 5: Abbildung des PDCA-Zyklus auf den Produktlebenszyklus

denn auch der Produktlebenszyklus beginnt mit einer Gestaltungsphase, die man grob in die Phasen einer Entwicklungsplanung (Plan), einer Entwicklungsdurchführung (Do) und einer Entwicklungsüberprüfung (Check) unterteilen kann. Dem schließt sich die Nutzungsphase eines Produkts (Act) unmittelbar an, die am Ende in eine erneute Entwicklungsphase (Plan usw.) münden kann. Allerdings zeigt der PDCA-Zyklus ein streng sequenzielles Durchlaufen der vier Phasen, während es in der Praxis durchaus möglich ist, mit der Planung einer neuen Entwicklung bereits während der Nutzungsphase zu beginnen.

Weiterhin wurde das V-Modell als Vorgehensmodell zur Entwicklung mechatronischer Systeme gemäß VDI-Richtlinie 2206, das sich auf die Entwicklungsphase beschränkt und die Nutzungsphase nicht umfasst, von Ahrens und Hieronymus (2014) zu einem Kreismodell als Grundlage für die Entwicklungsmethodik cyber-physikalischer Systeme ausgebaut, um die

Nutzungsphase in ein Gesamtmodell zu integrieren (Abbildung 6). Damit entspricht dieses Kreismodell seinem Wesen nach dem PDCA-Zyklus in der hier entwickelten Interpretation.

Grund für die Erweiterung war insbesondere, dass die Anforderungen an neue Produkte im ursprünglichen Modell quasi aus dem Nichts abgeleitet werden mussten, weil dafür keine Quellen angegeben waren. Das Kreismodell zeigt dagegen, dass ein großer Teil der Anforderungen

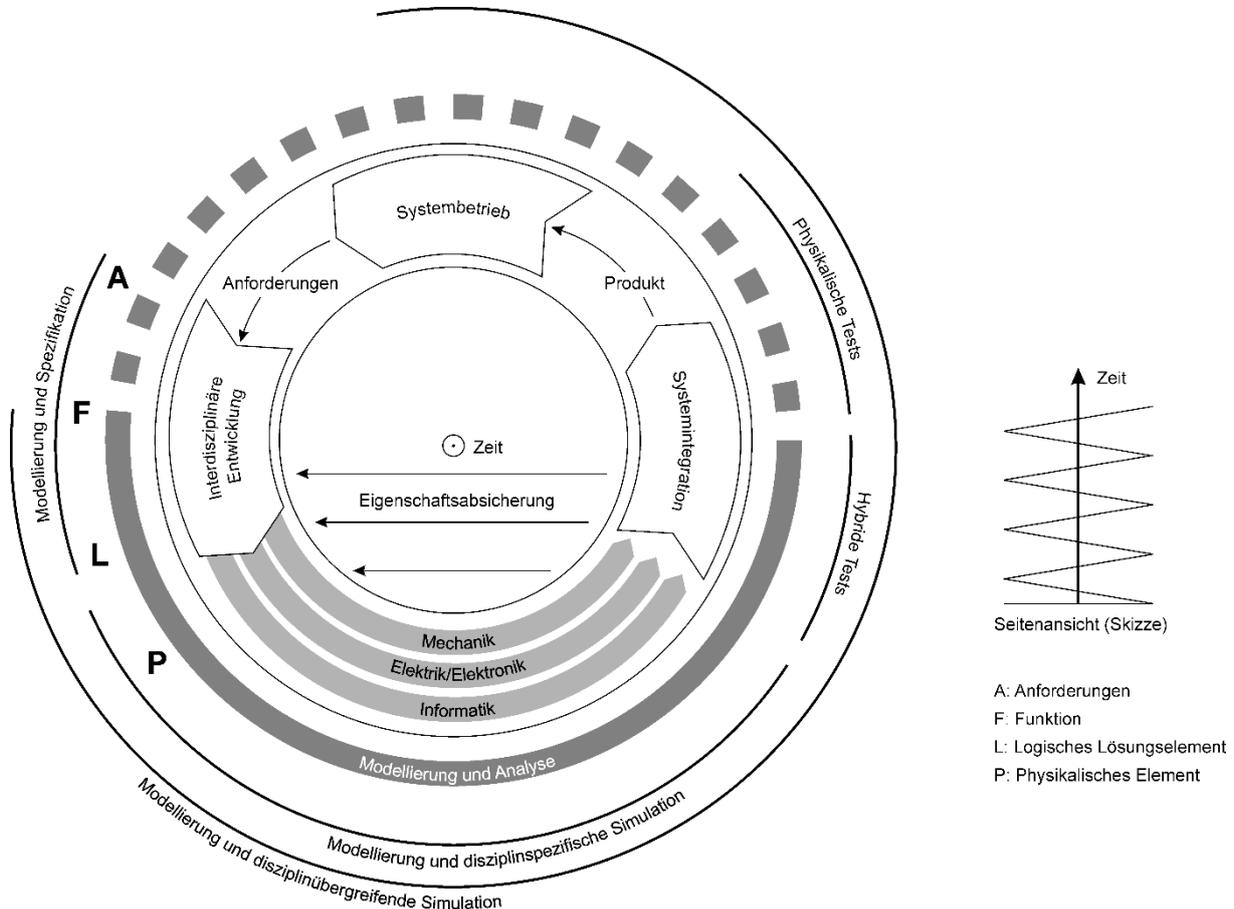


Abbildung 6: Kreismodell als Grundlage der Entwicklungsmethodik cyber-physikalischer Systeme (Ahrens/Hieronimus 2014)

an neue Produkte aus den Erfahrungen abgeleitet werden, die während der Nutzungsphase vorausgegangener Produkte gesammelt werden. Ferner geht es im Zuge aktueller Forschungsarbeiten zum modellbasierten Systems Engineering (vgl. INCOSE 2007, 15) darum, Entwicklungsprozesse durch eine durchgängige Nutzung von Modellen wirtschaftlicher zu gestalten. Auch dazu ist es erforderlich, Modelle über die Nutzungsphase hinweg zu erhalten und zu pflegen, um sie in neue Entwicklungsvorhaben einfließen lassen und weiter nutzen zu können und dadurch eine vollständige Neugenerierung von Modellen zu vermeiden.

4 Fazit

Angesichts der hier angestellten Überlegungen ergibt der PDCA-Zyklus nur dann einen Sinn, wenn die Act-Phase als Nutzungsphase von Produkten interpretiert wird. In diesem Fall kann der PDCA-Zyklus als Meta-Vorgehensmodell interpretiert werden, das auf der darunter liegenden Ebene in den PDC-Phasen durch ein phasenorientiertes Vorgehensmodell wie zum Beispiel den aus dem Systems Engineering bekannten Problemlösungszyklus oder das vor allem in der

Software-Entwicklung verbreitete V-Modell konkretisiert wird, während die A-Phase auf der darunter liegenden Ebene durch ein Regelkreismodell unterstützt werden muss. Die PDC-Phasen zielen auf die Gestaltung von Systemen und bewirken damit Veränderungen, während die A-Phase dem Betrieb von Systemen dient und einen Gleichgewichtszustand anstrebt. Bezogen auf die Betriebsorganisation bedeutet dies, dass die PDC-Phasen ein Projektmanagement erfordern, während in der A-Phase Routinetätigkeiten zu lenken sind.

Eine solche Verknüpfung unterschiedlicher Vorgehensmodelle erscheint erforderlich, da der PDCA-Zyklus infolge der zentralen Bedeutung, die ihm durch die neue Ausgabe der ISO 9001 zugeschrieben wird, und der Notwendigkeit, die damit verbundenen Forderungen zu erfüllen, um eine Zertifizierung des Qualitätsmanagements aufrecht zu erhalten, zur Anwendung wird kommen müssen, obwohl er, für sich genommen, weder als Vorgehensmodell für Gestaltungsvorhaben noch auf strategischer Ebene als Grundlage für die Organisation eines laufenden Betriebs geeignet ist. Insofern schlägt der vorliegende Beitrag eine Brücke zwischen den Normforderungen einerseits und einer praxistauglichen Umsetzung dieser Forderungen andererseits.

5 Literatur

- Adam, M. 2000: Lebensfähigkeit sozialer Systeme – Stafford Beer’s Viable-System-Modell im Vergleich. VII, St. Gallen, Dissertation.
- Ahrens, V. 2014: Abschlussarbeiten richtig gliedern in Naturwissenschaften, Technik und Wirtschaft. v/d/f Hochschulverlag an der ETH Zürich/UTB Verlag, Stuttgart.
- Ahrens, V./Hieronymus, M. 2014: Das Kreismodell als Grundlage der Entwicklungsmethodik für cyber-physikalische Systeme. Arbeitspapiere der NORDAKADEMIE, Nr. 2014-07.
- Bokranz, R./Landau, K. 2012: Handbuch Industrial Engineering – Produktivitätsmanagement mit MTM. 2. Aufl. Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart.
- DIN EN ISO 9001:2015-11: Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen.
- DIN 69901-1:2009-01: Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 1: Grundlagen.
- Galison, P. 1997: Die Ontologie des Feindes. Norbert Wiener und die Vision der Kybernetik, in: Rheinberger, H.-J./Hagner, M./Wahrig-Schmidt, B. (Hrsg.): Räume des Wissens. Repräsentierung, Codierung, Spur. Oldenbourg, Berlin. S. 281-325.
- Gessler, M./Kaestner, R. 2011: Projektphasen. In: Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement/Gessler, M. (Hrsg.) 2011: Kompetenzbasiertes Projektmanagement. 4. Aufl. Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement.
- Haberfellner, R./Fricke, E./de Weck, O./Vössner, S. 2015: Systems Engineering – Grundlagen und Anwendung. 13. Aufl. orell füssli Verlag, Zürich.
- INCOSE 2007: Systems Engineering Vision 2020. San Diego: International Council on Systems Engineering.
- Klaas, T. 2002: Logistik-Organisation – Ein konfigurationstheoretischer Ansatz zur logistikorientierten Organisationsgestaltung. Springer-Fachmedien-Verlag, Wiesbaden.
- Malik, F. 2008: Strategie des Managements komplexer Systeme. Ein Beitrag zur Management-Kybernetik evolutionärer Systeme. 10. Aufl. Haupt, Bern.
- Nyhuis, P./Wiendahl, H.-P. 1999: Logistische Kennlinien – Grundlagen, Werkzeuge und Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

- Pawellek, G. 2007: Produktionslogistik – Planung, Steuerung, Controlling, Hanser-Verlag, München
- Pestel, E./Kollmann, E. 1979: Theorie geregelter Systeme – Grundlagen der Regelungstechnik. Vieweg-Verlag, Braunschweig, Wiesbaden.
- Petermann, D. 1995: Modellbasierte Produktionsregelung. Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 20, Bd. 193, VDI-Verlag, Düsseldorf.
- RFFA 1991: Methodenlehre der Betriebsorganisation – Planung und Steuerung, Teil 1. Hanser-Verlag, München.
- Taguchi, G./Chowdhury, S./Wu, Y. 2004: Taguchi's Quality Engineering Handbook. Hoboken.
- VDI-Richtlinie 2206:2004-06: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme. Verein Deutscher Ingenieure e. V.

Der Autor

Volker Ahrens, 1963 in Bremen geboren, studierte Maschinenbau an der Universität Hannover und promovierte bei Prof. Dr.-Ing. E.h. mult. Dr. sc. h.c. Dr.-Ing. Hans-Peter Wiendahl am Institut für Fabrikanlagen (IFA) der gleichen Universität zum Thema „Dezentrale Produktionsplanung und -steuerung – Systemtheoretische Grundlagen und Anwendungspotentiale“. Anschließend war er 10 Jahre in der Geschäftsleitung mittelständischer Industrieunternehmen tätig, zuletzt als Technischer Geschäftsführer. Seit 2007 ist er Professor an der NORDAKADEMIE, einer privaten, staatlich anerkannten Fachhochschule in Elmshorn. Dort leitet er den Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen.