

Lebenszyklusmodelle hybrider Wertschöpfung: Modellimplikationen und Fallstudie an einem Beispiel des Maschinen- und Anlagenbaus

Nadine Blinn¹, Markus Nüttgens¹, Michael Schlicker², Oliver Thomas³, Philipp Walter³

¹Universität Hamburg
Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Von-Melle-Park 9, 20146 Hamburg
nadine.blinn@wiso.uni-hamburg.de
markus.nuettgens@wiso.uni-hamburg.de

²INTERACTIVE Software Solutions GmbH
Saarterrassen, Hochstr. 63, 66115 Saarbrücken
michael.schlicker@interactive-software.de

³Universität des Saarlandes
Institut für Wirtschaftsinformatik
im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI),
Stuhlsatzenhausweg 3, Geb. D3 2, 66123 Saarbrücken
oliver.thomas@iwi.dfki.de
philipp.walter@iwi.dfki.de

Abstract: Das Konzept der hybriden Wertschöpfung basiert auf einem umfassenden Verständnis der zugrundeliegenden Produkt- und Dienstleistungskomponenten. Der traditionelle Produktlebenszyklus ist nur mit Einschränkungen geeignet die Wechselwirkungen hybrider Wertschöpfungen abzubilden, zumal diese sich nicht alleine aus einer simplifizierten Erweiterung der Dienstleistungsperspektive ergeben. Es bestehen vielfältige Wechselwirkungen und Abhängigkeiten, da die Dienstleistungskomponenten zunehmend maßgebliche Anforderungen an die (Kern-)Produktkomponenten stellen und im Rahmen einer ganzheitlichen und kundenbezogenen Betrachtung an Bedeutung gewinnen. Im nachfolgenden Beitrag wird ein erweitertes Produktlebenszyklusmodell entwickelt, welches sowohl aus konstruktivistischer Sicht einen Beitrag zum theoretischen Verständnis der hybriden Wertschöpfung leistet als auch als Grundlage einer Fallstudie und einer prototypischen Implementierung im Maschinen- und Anlagenbau dient.

1 Einleitung

Der Wettbewerb im industriellen und handwerklichen Umfeld ist durch die wachsende Bedeutung des „immateriellen“ Dienstleistungsanteils geprägt. Leistungsbündel, bei denen der Kunde nicht zwischen den einzelnen Komponenten des „materiellen“ und „immateriellen“ Bestandteils differenzieren können muss, werden in der Literatur auch als „hybride Produkte“, „hybride Leistungsbündel“ [SD03 S. 474 f.; Bu07, S. 2 ff.; MUK05] oder „Product-Service-Systems“ [AFW06; Tu04; MS05] bezeichnet.

Als „Integrationsdisziplin“ spielt die Wirtschaftsinformatik für die hybride Wertschöpfung eine zentrale Rolle, da hierbei Konzepte aus dem Umfeld der Produktion, Dienstleistungen und Informationstechnik ein interdisziplinäres und integratives Grundverständnis erfordern. Am Beispiel des Forschungsprojektes „Hybride Wertschöpfung im Maschinen- und Anlagenbau“ (PIPE) (<http://www.pipe-projekt.de>) wird aufgezeigt, wie ein umfassendes Verständnis von Lebenszyklusmodellen hybrider Wertschöpfung eine erfolgreiche Umsetzung von Markt- und Geschäftsmodellen ermöglicht.

Der Beitrag ist wie folgt aufgebaut: Im zweiten Kapitel wird der Stand der wissenschaftlichen Diskussion und Literatur zu Produktlebenszyklusmodellen dargelegt. Anschließend werden die existenten Modelle auf Ihre Anwendbarkeit bezüglich hybrider Wertschöpfung analysiert und hieraus Anforderungen an ein Lebenszyklusmodell für hybride Produkte und Dienstleistungen abgeleitet. Im dritten Kapitel wird ein lebenszyklusorientierter Bezugsrahmen vorgestellt und das resultierende erweiterte Produktlebenszyklusmodell an einem konkreten Anwendungsfall des Maschinen- und Anlagenbaus erläutert. Der Artikel schließt mit einer zusammenfassenden Betrachtung sowie einem Ausblick auf zukünftige Forschungsarbeiten.

2 Klassisches Produktlebenszyklusmodell

Die Produktlebenszyklus-Theorie ist ein „Klassiker“ des strategischen Managements [Co67 S.375; SS95, S. 4; Sc05, S. 156 f.; Be05]. Modelle zum Produktlebenszyklus können in einem marktorientierten oder technologischen Kontext angewandt werden [SD05, S.451; Be05, S.10 f.; BH06, S.70 ff.], wobei im Kontext betriebswirtschaftlicher Problemstellungen die marktorientierte Betrachtung dominiert [SS95, S. 3]. Eine umfangliche Systematisierung von Modellen zum Produktlebenszyklus hinsichtlich Kunden- und Herstellerperspektive findet sich bei SCHILD [Sc05, S.156 ff].

Dem klassischen Verständnis des Produktlebenszyklus als Marktzyklus zufolge kann der Wertschöpfungsverlauf eines Produktes durch Strukturierung in Phasen beschrieben werden. Hierbei entsprechen die Phasen mehr oder weniger differenzierten Zeitintervallen mit charakteristischen Merkmalen [Br67, S. 472]. So umfassen die meisten in der wissenschaftlichen Literatur beschriebenen Produktlebenszyklen die Phasen „Einführung – Wachstum – Reife – Sättigung – Niedergang“ [Be05, S. 5 ff.; We07 S. 235 ff.; Co07 S. 201 ff.].

Das traditionelle Lebenszykluskonzept wird jedoch als unvollständig kritisiert, da nicht nur die effektive Verweildauer eines Produktes am Markt, sondern auch vor- und nachgelagerte Phasen maßgeblichen Einfluss auf die betriebswirtschaftlichen Erfolgsgrößen haben [Sc05, S. 159]. Dementsprechend kann der traditionelle Phasenverlauf um einen Entwicklungszyklus und einen Nachsorgezyklus zu einem integrierten Produktlebenszyklus erweitert werden [Sc05 S. 158 f.; We07 S. 237 f.; SS95 S. 19f.]. Des Weiteren kann die Grundidee des Lebenszykluskonzepts von der physischen Produktbetrachtung abstrahiert und auf andere Themengebiete - wie beispielsweise Ökologie oder Dienstleistungen - übertragen werden [Sc05, S. 158]. Gerade die Notwendigkeit der Berücksichtigung von Dienstleistungen ist im Kontext hybrider Wertschöpfung systemimmanent [Bu99; RM06].

Die in der einschlägigen Literatur vorgeschlagenen Modellerweiterungen variieren im Rahmen der Interpretation des Wertschöpfungsverlaufs von Dienstleistungen beträchtlich. So werden bei SIEGWART/SENTI die Kosten und Erträge für Serviceleistungen im Gesamtkurvenverlauf dargestellt [SS95, S. 20]. Ebenso erfolgt bei SCHILD die Implikation und Darstellung der Dienstleistungswertschöpfung in den Gesamtkontext, obwohl die Bedeutung der kundenbezogenen Serviceaufgaben betont wird. Des Weiteren erfolgt die Betrachtung unter der monoperspektivischen Sichtweise des Herstellers [Sc05, S. 160 ff.]. POTTS fokussiert in seiner Untersuchung die Wertschöpfungspotenziale von Serviceleistungen und betrachtet einen Servicelebenszyklus, dessen Phasen an den klassischen Produktlebenszyklus angelehnt sind [Po88]. Er isoliert allerdings die Betrachtung von dem dazugehörigen physischen Produkt, wodurch keine integrative Wertschöpfungsbetrachtung erfolgt. Analoges gilt auch für die Ausführungen in [Au07; AS06].

Die sich aus der betrachteten Problemstellung im Rahmen der hybriden Wertschöpfungspotenziale ergebenden Kritikpunkte sind:

- Es erfolgt keine adäquate Berücksichtigung von Konzepten zur integrierten Dienstleistungsentwicklung und –erbringung (Service Engineering),
- Es herrscht ein Mangel an operationalisierbaren Aspekten zur Erlösgenerierung,
- Dienstleistungsbezogene Erlöspotenziale werden als „Restgröße“ und nicht als „Ausgangspunkt“ erfolgreicher Wertschöpfungsprozesse verstanden.

Erlösquellen für Dienstleistungen primär in der sog. „Nachlaufphase“ anzuführen mag für Nebenserviceleistungen [St00, S. 432] gelten, ist aber im Rahmen des Paradigmenwechsels hin zur integrierten Betrachtung unzureichend. Somit ist auch die Annahme, dass der Servicezyklus erst dann Erlöspotenziale zulässt, wenn sich das zugehörige Produkt in der Sättigungsphase befindet [Po88, S.32], aus Sicht eines hybriden Wertschöpfungsparadigmas kontraproduktiv.

3 Produktlebenszyklusmodelle und hybride Wertschöpfung

Nachfolgend wird auf der Grundlage der Kritik und eines konkreten Anwendungsfalls im Maschinen- und Anlagenbau ein erweitertes Produktlebenszyklusmodell abgeleitet und im Kontext der hybriden Wertschöpfung diskutiert.

3.1 Anwendungsfall und Modellimplikationen

Mit 862.000 Beschäftigten (2006) ist der Maschinen- und Anlagenbau die größte Industriebranche Deutschlands [VD06]. Ein idealtypischer Vertreter dieser Branche ist der Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnikbereich (SHK), in dem – wie im Maschinen- und Anlagenbau üblich – neben den Herstellern der Sachgüter vor allem ca. 50.000 kleine und mittelständische SHK-Betriebe produktnahe Dienstleistungen erbringen. Diese werden im Allgemeinen unter dem Begriff „Technischer Kundendienst“ (TKD) zusammengefasst und umfassen Leistungen, die der Endkunde nicht selbst erbringen kann und die für die Funktion einer Anlage unabdingbar sind, z. B. Inbetriebnahme, Inspektion, Reparatur, Wartung, Instandsetzung und schließlich Entsorgung [Wi87]. Aus Sicht des Endkunden liegt ein hybrides Produkt vor, da neben dem materiellen Anteil (Technische Endgeräte) auch stets Dienstleistungen zur Installation, Wartung und Reparatur zu erbringen sind [Th06; Th07].

Aus Sicht der SHK-Hersteller (vorwiegend Hersteller von Sachleistungen) ist der europäische Markt derzeit stark umkämpft. Durch die enorme Produktvielfalt und -komplexität ist dabei langfristig abzusehen, dass derjenige Wettbewerber Marktanteile gewinnen wird, der entlang der gesamten Wertschöpfungskette vom Hersteller über die SHK-Betriebe bis zum Endkunden optimierte Abläufe gewährleisten kann. Hier spielen SHK-Betriebe als Vermittler zwischen Herstellern und Kunden eine zentrale Rolle. Aus Sicht der SHK-Betriebe besteht ein Wettbewerb um die Endkunden, dem die Betriebe vor allem durch Kundenbindung begegnen. Ein zentraler Aspekt ist hierbei die Ausweitung und Verbesserung ihres Serviceangebots speziell im Technischen Kundendienst (TKD), der an der Schnittstelle zwischen Herstellern und Endkunden eine Schlüsselrolle einnimmt [Kr66; Me82; Mu88; Te94; Ha99; Br01; Ha03].

Beide Perspektiven verdeutlichen, dass nur die integrierte Betrachtung der Lebenszyklen von Sach- und Dienstleistungen über die ganze Lebensdauer einer Technischen Anlage hinweg die Realisierung bisher ungenutzter Optimierungspotenziale ermöglicht. Die bislang praktizierte Trennung der Produkt- und Dienstleistungsperspektive lässt wesentliche Integrationszusammenhänge außer Acht. So wird z. B. die Frage der Substituierbarkeit von Sach- und Dienstleistungen („servicefreundlichere Anlage ist teurer, verursacht später aber geringere TKD-Kosten“) höchstens einmalig während der Produktentwicklung betrachtet. Spätere Umrüstungen beschränken sich im Allgemeinen auf Sicherheitsaspekte (Rückrufaktionen).

3.2 Erweitertes Produktlebenszyklusmodell zur hybriden Wertschöpfung

Das nachfolgend entwickelte Lebenszyklusmodell ist in Analogie zu den klassischen Produktlebenszyklen in drei Hauptphasen unterteilt. Diese werden als „Produktentstehung“, „Produktvermarktung“ und „After-Sales-Phase“ bezeichnet [vgl. Ha99, S. 41].

In der ersten Phase der Produktentstehung werden diejenigen Aktivitäten gebündelt, welche zur Planung (Marktforschung, Konzeption, Entwurf, Erprobung, Fertigungsplanung), Realisierung (Beschaffung, Fertigung, Erprobung, Verpackung, Lagerung, Anlieferung) und Qualitätssicherung eines Produktes erforderlich sind [Re04, S. 10]. Die Phase der Produktrealisierung wird, mit Ausnahme der Anlaufphase, auch während der gesamten Phase der Produktvermarktung und der After-Sales-Phase parallel fortgeführt. Die weiterführende Ausdifferenzierung der Phase der Produktvermarktung gliedert sich in die bekannten und in der Literatur benannten Teilphasen.

Mit der Auslieferung des ersten Produktes beginnt die der Produktvermarktung eines Produktes nachfolgende Nachlaufphase. In der weiteren Betrachtung liegt der Fokus auf der After-Sales-Phase, da hier das Wertschöpfungspotenzial des hybriden Produktes am Größten ist. Die Aktivitäten lassen sich im Wesentlichen differenzieren nach der Montage und Inbetriebnahme der Produkte, nach dem Betrieb der Anlagen, der Instandhaltung der einzelnen Produkte und der umweltverträglichen Entsorgung am Ende des Produktlebens [Re04, S. 9 f.].

Hinsichtlich des im Rahmen des Forschungsprojektes „Hybride Wertschöpfung im Maschinen- und Anlagenbau (PIPE) fokussierten Produkttyps wird die Montage der beim Endkunden installierten Endgeräte durch den Fachbetrieb des SHK-Handwerks durchgeführt. An der Instandhaltung der Geräte während der Garantie-/Gewährleistungs- und Kulanzphase, wirkt überwiegend der Werkskundendienst des Herstellers mit. Danach werden die Instandhaltungsarbeiten zumeist von den Kundendienstorganisationen des SHK-Handwerks ausgeführt. Unter dem Begriff der Instandhaltung werden die Maßnahmen zusammengefasst, die der Überwachung, Erhaltung und Wiederherstellung der ursprünglichen technischen Leistungsfähigkeit eines Produktes dienen [Ha99 S.117, DIN03, S.3]. Nach der DIN-Norm DIN31051:2003-06 gliedert sich die Instandhaltung in die Teilbereiche Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung. [vgl. DIN03, S. 3 f.]

Im konkreten Anwendungsfall umfasst die Phase der Planung ca. 2 Jahre, die Phase der Vermarktung ca. 6-8 Jahre und die Nutzung der Produkte in der After-Sales-Phase ca. 12-15 Jahre. Demnach erstreckt sich der erweiterte Lebenszyklus der fallbasiert betrachteten Produktgruppe über einen Zeitraum von mehr als 20 Jahren.

Mit Bezug zur Erlösgenerierung ergeben sich sieben nach vorgehender Phasendifferenzierung identifizierbaren Ertragskurven (vgl. Abb. 1). Die wesentlichen Aspekte der hybriden Wertschöpfung wirken hierbei auf alle Kurven.

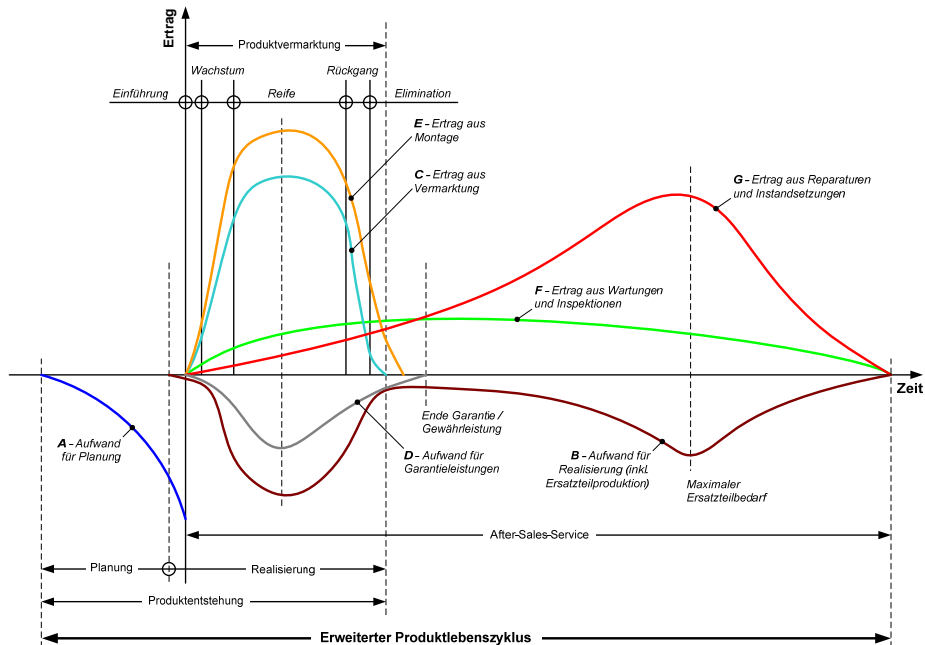


Abbildung 1: Erweiterter Produktlebenszyklus der hybriden Wertschöpfung

- **Kurve A** stellt den Ertragsverlauf der Planungsphase dar, also die Produktentwicklungsaufwendungen, die bis zur Realisierung des Produkts anfallen. Die Kurve orientiert sich an einer in der Literatur etablierten idealtypischen Darstellung: Demnach gilt allgemein, dass die Kosten mit zunehmendem Voranschritt der Produktentwicklung ansteigen [PB81, S. 136]. Die Planungsaktivitäten sind abgeschlossen, wenn das Produkt in die Realisierungsphase übergeht.
- Der Verlauf von **Kurve B** fasst die Aufwendungen zusammen, die direkt und indirekt mit der Erstellung des Produktes in Verbindung stehen. Die Kurve hat ihren Ursprung zeitlich mit kurzem Vorlauf vor der Produktvermarktung (da die Fertigung des ersten Produktexemplar zeitlich vor dessen Verkauf liegt), folgt in etwa dem Verlauf der Vermarktungskurve und mündet über in einen Verlauf, der sich an der Kurve der Instandsetzungs- und Reparaturleistungen orientiert. Hintergrund dieser Darstellung ist die Tatsache, dass auch nach Ende der Produktfertigung die Ersatzteilerfertigung aufrechterhalten werden muss, bis auch diese später eingestellt wird.
- Die Vermarktung des Produktes zeigt **Ertragskurve C**. Wie bereits dargestellt, wird der vorliegende Sachverhalt bezüglich der einzelnen Teilphasen hinlänglich in der Literatur diskutiert.

- Parallel mit der Produkteinführung beginnt die Phase der Garantie-/Gewährleistungs- und Kulanzleistungen. Diese Leistungen werden von der Werkskundendienstorganisation des Herstellers oder beauftragten Partnerunternehmen erbracht und spiegeln sich in **Kurve D** wider. Die Kurve endet nach der Einstellung der Produktion unter Berücksichtigung von Garantie- und Gewährleistungsfristen seitens der Hersteller [vgl. Sc07 § 437 und § 438 Abs. 1 Nr. 3 BGB].
- Um aufzeigen zu können, welche Bedeutung das Installieren der vom Hersteller produzierten Geräte für das SHK-Handwerk im Speziellen und der mit der Gesamtwertschöpfung des Produktes im Allgemeinen hat, wird auch die Montage der Produkte durch den SHK-Betrieb in die Gesamtbetrachtung mit aufgenommen und in **Kurve E** der Abbildung dargestellt. Für jedes verkaufte Produkt werden Montagearbeiten ausgeführt, die aus dem Einbau des Gerätes bzw. der Anpassungsarbeiten an die Heizungsanlage bestehen. Aus Sicht des Herstellers wird die Montage des Produktes durch den SHK-Handwerker der After-Sales-Phase zugeordnet. Für den SHK-Betrieb beginnt jetzt erst die Erstellung seines Produktes für seinen Kunden, welches aus Kundensicht aus einer Kombination des physischen Produktes des Herstellers mit der Dienstleistung „Montage“ durch den SHK-Betrieb besteht.
- Weitere, typische und wichtige Aktivitäten der After-Sales-Phase sind die Wartungs- und Inspektionsarbeiten. Die Wertschöpfung der Arbeiten dieser Art bildet **Kurve F** ab. Im Rahmen der betrachteten Produkte und der oben genannten Abgrenzung nach DIN, enthalten diese Arbeiten vor dem hier betrachteten Kontext im Wesentlichen die Tätigkeiten „Funktionsprüfung“, „Reinigung“, „Sichtprüfung“ und „Einstellung“. Gemäß der aktuellen Energie-Einsparverordnung wird die regelmäßige Wartung empfohlen, jedoch nicht verbindlich vorgeschrieben [En07, § 11, Abs. 3]. Somit stellen nicht alle am Markt befindlichen Produkte eine Basis zur Ertragsgenerierung dar, sondern nur solche, deren Besitzer Wartungsverträge mit einem SHK-Betrieb abgeschlossen haben bzw. Wartungen nach Bedarf nachfragen. Die Kurve fällt am Ende des Produktlebenszyklus ab, da immer mehr alte Geräte aus dem Markt genommen werden.
- Schließlich werden in **Kurve G** die Erträge der Reparaturleistungen abgetragen. Um dem Anspruch der Übersichtlichkeit zu genügen werden diese erst nach Ablauf der ersten Garantie-/Gewährleistungszeit berücksichtigt. In der ersten Zeit der Produktnutzung fallen zunächst wenig komplexe Reparaturen an, die entsprechend niedrige Erträge für den SHK-Betrieb generieren. Das mit dem Zeitverlauf einhergehenden zunehmende Alter der Produkte impliziert zwei Konsequenzen: zum einen steigt der Anteil der zu reparierenden Geräte in Bezug auf die Anzahl der sich auf dem Markt befindlichen Produkte. Zum anderen steigt die Komplexität der anfallenden Reparaturen und somit die Erträge für die SHK-Betriebe. Die Kurve fällt mit abnehmender Anzahl der Produkte auf dem Markt und endet mit Verschrottung des letzten Produktes.

3.3 Prototypische Implementierung

Auf der Grundlage dieser konzeptionellen Überlegungen wird derzeit im Rahmen des Projektes „Hybride Wertschöpfung im Maschinen- und Anlagenbau (PIPE) ein Lösungsansatz zur Unterstützung der Reparaturarbeit im technischen Kundendienst erarbeitet [Th06, Th07]. Im Mittelpunkt steht die prototypische Entwicklung eines mobilen, internetbasierten Service-Tools. Mit diesem Anwendungssystem kann ein Kundendiensttechniker standortunabhängig, über das Internet unter Verwendung mobiler Endgeräte, multimedial aufbereitete und strukturierte Reparaturinformationen nutzen und so den Reparaturprozess effizient bearbeiten. Dabei wird nicht nur eine Dienstleistung zusätzlich zu einem bestehenden Produkt angeboten, sondern eine enge Beziehung zwischen materiellem Produkt und Dienstleistung hergestellt (hybride Wertschöpfung). So sind Feedback-Informationen aus der Anwendung der Service-Prozesse, d. h. der Inanspruchnahme der Dienstleistung, auch in der Weiterentwicklung des materiellen Produkts nutzbar.

Zwei wesentliche Implikationen des skizzierten Lösungsansatzes sind:

- Durch die mit der integrierten Betrachtung verbundene Gestaltung eines neuen hybriden Produkts können die Anforderungen des TKD an eine kundengerechte Planung, Montage, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Maschinen und Anlagen gewährleistet sowie die Effizienz des Vorgehens im TKD erhöht werden.
- Durch die frühzeitige Verzahnung von Produktentwicklung, Dokumentation, TKD, Prozessberatung und moderner Informationstechnologie entstehen hybride Produkte, welche den Lebenszyklus integrierter prozessorientierter Produkt- und Serviceinformationen beim Hersteller erstmals mit vertretbarem Aufwand abbilden.

Leitmotiv des Projekts PIPE ist es, den TKD-Betrieb in die Lage zu versetzen, schnell und effizient die geschilderte Störung zu beheben. Dazu erhält der Kundendiensttechniker ein mobiles Endgerät (PDA, Notebook), mit dem er über den PIPE-Portalserver auf das Serviceprozessrepository zugreifen kann (vgl. Abb. 2). Die Störungsbehebung erfolgt in zwei Phasen: Identifikation des Geräts sowie Diagnose und Behebung der Störung. Mit dem Einsatz dieser Technologie werden aus Sicht des Produktlebenszyklusmodells insbesondere folgende Aspekte tangiert:

- Informationsfluss: Durch Auswertungen der zurückgemeldeten Service-Berichte kann die Produktverbesserung unterstützt werden. So wird beispielsweise die Produkterfahrung des Werkskundendienstes und des SHK-Betriebes zu einem wertvollen Produktionsfaktor für den Hersteller, welche sich positiv auf die Kurven A (Reduzierung Aufwand für Planung), B (Reduzierung Aufwand für Realisierung) und D (Reduzierung Aufwand für Garantieleistungen) auswirken können.

- Reduzierung Geräteausfälle: Mit der PIPE-Technologie werden aktuelle und relevante Serviceinformationen verfügbar gemacht, wodurch fehlerbehaftete Montagen, fehlerhafte Wartungen und Reparaturen sowie daraus resultierende Geräteausfälle reduziert werden können. Eine adäquate Dokumentation der Serviceinformationen gewährleistet eine nachhaltige Wissenssicherung in den Unternehmen. Auf diese Weise können die Erträge in den Kurven E (Ertrag aus Montage), F (Ertrag aus Wartungen und Inspektionen) und G (Ertrag aus Reparaturen und Instandsetzungen) gesteigert werden.
- CRM: Mit der PIPE-Lösung entsteht für den Hersteller ein neues Serviceprodukt, welches der Hersteller als Instrument zur Kundenbindung und Kundengewinnung nutzen kann und dieses sich somit positiv auf die Erträge in Kurve C (Ertrag aus Vermarktung) auswirken kann. Durch die verbesserten Serviceleistungen (weniger Einsätze vor Ort beim Kunden zur Problemlösung nötig und rasche Lösung von Standardproblemen) unterstützt die PIPE-Technologie auch die Kundenbindung- und Kundengewinnung für den SHK-Betrieb. Durch hochwertige Arbeitsausführung im TKD kann er sich neue Servicegeschäftsfelder erschließen und auch seinen Kundenstamm im Montagegeschäft ausbauen. Somit können positive Ertragssteigerungen auf die Kurven E (Ertrag aus Montage), F (Ertrag aus Wartungen und Inspektionen) und G (Ertrag aus Reparaturen und Instandsetzungen) realisiert werden.

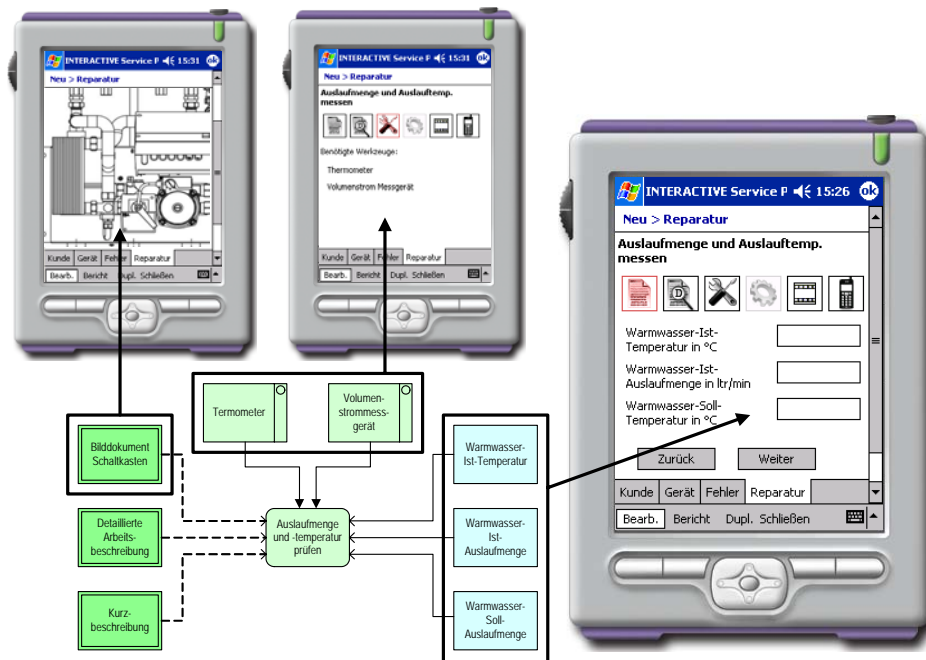


Abbildung 2: Mobile Anwendung „INTERACTIVE Service Portal“ [Th07]

4 Ausblick

Die Problemstellung des vorliegenden Beitrags wurde durch die Idee motiviert, die Wertschöpfungspotenziale von hybriden Produkten im Maschinen- und Anlagenbau unter der Berücksichtigung der Rolle von produktnahen Services anhand eines integrierten Lebenszyklusmodells aufzuzeigen.

Die Identifikation dieser Wertschöpfungspotenziale bildet eine wichtige Grundlage unternehmerischer Investitionsentscheidungen hinsichtlich der Entwicklung und Realisierung derartiger hybrider Produkte. Die Integration dieser Potenziale im Lebenszyklus von hybriden Produkten wurde bisher in der wissenschaftlichen Literatur nicht adäquat betrachtet, obwohl im traditionellen Lebenszykluskonzept Schwächen identifiziert wurden und zahlreiche Erweiterungsansätze entwickelt worden sind. Insbesondere die Charakteristika von hybriden Produkten bedingen jedoch eine umfassende Erweiterung der bestehenden Modelle, um vor allem der Darstellung der Erlös- und Kostenstrukturen hybrider Leistungsbündel gerecht zu werden. Basierend auf den identifizierten Defiziten wurde nach eingehender Anforderungsanalyse ein Modell entwickelt, welches durch fallbezogene Plausibilitätsüberlegungen gestützt wird. Die anhand der SHK-Branche dargestellten Wertschöpfungspotenziale lassen sich auf den übergeordneten Maschinen- und Anlagenbau generalisieren. Die gesamte Branche ist einem wachsenden Wettbewerbsdruck ausgesetzt und kann Ihre Deckungsbeiträge zukünftig nur noch im Sinne hybrider Leistungsbündel realisieren [MUK05, S. 528]. Im jeweiligen Anwendungszusammenhang ist dabei zu prüfen, wie sich die Teilkurvenverläufe in Bezug auf die zeitlichen und ertragsbezogenen Wechselwirkungen verhalten bzw. beeinflusst werden können.

Die zur Planung und Entwicklung sowohl von materiellen Leistungen (Product Engineering) als auch für immaterielle Leistungen (Service Engineering) bekannten Konzepte, berücksichtigen jeweils nicht die Spezifika hybrider Produkte. Idealerweise werden jedoch die materiellen und immateriellen Leistungsbestandteile nicht nur zielgerichtet gebündelt, sondern bereits integriert entwickelt. Aus diesem Anspruch öffnen sich auch dem Bereich des Produktlebenszyklusmanagement neue Problemfelder, die vor allem einen integrierte Planungs- und Entwicklungsrahmen (Hybrid Engineering) betreffen.

Literaturverzeichnis

- [AS06] Abramovici, M.; Schulte, S.: Lifecycle Management für hybride Leistungsbündel. In: wt Werkstattstechnik online. 96 (2006) 7/8; S. 467- 471.
- [AFW06] Aurich, J.C.; Fuchs, C.; Wagenknecht, C.: Life Cycle oriented design of technical Product-Service-Systems. In: Journal of Cleaner Production 14 (2006) 17; S. 1480-1494.
- [Au07] Aurich, J.C. et al.: Life Cycle Management investiver PSS. In: wt Werkstattstechnik online 97 (2007) 7/8; S. 579-585.
- [Be05] Bescherer, F.: Established Life cycle concepts in the Business Environment – Introduction and terminology. Helsinki University of Technology, Laboratory of Industrial Management. Report 2005/1, Espoo.

- [BH06] Bruhn, M.; Hadwich, K.: Produkt- und Servicemanagement. Vahlen, München 2006.
- [Bu99] Bullinger, H.-J.: Entwicklung innovativer Dienstleistungen. In (Bullinger, H.-J. Hrsg.): Dienstleistungen – Innovationen für Wachstum und Beschäftigung. Gabler, Wiesbaden 1999.
- [Bu07] Burianek, F. et al.: Typologisierung hybrider Produkte – Ein Ansatz basierend auf der Komplexität der Leistungserbringung. Arbeitsbericht Nr. 01/2007 des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre – Information, Organisation und Management der Technischen Universität München.
- [Br01] Breunig, L.: Technischer Kundendienst: Kunden gewinnen und halten mit aktiven Servicestrategien. WEKA, Augsburg 2001.
- [Br67] Brockhoff, K: A Test for the Product Life Cycle. In: *Econometrica* 35 (1967) 3/4; S. 472-482.
- [Co07] Corsten, H.: Produktionswirtschaft – Einführung in das industrielle Produktionsmanagement. 11., vollständig überarbeitete Auflage Oldenbourg, München 2007.
- [Co67] Cox, W.E.: Product Life Cycles as Marketing Models. In: *The Journal of Business* 40 (1967) 4; S. 375-384.
- [DIN03] Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 31051 - Grundlagen der Instandhaltung. Ausgabe 2003-6. Beuth, Berlin 2003.
- [En07] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energiesparverordnung – EnEV) In: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2007 Teil I Nr. 34, ausgegeben zu Bonn am 26. Juli 2007; S. 1519- 1563.
- [Ha99] Harms, V.: Kundendienstmanagement: Dienstleistung, Kundendienst, Servicestrukturen und Serviceprodukte; Aufgabenbereiche und Organisation des Kundendienstes. Neue Wirtschaftsbriefe, Herne, Berlin 1999.
- [Ha03] Harms, V.: Produktbegleitende Dienstleistungen/Kundendienst. In: Pepels, W. (Hrsg.): Betriebswirtschaft der Dienstleistungen: Handbuch für Studium und Praxis. Neue Wirtschafts-Briefe, Herne, Berlin 2003; S. 129–157.
- [Kr66] Krooß, R.: Der technische Kundendienst als Instrument der Absatzpolitik. Spindler, Nürnberg 1966.
- [Me82] Meffert, H. (Hrsg.): Kundendienst-Management : Entwicklungsstand und Entscheidungsprobleme der Kundendienstpolitik. Lang, Frankfurt a.M. 1982
- [MS05] Möhrle, M.; Spilgies, W.-D.: QFD für Product Service Systems – Erweiterung des House of Quality für hybride Leistungsbündel. In: *Industrie Management* 21 (2005) 3; S. 9-12.
- [Mu88] Muser, V.: Der integrative Kundendienst : Grundlagen für ein marketingorientiertes Kundendienstmanagement. FGM-Verl, Augsburg 1988.
- [MUK05] Meier, H.; Uhlmann, Kortmann, D.: Hybride Leistungsbündel – Nutzenorientiertes Produktverständnis durch interferierende Sach-und Dienstleistungen. In: *wt Werkstattstechnik online*. 95 (2005) 7/8; S. 528-532.
- [PB81] Pfeiffer, W.; Bischof, P.: Produktlebenszyklen – Instrument jeder strategischen Produkt-planung. In (Steinmann, H. Hrsg.): Planung und Kontrolle – Probleme der strategischen Unternehmensführung. Vahlen, München, 1981.
- [Po88] Potts, G.W.: Exploit your product's service life cycle. In: *Harvard Business Review* 66 (1988) 5; S.32-36.
- [Re04] Reinicke, T.: Möglichkeiten und Grenzen der Nutzerintegration in der Produktentwicklung – Eine Systematik zur Anpassung von Methoden zur Nutzerintegration. Dissertation Berlin, 2004.
- [RM06] Rust, R.T.; Miu, C.: What academic research tells us about service. In: *communication of the acm* 49 (2006) 7; S. 49- 54.
- [Sc05] Schild, U.: Lebenszyklusrechnung und lebenszyklusbezogenes Zielkostenmanagement. Deutscher Universitätsverlag Wiesbaden 2005.

- [Sc07] Schönfelder Deutsche Gesetze – Sammlung des Zivil-, Straf und Verfahrensrecht. 132. Ergänzungslieferung, Stand 01.06.2007. C.H. Beck Verlag, München
- [SS95] Siegwart, H.; Senti, R.: Product Lifecycle Management – die Gestaltung eines integrierten Produktlebenszyklus. Schäffer-Pöschel, Stuttgart 1995
- [St00] Stauss, B.: Servicekosten. In (Fischer, T.M. Hrsg): Kostencontrolling. Schäffer-Pöschel, Stuttgart 2000; S.431-452.
- [SD03] Spath, D.; Demuß, L.: Entwicklung hybrider Produkte – Gestaltung materieller und immaterieller Leistungsbündel. In (Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W. Hrsg): Service Engineering: Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen. Springer Berlin Heidelberg 2003; S. 468-505.
- [SD05] Steinhilper, R.; Dunkel, M.: Life Cycle Engineering – Produkte lebenszyklusorientiert entwickeln. In (Schäppi, B.; Andreassen, M.; Kirchgeorg, M.; Radermacher, F.-J. Hrsg): Handbuch Produktentwicklung. Carl Hanser Verlag, München Wien 2005; S.449-478.
- [Te94] Teichmann, J.: Kundendienstmanagement im Investitionsgüterbereich : vom notwendigen Übel zum strategischen Erfolgsfaktor. Lang, Frankfurt a. M. 1994
- [Th06] Thomas, O.; Walter, P.; Loos, P.; Schlicker, M.; Leinenbach, S.: Mobile Anwendungssysteme für effiziente Dienstleistungsprozesse im technischen Kundendienst. In: Hochberger, C.; Liskowsky, R. (Hrsg.): Informatik 2006 : Informatik für Menschen ; Band 1 : Beiträge der 36. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) ; 2. bis 6. Oktober 2006 in Dresden. Köllen, Bonn 2006 (GI-Edition - LNI, P-93); S. 202-207.
- [Th07] Thomas, O.; Walter, P.; Loos, P.; Schlicker, M.; Nüttgens, M.: Hybride Wertschöpfung im Maschinen- und Anlagenbau : Prozessorientierte Integration von Produktentwicklung und Servicedokumentation zur Unterstützung des technischen Kundendienstes. In: Oberweis, A. et al. (Hrsg.): eOrganisation: Service-, Prozess-, Market-Engineering : 8. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik ; Karlsruhe, 28. Februar - 2. März 2007 ; Band 1. Karlsruhe : Universitätsverlag, 2007; S. 403-420.
- [Tu04] Tukker, A.: Eight types of Product-Service System: Eight ways to sustainability? Experiences from Suspronet. In: Business Strategy and the Environment 13 (2004); S. 246-260.
- [VD06] VDMA (Hrsg.): Maschinenbau in Zahl und Bild 2006. reuffurth, Mühlheim am Main 2006. – Stand Februar 2006
- [We07] Weis, H.: Marketing. Friedrich Kiehl Verlag, Ludwigshafen 2007.
- [Wi87] Willerding, T.: Gestaltungsmöglichkeiten der Kooperation im technischen Kundendienst zwischen Hersteller und Handel. Brockmeyer, Bochum 1987.