

Kapitel 6

Anwendung und kritische Reflexion

In diesem Kapitel erfolgt die Anwendung der Methodik anhand eines konzeptionellen Fallbeispiels aus dem Bereich der Mikroproduktion. Dieses wurde im Sonderforschungsbereich Transregio 29 zur integrativen Darstellung der Teilprojektergebnisse verschiedener Domänen kollaborativ entwickelt.⁴⁸² Um die Anwendung der Methodik überschaubar zu halten, werden in Abschnitt 6.1 einige elementare Rahmenbedingungen festgelegt und Annahmen getroffen. Anschließend erfolgt in den Abschnitten 6.2 und 6.3 die Gestaltung und Analyse des exemplarischen Geschäftsmodells. Hierbei wird das prototypische Software-Werkzeug unterstützend eingesetzt. In Abschnitt 6.4 erfolgt die Bewertung der Methodik sowie die kritische Reflexion der gewonnenen Erkenntnisse. Das Kapitel schließt mit einem zusammenfassenden Fazit in Abschnitt 6.5.

6.1 Ausgangssituation und Annahmen

Da es sich bei der Mikroproduktion um einen noch relativ jungen Industriezweig des Maschinenbaus handelt, ist bisher noch kein umfassendes Anwendungs-Know-how vorhanden. So bestehen für potenzielle Kunden zum gegenwärtigen Zeitpunkt große Eintrittsbarrieren, da die Etablierung umfassender Standardlösungen, z. B. im Bereich des Werkzeugmanagements, der Messtechnik oder der Instandhaltung bislang noch aussteht. Die lösungsorientierte Integration derartiger Dienstleistungen kann daher für den Anwender der Technologie einen zusätzlichen Mehrwert schaffen. Die Realisierung eines adäquaten Nutzenversprechens erfordert innovative Geschäftsmodelle, die dem Kunden eine Investitionssicherheit durch die

⁴⁸² vgl. Meier et al. 2013, S. 573 ff., Meier u. Uhlmann 2012, S. 16 und Uhlmann et al. 2012, S. 309 ff.

nutzenorientierte Integration von Sach- und Dienstleistungen bieten.⁴⁸³ Allerdings spielt dabei die Anzahl der Leistungskomponenten für den Kunden eine untergeordnete Rolle, wenn sich die Bedürfnisse und das angebotene Nutzenversprechen nicht vollständig decken.⁴⁸⁴ Um den Mehrwert für den Kunden deutlich zu machen, müssen daher auch die *Kundenvorteile* durch die systematische Beschreibung innovativer Geschäftsmodelle kommuniziert werden.

Ein geeigneter Einsatzbereich für mikroproduktionstechnische Fertigungsverfahren ist die Uhrenindustrie, die durch einen hohen Bedarf an innovativen Fertigungsverfahren für die Herstellung filigraner mechanischer Bauteile mit kleinsten Abmessungen geprägt ist.⁴⁸⁵ Dieser Bedarf wird im Folgenden anhand einer exemplarischen Anbieter-Kunden-Beziehung aufgezeigt.

Der Uhrenhersteller *Omichron* setzte bisher ausschließlich mechanische Armbanduhren im mittleren Preissegment ab und möchte in Zukunft besonders hochwertige und konstruktiv aufwendige, mechanische Chronographen im Hochpreissegment anbieten. Aufgrund der hohen Individualität dieser hochpreisigen Uhren ist die eigenständige Fertigung von Uhrwerken erforderlich. Da *Omichron* bisher Abnehmer extern gefertigter Uhrwerke war, gehört die Entwicklung und Fertigung von Uhrwerkplatten nicht zur Kernkompetenz des Uhrenherstellers. Dementsprechend fehlt das notwendige mikroproduktionstechnische Know-how zur eigenständigen Fertigung einer wie in Abbildung 6.1 dargestellten Uhrwerkplatte.

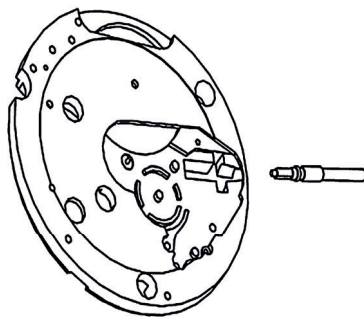


Abbildung 6.1: Uhrwerkplatte und Aufzugswelle⁴⁸⁶

Aus dieser strategischen Neuausrichtung resultiert ein sehr spezifisches Anforderungsprofil, das die Zusammenarbeit mit einem Lösungsanbieter aus dem Bereich der Mikroproduktionstechnik erfordert. *Omichron* beauftragt das Anbieterunternehmen *MicroS+*, das die erforderlichen Schlüsselfähigkeiten aufweist, um den gewünschten Fertigungsprozess beim Kunden zu implementieren.

⁴⁸³ vgl. Meier u. Uhlmann 2012, S. 16.

⁴⁸⁴ vgl. Belz 2005, S. 326.

⁴⁸⁵ vgl. Uhlmann et al. 2012, S. 312f.

⁴⁸⁶ Uhlmann et al. 2012, S. 313.

Das Anbieterunternehmen *MicroS+* hat sich über viele Jahre von einem Hersteller von Mikrofräsmaschinen zu einem Lösungsanbieter etabliert und offeriert seinen Kunden hoch individuelle Komplettlösungen zur Entwicklung, Realisierung, Distribution sowie Integration von Mikroproduktionsprozessen in bestehende Fertigungsabläufe. *MicroS+* agiert bereits seit vielen Jahren in einem Markt, der durch eine steigende Nachfrage an Mikrosystemlösungen geprägt ist. Aufgrund der Komplexität dieser integrierten Leistungsangebote gibt es nur wenige Wettbewerber am Markt. Das Eintreten von neuen Wettbewerbern kann für die weitergehende Betrachtung dieser Geschäftsbeziehung daher vollständig ausgeschlossen werden.

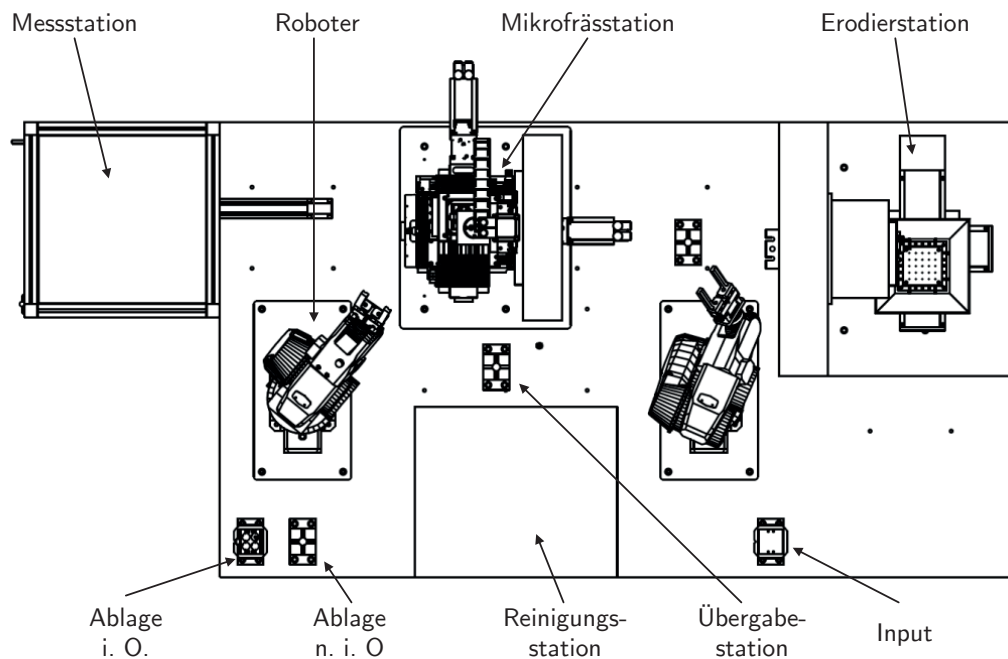


Abbildung 6.2: *Flexibles mikroproduktionstechnisches Fertigungssystem*⁴⁸⁷

Unter Berücksichtigung dieser Annahmen wird im Folgenden die Geschäftsbeziehung zwischen diesen beiden Partnern im Detail betrachtet. Aus der Perspektive der Sachleistung wird dabei ein flexibles Fertigungssystem (Abbildung 6.2) zugrunde gelegt, das aufgrund seines modularen Aufbaus eine Vielzahl an Geschäftsmodellszenarien für die Mikroproduktion abdeckt.⁴⁸⁸ Vor diesem Hintergrund soll verdeutlicht werden, wie ein IPS² die kontinuierliche Anpassung seiner Leistungsbestandteile an geänderte Kundenbedarfe mittels innovativer, dynamischer Geschäftsmodelle ermöglicht. Dies wird durch die Darstellung eines Geschäftsmodellwechsels von einem anbieterbetriebenen zu einem kooperationsintensiven Geschäfts-

⁴⁸⁷ Uhlmann et al. 2012, S. 320.

⁴⁸⁸ Das Demonstratorprojekt des Sonderforschungsbereiches Transregio 29 setzt den Fabrikbetrieb in einem Szenario der Mikroproduktionstechnik um und entwickelt dabei das in Abbildung 6.2 dargestellte flexible Fertigungssystem, das zur Integration und Verifikation der Forschungsergebnisse aller Teilprojekte dient (vgl. Uhlmann et al. 2012, S. 319 ff.).

modell realisiert, das mit einem völlig neuartigen Nutzenversprechen einhergeht. Darüber hinaus werden inkrementelle Anpassungen des kooperationsintensiven Geschäftsmodells über die Zeit dargestellt.⁴⁸⁹

6.2 Gestaltung des Geschäftsmodells

Die strukturierte Anwendung der Methodik des *Business Model Engineering* erfolgt entsprechend der Phasen- und Aktivitätenfolge des integrierten Vorgehensmodells aus Abschnitt 5.4.1. In Abschnitt 6.2 wird zunächst die Struktur des Geschäftsmodells in qualitativer Form beschrieben.

6.2.1 Definition des anbieterseitigen Geschäftskonzepts

Zunächst erfolgt die Definition des Geschäftskonzepts von *MicroS+*, das an den strategischen Unternehmenszielen des Anbieterunternehmens ausgerichtet ist. Es beinhaltet den anbieterseitigen Lösungsraum für die Realisierung zukünftiger Geschäftsmodelle. Es ist somit die Basis für die Ausgestaltung des dynamischen Geschäftsmodells für *Omichron*. In den Abbildungen 6.3 und 6.4 wird eine Auswahl exemplarischer Ausprägungen aus dem Geschäftskonzept von *MicroS+* dargestellt.

Das Unternehmen bietet neben reinen Sach- und Dienstleistungen auch System- und Integrationsleistungen an. So werden z. B. flexible mikroproduktionstechnische Fertigungssysteme für die Herstellung von Uhrwerkskomponenten angeboten, die integrierende Dienstleistungsanteile beinhalten. Über den klassischen Eigentumserwerb hinaus werden auch weitere Nutzenversprechen, z. B. Verfügbarkeits- und Ergebnisgarantien oder der fertigungstechnische Know-how-Aufbau dem Kunden offeriert.

Im Industriezweig der Mikroproduktionstechnik erfolgt die Individualisierung der Leistungen über das verfügbare Basisangebot hinaus in direktem Kundenkontakt durch anwendungs- und kundenspezifische Beratung.⁴⁹⁰ *MicroS+* adressiert folglich sowohl spezifische Kundensegmente im Bereich des Basisangebots als auch Einzelkunden bei System- und Integrationsleistungen.

⁴⁸⁹ Uhlmann et al. 2012, S. 319 ff.

⁴⁹⁰ vgl. Uhlmann et al. 2012, S. 314.

Nutzen										
Leistungsorientierung	reine materielle Kernleistung		Systemleistung		Integrationsleistung		reine Dienstleistung			
Nutzenversprechen	Eigentums- erwerb	Verbrauchs- garantie	Ergebnis- garantie		Verfügbarkeits- garantie	Know-how-Aufbau		Leistungs- flexibilität		
Wertschöpfungsarchitektur										
Schlüsselprozesse	Instandhaltung	Beschaffung	Installation		Betrieb	Werkzeug- management	Upgrading	Kontinuierliche Verbesserung		
Schlüsselressourcen	Humanressourcen		finanzielle Ressourcen		organisatorische Ressourcen		physische Ressourcen	technologische Ressourcen		
Schlüsselfähigkeiten	Wandlungsfä- higkeit	Kooperations- fähigkeit	Vermittlungs- fähigkeit	Erbringungs- fähigkeit	Entwicklungs- fähigkeit	Implementie- rungsfähigkeit	Entschei- dungsfähigkeit	Innovationfä- higkeit		
Wertnetzwerk										
Schlüsselpartner	Zulieferer		Berater		Banken und Kreditinstitute		industrielle Dienstleister			
Werte										
Ertragsmechanismus	transaktions- basiert		Pauschale		zeitbasiert		verfügbarkeits- orientiert		ergebnis- orientiert	
Kostentreiber	Personal	Material	Forschung und Entwick- lung		Miete	Abschreibun- gen		Verwaltung	Marketing und Vertrieb	Subcontrac- ting

Abbildung 6.3: Exemplarische Partialmodellausprägungen des Geschäftskonzepts

Eigentumsverhältnisse							
Eigentum	Anbieter		Kunde		Schlüsselpartner		
Besitz	Anbieter	Kunde	Schlüssel-partner	temporär beim An-bieter	temporär beim Kunden	temporär bei einem Schlüsselpartner	
Aufgabenverteilung							
Dienstleistungsinitiierung	Anbieter		Kunde		Schlüsselpartner		
Art der Aufgabenteilung	kundeninitiativ (transaktionsbasiert)		kollaborationsintensiv		anbieterbetrieben		
Risikoverteilung							
Betriebliche Risiken	Absatz-risiko	Beschaffungsri-siko	Produkti-ons-/Erbrin-gungsrisiko	Personal-risiko	EDV-Risiko	Verfügbarkeitsri-siko	Ergebnis-risiko
Werteverteilung							
Art der Werteteilung	Bruttoverteilung ohne Kostenverrechnung			Nettoverteilung mit Kostenverrechnung			
Kostenverrechnung	Verursacher		hybride Kombination		Risikoträger		

Abbildung 6.4: Exemplarische Ausprägungen relationaler Komponenten

Da *MicroS+* bereits seit vielen Jahren erfolgreich am Markt agiert, hat das Unternehmen ein umfassendes Netzwerk an Schlüsselpartnern aufgebaut, die eine flexible und individuelle Anpassung des Leistungsangebots an unterschiedliche Kundenbedarfe unterstützen. Darüber hinaus sind verschiedene Ertragsmechanismen realisierbar. Bei einer Ergebnisgarantie erfolgt z. B. eine ergebnisorientierte Abrechnung in Abhängigkeit von der Produktionsmenge.

6.2.2 Definition von nutzenorientierten Flexibilitätsoptionen

Die Wahl eines geeigneten Geschäftsmodells hängt maßgeblich von den Fähigkeitsprofilen beider Parteien sowie der Definition von geeigneten Flexibilitätsoptionen ab. Omichron besitzt bisher nicht die Fähigkeiten eine Mikrofräsmaschine zu bedienen und die notwendigen Umgebungsbedingungen für diese zu schaffen. Aus diesem Know-how-Defizit resultieren eine Reihe von Unsicherheiten. Die *Uncertainty Map* unterstützt die Strukturierung der Kundenbedarfe unter Berücksichtigung verschiedener Unsicherheitsfaktoren.⁴⁹¹ Tabelle 6.1 fasst die abgeleiteten primären und sekundären Flexibilitätsoptionen zusammen.

Tabelle 6.1: *Nutzenorientierte Flexibilitätsoptionen*

Primäre Flexibilitätsoptionen	Sekundäre Flexibilitätsoptionen
1. Bereitstellung von Anbieterpersonal	4. Verfügbarkeitsgarantie
2. Ergebnisgarantie	5. OEE-Optimierung (bei Bedarf)
3. Stückerlöse	6. Automatisierung (bei Bedarf)

Zum Aufbau des mikroproduktionstechnischen Know-hows beim Kunden, wird initial ein anbieterbetriebenes Geschäftsmodell zugrunde gelegt, bei dem der Anbieter alle Fertigungsprozesse übernimmt. Dabei liegt es in der Verantwortung von *MicroS+* die Bereitstellung qualifizierter Mitarbeiter, die Durchführung fertigungsbegleitender Prozesse sowie die Produktion des vereinbarten Teilespektrums sicherzustellen (1. Flexibilitätsoption: Bereitstellung von Anbieterpersonal). Der Anbieter garantiert für das Fertigungsergebnis des IPS² (2. Flexibilitätsoption: Ergebnisgarantie) und rechnet nach produzierten Einheiten ab (3. Flexibilitätsoption: Stückerlöse).

Sobald das Know-how für die Maschinenbedienung beim Kunden vorhanden ist, kann ein Geschäftsmodellwechsel zu einem kooperationsintensiven Geschäftsmodell mit Verfügbarkeitsgarantie (4. Flexibilitätsoption: Verfügbarkeitsgarantie) erfolgen. Hierbei gilt es für den Anbieter, das Ausfallrisiko für diejenigen Komponenten der Mikrofrästation zu minimieren, deren Ausfall die Funktionsfähigkeit des gesamten Fertigungssystems beeinträchtigt. Um dies sicherzustellen, erfolgt beispielsweise die Optimierung ausfallkritischer Baugruppen bzw. Bauteile. Weiterhin lassen sich unterschiedliche Sensoren integrieren, mittels derer der Betriebszustand des Fertigungssystems überwacht werden kann.⁴⁹² Vor diesem Hintergrund wird dem Kunden eine Optimierung der *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) als

⁴⁹¹ siehe Abschnitt 5.2.3, Abbildung 5.3, S. 89 sowie Abbildung B.3, S. 152.

⁴⁹² vgl. Uhlmann et al. 2012, S. 316.

Maß für die Wertschöpfung des Fertigungssystems angeboten (5. Flexibilitätsoption: OEE-Optimierung).⁴⁹³ Zusätzlich wird die Möglichkeit zur Kapazitätserhöhung mittels einer roboterbasierten Automatisierung offeriert (6. Flexibilitätsoption: Automatisierung). Die Flexibilitätsoptionen 5 und 6 werden bei Bedarf durch den Kunden aktiviert. Somit ist eine inkrementelle Anpassung des kooperationsintensiven Geschäftsmodells möglich.

6.2.3 Selektion relevanter Partialmodellausprägungen

Auf Basis der Flexibilitätsoptionen wird die Geschäftsbeziehung nun in verschiedene Phasen eingeteilt, für die jeweils die Selektion relevanter Partialmodellausprägungen mithilfe des morphologischen Kastens erfolgt.

Bei der initialen Phase handelt es sich um ein anbieterbetriebenes Geschäftsmodell.⁴⁹⁴ Dieses beinhaltet eine *Integrationsleistung* aus einem *komplexen, produktionsbezogenen Investitionsgut* (Mikrofrässtation) sowie *funktionsschaffenden, funktionserhaltenden* und *schulenden Dienstleistungen*. Diese Leistungen erzeugen *integrierte Nutzenversprechen* mit den interdependenten Ausprägungen *Ergebnisgarantie*, *Know-how-Aufbau* und *Leistungsflexibilität*. Das Nutzenversprechen der Ergebnisgarantie kann über die zu produzierenden *Soll-Einheiten* (Uhrwerkplatten) quantifiziert werden. Das Angebot integrierter Nutzenversprechen hat verschiedene Auswirkungen auf die Geschäftsbeziehung. Im Rahmen der Ergebnisgarantie seitens *MicroS+* wird eine *Risikominimierung* für den Kunden realisiert, da von dem Anbieter Markt- und Absatzrisiken übernommen werden. Überdies wird das für die Uhrwerkfertigung erforderliche *Kunden-Know-how* geschaffen. Ferner ist der Anbieter für die Ausführung aller Schlüsselprozesse, z. B. *Installation*, *Beschaffung*, *Instandhaltung*, *Betrieb* und *Werkzeugmanagement* verantwortlich. *MicroS+* liefert zudem alle erforderlichen *Schlüsselressourcen* und *-fähigkeiten* zur Erbringung dieser Prozesse. Das *Wertschöpfungsnetzwerk* besteht aus dem Kunden Omichron, einem Sachleistungszulieferer (Spindel) und dem Anbieter. Aus der Zusammenarbeit und Arbeitsteilung im Wertschöpfungsnetzwerk ergeben sich primär *Ertrags- und Kooperationspotenziale*. Der *Ertragsmechanismus* wird durch eine *ergebnisorientierte* Abrechnung mit einer monatlichen *Pauschale* kombiniert. Aufgrund dieser Kombination von *periodisch fixen* und *variablen Ertragsströmen* kann die Übernahme des Absatzrisikos seitens des Anbieters eingegrenzt werden. Kostentreiber sind dabei insbeson-

⁴⁹³ Die Overall Equipment Effectiveness (Gesamtanlageneffektivität) ist eine übergeordnete Verfügbarkeitskennzahl für eine Maschine oder eine Anlage. Sie erfasst Störungen ebenso wie Rüst- und Einrichtzeiten, Kurzstillstände oder verringerte Taktgeschwindigkeiten und besteht aus den Komponenten Verfügbarkeits-, Leistungs- und Qualitätsfaktor (vgl. Strunz 2012, S. 630).

⁴⁹⁴ Die Partialmodellausprägungen des initialen Geschäftsmodells werden in Abbildung 6.5 auf Seite 115 unter Verwendung eines morphologischen Kastens dargestellt.

dere die *Personalkosten* und die *Abschreibungen* auf das Fertigungssystem.

In der zweiten Geschäftsmodellphase⁴⁹⁵ garantiert der Anbieter die *Verfügbarkeit* der Mikrofrästation. Folglich stehen *funktionserhaltende*, *optimierende* und *beratende* Dienstleistungen im Vordergrund. Die Quantifizierung des Nutzenversprechens erfolgt über die *Kennzahl OEE*. Die *Schlüsselprozesse* werden zwischen den Parteien aufgeteilt. Der Kunde übernimmt nun eigenständig den *Betrieb* der Mikrofrästation. Die monatliche *Pauschale* wird durch eine verfügbareorientierte Abrechnung in Abhängigkeit der Kennzahl OEE ergänzt. Für das Werkzeugmanagement kann bei Bedarf ein industrieller Dienstleister aktiviert werden.

6.2.4 Konkretisierung der Partialmodelle

Zur *Konkretisierung der Partialmodelle* werden die relationalen Komponenten der beiden Geschäftsmodellphasen spezifiziert. Hierfür werden die Aufgaben-, Risiko- und Werteverteilung sowie die Eigentumsverhältnisse im Wertschöpfungsnetzwerk festgelegt. Weiterhin werden die Kostenstruktur und der Ertragsmechanismus durch eine Quantifizierung fixer und variabler Bestandteile festgelegt.⁴⁹⁶

In der initialen Phase der Geschäftsbeziehung verbleibt das flexible Fertigungssystem *im Eigentum des Anbieters*. Da dieses allerdings am Fertigungsstandort von *Omichron* integriert wird, befindet es sich *im Besitz des Kunden*. Die *Dienstleistungsinitiierung* erfolgt in einem *anbieterbetriebenen* Geschäftsmodell allein durch den Anbieter. Aufgrund der ergebnisorientierten Abrechnung trägt der Anbieter zusätzlich zum Produktionsrisiko auch das Absatzrisiko. Die Werteverteilung im Wertschöpfungsnetzwerk wird durch eine Bruttoverteilung ohne Kostenverrechnung realisiert. Zusatzkosten werden nach dem Verursacherprinzip verrechnet.⁴⁹⁷

Im kooperationsintensiven Geschäftsmodell mit Verfügbarkeitsgarantie (Abbildungen 6.8) verbleibt das flexible Fertigungssystem weiterhin *im Eigentum des Anbieters* und *im Besitz des Kunden*. Die *Dienstleistungsinitiierung* erfolgt weiterhin durch den Anbieter, da er die Verfügbarkeit des Fertigungssystems garantiert.

⁴⁹⁵ Die Partialmodellausprägungen des kooperationsintensiven Geschäftsmodells werden in Abbildung 6.7 auf Seite 116 unter Verwendung eines morphologischen Kastens dargestellt.

⁴⁹⁶ In Anhang B wird in der Abbildung B.4 auf Seite 153 die Festlegung des Ertragsmechanismus anhand des prototypischen Software-Werkzeugs aufgezeigt.

⁴⁹⁷ Für das initiale Geschäftsmodell werden die Ausprägungen der relationalen Komponenten in Abbildung 6.6 auf Seite 115 unter Verwendung eines morphologischen Kastens dargestellt.

Nutzen										
Leistungsorientierung	reine materielle Kernleistung		Systemleistung		Integrationsleistung		reine Dienstleistung			
Nutzenversprechen	Eigentums- erwerb	Verbrauchs- garantie	Ergebnis- garantie		Verfügbarkeits- garantie		Know-how-Aufbau		Leistungs- flexibilität	
Wertschöpfungsarchitektur										
Schlüsselprozesse	Instandhaltung (A)	Beschaffung (A)	Installation (A)		Betrieb (A)		Werkzeug- management (A)		Upgrading (A)	Kontinuierliche Verbesserung (A)
Schlüsselressourcen	Humanressourcen (A)		finanzielle Ressourcen		organisatorische Ressourcen		physische Ressourcen (A)		technologische Ressourcen	
Schlüsselfähigkeiten	Wandlungsfä- higkeit (A)	Kooperations- fähigkeit	Vermittlungs- fähigkeit	Erbringungs- fähigkeit (A)		Entwicklungs- fähigkeit	Implementie- rungsfähigkeit	Entschei- dungsfähigkeit	Innovationfä- higkeit	
Wertnetzwerk										
Schlüsselpartner	Zulieferer (SP 1)		Berater		Banken und Kreditinstitute		industrielle Dienstleister			
Werte										
Ertragsmechanismus	transaktions- basiert		Pauschale		zeitbasiert		verfügbarkeits- orientiert		ergebnis- orientiert	
Kostentreiber	Personal	Material	Forschung und Entwick- lung		Miete	Abschreibun- gen		Verwaltung	Marketing und Vertrieb	Subcontrac- ting

Abbildung 6.5: Exemplarische Partialmodellausprägungen (Phase 1)⁴⁹⁸

Eigentumsverhältnisse							
Eigentum	Anbieter		Kunde		Schlüsselpartner		
Besitz	Anbieter	Kunde	Schlüssel-partner	temporär beim An-bieter	temporär beim Kunden	temporär bei einem Schlüsselpartner	
Aufgabenverteilung							
Dienstleistungsinitiierung	Anbieter		Kunde		Schlüsselpartner		
Art der Aufgabenteilung	kundeninitiativ (transaktionsbasiert)		kollaborationsintensiv		anbieterbetrieben		
Risikoverteilung							
Betriebliche Risiken	Absatz- risiko (A)	Beschaffungs-ri- siko (A)	Produkti- ons-/Erbrin- gungsrisiko (A)	Personal- risiko (A)	EDV-Risiko (A)	Verfügbarkeitsri- siko (A)	Ergebnis- risiko (A)
Werteverteilung							
Art der Werteteilung	Bruttoverteilung ohne Kostenverrechnung			Nettoverteilung mit Kostenverrechnung			
Kostenverrechnung	Verursacher		hybride Kombination		Risikoträger		

Abbildung 6.6: Exemplarische Ausprägungen relationaler Komponenten (Phase 1)

⁴⁹⁸ Die mit „SD“ gekennzeichneten Ausprägungen werden für die systemdynamische Modellierung in Abschnitt 6.3 zugrunde gelegt (A - Anbieter MicroS+, K - Kunde Omichron, SP1 - Schlüsselpartner 1 Spindelzulieferer).

Anwendung und kritische Reflexion

Nutzen								
Leistungsorientierung	reine materielle Kernleistung		Systemleistung		Integrationsleistung		reine Dienstleistung	
Nutzenversprechen	Eigentums- erwerb	Verbrauchs- garantie	Ergebnis- garantie		Verfügbarkeits- garantie	Know-how-Aufbau	Leistungs- flexibilität	
Wertschöpfungsarchitektur								
Schlüsselprozesse	Instandhaltung (A)	Beschaffung (A)	Installation (A)	Betrieb (K)	Werkzeug- management (A / SP 2)	Upgrading (A)	Kontinuierliche Verbesserung (A)	
Schlüsselressourcen	Humanressourcen		finanzielle Ressourcen		organisatorische Ressourcen (A / SP 2)	physische Ressourcen (A)	technologische Ressourcen	
Schlüsselfähigkeiten	Wandlungsfä- higkeit (A)	Kooperations- fähigkeit (A / K)	Vermittlungs- fähigkeit	Erbringungs- fähigkeit (A / K)	Entwicklungs- fähigkeit	Implementie- rungsfähigkeit	Entschei- dungsfähigkeit	Innovationfä- higkeit
Wertnetzwerk								
Schlüsselpartner	Zulieferer (SP 1)		Berater		Banken und Kreditinstitute		industrielle Dienstleister (SP 2)	
Werte								
Ertragsmechanismus	transaktions- basiert		Pauschale		zeitbasiert		verfügbarkeits- orientiert	ergebnis- orientiert
Kostentreiber	Personal	Material	Forschung und Entwick- lung	Miete	Abschreibun- gen	Verwaltung	Marketing und Vertrieb	Subcontrac- ting

Abbildung 6.7: Exemplarische Partialmodellausprägungen (Phase 2)⁴⁹⁹

Eigentumsverhältnisse							
Eigentum	Anbieter		Kunde		Schlüsselpartner		
Besitz	Anbieter	Kunde	Schlüssel-partner	temporär beim An-bieter	temporär beim Kunden	temporär bei einem Schlüsselpartner	
Aufgabenverteilung							
Dienstleistungsinitiierung	Anbieter		Kunde		Schlüsselpartner		
Art der Aufgabenteilung	kundeninitiativ (transaktionsbasiert)		kollaborationsintensiv		anbieterbetrieben		
Risikoverteilung							
Betriebliche Risiken	Absatz-risiko (Omichron)	Beschaffungsri-siko (Omichron)	Produkti-ons-/Erbrin-gungsrisiko (MicroS+ / Omichron)	Personal-risiko (Omichron)	EDV-Risiko (MicroS+ / Omichron)	Verfügbarkeits-risiko (MicroS+)	Ergebnis-risiko (Omichron)
Werteverteilung							
Art der Werteteilung	Bruttoverteilung ohne Kostenverrechnung			Nettoverteilung mit Kostenverrechnung			
Kostenverrechnung	Verursacher		hybride Kombination		Risikoträger		

Abbildung 6.8: Exemplarische Ausprägungen relationaler Komponenten (Phase 2)

⁴⁹⁹ Die mit „SD“ gekennzeichneten Ausprägungen werden für die systemdynamische Modellierung in Abschnitt 6.3 zugrunde gelegt (A - Anbieter MicroS+, K - Kunde Omichron, SP 1 - Schlüsselpartner 1 Spindelzulieferer, SP 2 - Schlüsselpartner 2 Werkzeugmanagement-Dienstleister).

Für die Werkzeugversorgung und -aufbereitung kann bei Bedarf ein industrieller Dienstleister aktiviert werden. Die Übernahme des Verfügbarkeitsrisikos durch den Anbieter spiegelt sich direkt im Verfügbarkeitsorientierten Ertragsmechanismus wider. Das Absatzrisiko liegt nun allerdings allein beim Kunden. Die Werteverteilung im Wertschöpfungsnetzwerk erfolgt jetzt über eine Nettoverteilung mit Kostenverrechnung. Zusätzliche Kosten werden i. S. einer hybriden Kombination auf den Verursacher (z. B. Bruchkosten bei Fehlbedienung der Maschine durch den Kunden) bzw. auf den Risikoträger (z. B. Reparaturkosten bei anbieterseitig zu verantwortenden Maschinendefekten) verrechnet.⁵⁰⁰

6.2.5 Erstellung eines dynamischen Geschäftsmodell-Prototyp

Als Ergebnis des iterativen Gestaltungsprozesses liegt nun eine qualitative Beschreibung der Geschäftsbeziehung vor. Dabei wurden zwei Geschäftsmodellphasen festgelegt, deren Partialmodellausprägungen jeweils unter Anwendung der morphologischen Analyse spezifiziert wurden.⁵⁰¹

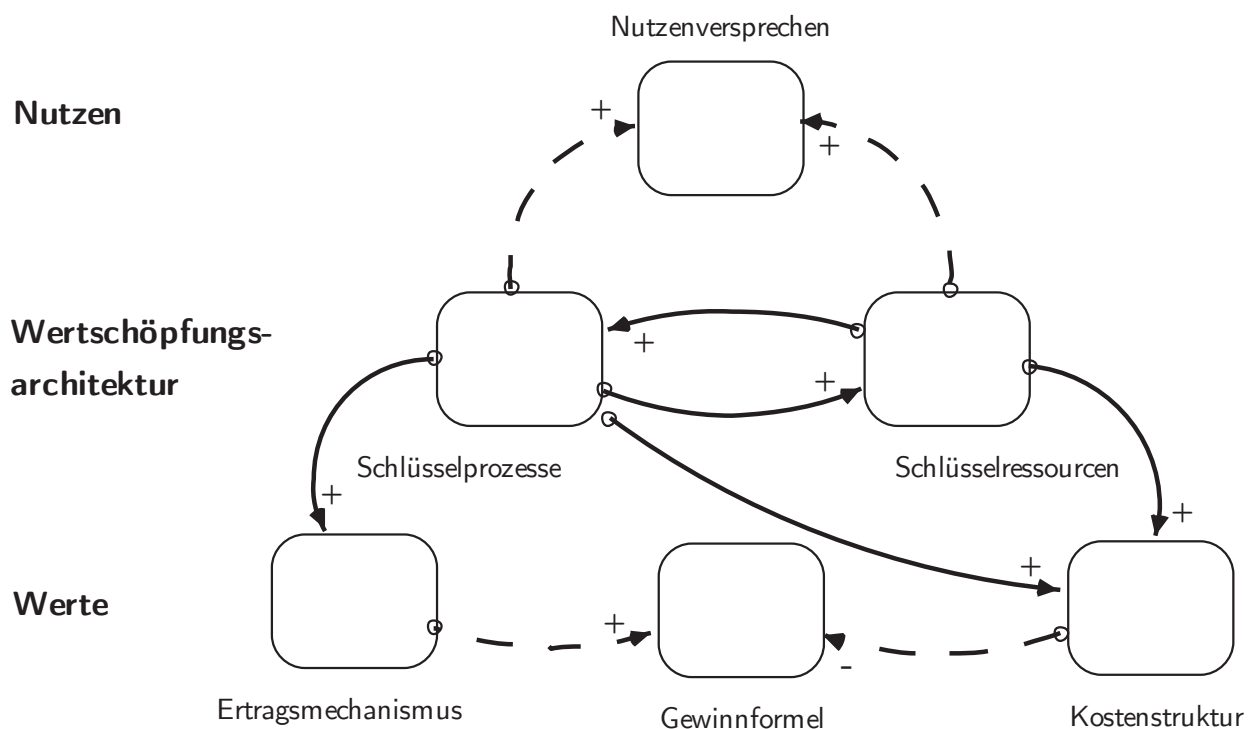


Abbildung 6.9: Subsystem-Diagramm

⁵⁰⁰ Für das kooperationsintensive Geschäftsmodell werden die Ausprägungen der relationalen Komponenten in Abbildung 6.8 auf Seite 116 unter Verwendung eines morphologischen Kastens dargestellt.

⁵⁰¹ siehe Abbildung 6.6, S. 115, Abbildung 6.8, S. 116, Abbildung 6.6, S. 115 und Abbildung 6.8, S. 116.

Der iterative Gestaltungsprozess für IPS²-Geschäftsmodelle wird durch ein prototypisches Software-Werkzeug unterstützt. Als Endergebnis werden hierbei ausgehend von den in den jeweiligen Aktivitäten selektierten Partialmodellausprägungen die entsprechenden SD-Module aus der Partialmodellbibliothek in ein generisches Geschäftsmodell mit SD-Modulen überführt. Abbildung 6.9 stellt das generierte Subsystem-Diagramm mit den für das vorliegende Fallbeispiel relevanten SD-Modulen dar. Darauf aufbauend kann nun das dynamische Verhalten des IPS²-Geschäftsmodells analysiert werden.

6.3 Analyse des Geschäftsmodells

Aufbauend auf der qualitativen Beschreibung des Geschäftsmodells erfolgt die dynamische Analyse unter einer spezifischen Problemstellung. In den Abschnitten 6.3.1 bis 6.3.5 werden die Aktivitäten des Analyseprozesses beschrieben.

6.3.1 Modellzweck und Problemartikulation

Bei der Gestaltung des Geschäftsmodells wurden für die Geschäftsbeziehung zwischen *Omi-chron* und *MicroS+* zwei grundlegende Geschäftsmodellphasen festgelegt. In der ersten Phase erfolgt der Aufbau des Anwendungs-Know-hows beim Kunden. In der zweiten Phase garantiert der Anbieter für die Verfügbarkeit des flexiblen Fertigungssystems. Vor diesem Hintergrund werden drei Problembereiche untersucht, die neben phasenspezifischen Fragestellungen auch Fragestellungen zum Geschäftsmodellwechsel beinhalten.

1. Welche Auswirkungen haben Maschinenstörungen auf den ergebnisorientierten Ertragsmechanismus in der initialen Geschäftsmodellphase? Wie muss der ergebnisorientierte Ertragsmechanismus konkret ausgestaltet sein, um das Ergebnisrisiko angemessen auf die Akteure in der Geschäftsbeziehung zu verteilen?
2. Welche Auswirkungen hat ein Einbruch der organisatorischen Verfügbarkeit auf die generierten Werte im Geschäftsmodell?

Zur Definition der Problemgrenze werden systemrelevante Variablen endogenisiert. Dies geschieht durch das in Tabelle 6.2 dargestellte *Problem-Grenzen-Diagramm*, wobei endogene, exogene und ausgegrenzte Größen unterschieden werden.

Tabelle 6.2: *Problem-Grenzen-Diagramm*

Endogen	Exogen	Ausgegrenzt
Bestand gefertigter Uhrwerkplatten	Bestellungen von Uhrwerkplatten	Wettbewerber
Auftragsbestand Instandhaltung	Instandhaltungspersonal des Anbieters	Personal der Schlüsselpartner
Bedienerpersonal des Kunden	Bedienerpersonal des Anbieters	Arbeitsmarkt
Anwendungs-Know-how und Erfahrung des Kunden	flexibles Fertigungssystem (mit Mikrofrässtation)	Kapitalmarkt
Bestand an Fertigungswerkzeugen		
Bestand an Rohmaterialien		
Erträge		
Kosten		

Weiterhin wird in einem *Referenz-Zeitverlauf-Diagramm* das erwartete Verhalten der Ertragsströme über die Zeit dargestellt.⁵⁰²

6.3.2 Dynamische Problemkonkretisierung

Für die Geschäftsbeziehung von *MicroS+* und *Omichron* wurden bereits bei der Gestaltung des Geschäftsmodells spezifische Partialmodellausprägungen identifiziert. Für die weitere Untersuchung werden die sechs SD-Module *Nutzenversprechen*, *Schlüsselprozesse*, *Schlüsselressourcen*, *Ertragsmechanismus*, *Kostenstruktur* sowie *Werte* zugrunde gelegt.⁵⁰³ Die Beziehungen zwischen den Variablen und die grundlegende Feedbackstruktur im Geschäftsmodell werden exemplarisch in Abbildung 6.10 mithilfe eines *Ursache-Wirkungs-Diagramms* dargestellt.⁵⁰⁴

Weiterhin liegen durch den generischen Geschäftsmodell-Prototyp bereits vordefinierte SD-Module als *Bestands-Fluss-Diagramme* vor,⁵⁰⁵ die im Kontext der Problemstellung eine Konkretisierung erfahren haben. Deren Erläuterung erfolgt in Abschnitt 6.3.3 im Zuge der Beschreibung mathematischer Funktionszusammenhänge.

⁵⁰² Ein *Referenz-Zeitverlauf-Diagramm* wird im Anhang in Abbildung B.7 auf Seite 156 durch Anwendung des Software-Prototyps dargestellt.

⁵⁰³ siehe Abschnitt 6.2.5, S. 117, insbesondere Abbildung 6.9.

⁵⁰⁴ siehe Abschnitt 4.2.2, S. 73 ff.

⁵⁰⁵ siehe Abschnitt 4.2.2, S. 73 ff.

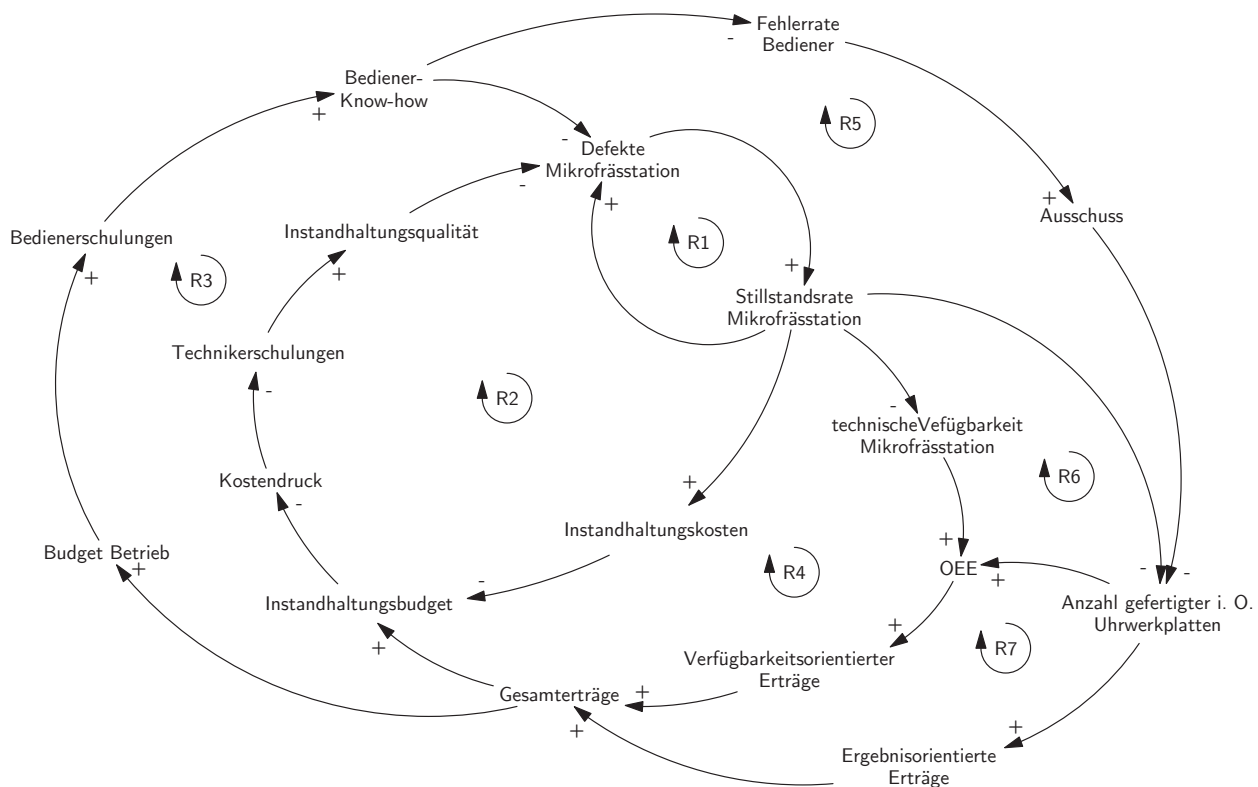


Abbildung 6.10: Ursache-Wirkungs-Diagramm⁵⁰⁶

6.3.3 Formulierung des Simulationsmodells

Im Folgenden werden die im Subsystem-Diagramm⁵⁰⁷ auf übergeordneter Ebene strukturierten SD-Module auf einer detaillierteren Ebene vorgestellt. Die Komponenten werden durch mathematische Funktionszusammenhänge und die Initialisierung der Bestandsgrößen spezifiziert. Auf diese Weise entsteht ein umfassendes Gleichungssystem, in dem jede problemrelevante Komponente des Geschäftsmodells durch eine Gleichung beschrieben wird.⁵⁰⁸

Die *Wertschöpfungsarchitektur* besteht aus den Komponenten *Schlüsselprozesse*, *Schlüsselressourcen* und *Schlüsselfähigkeiten*.⁵⁰⁹ Für die vorliegende Fragestellung werden die Schlüs-

⁵⁰⁶ STERMAN entwickelt ein ähnliches Ursache-Wirkungs-Diagramm im Kontext der vorbeugenden Instandhaltung (vgl. Sterman 2000, S. 71).

⁵⁰⁷ siehe Abbildung 6.9, S. 117.

⁵⁰⁸ Die mathematischen Funktionszusammenhänge sind im Anhang D ab Seite 162 im Detail aufgeführt. Dabei werden neben den Funktionszusammenhängen auch Einheiten in *geschweiften Klammern* hervorgehoben. Sofern keine Einheiten vorliegen, wird die Variable als *dimensionslos* gekennzeichnet.

⁵⁰⁹ Schlüsselfähigkeiten sind nicht direkt im entwickelten SD-Modell integriert, werden jedoch im Kontext der Schlüsselressource *Bedienerpersonal des Kunden* über die Aspekte *Know-how-Aufbau* und *Erfahrungswissen* indirekt adressiert.

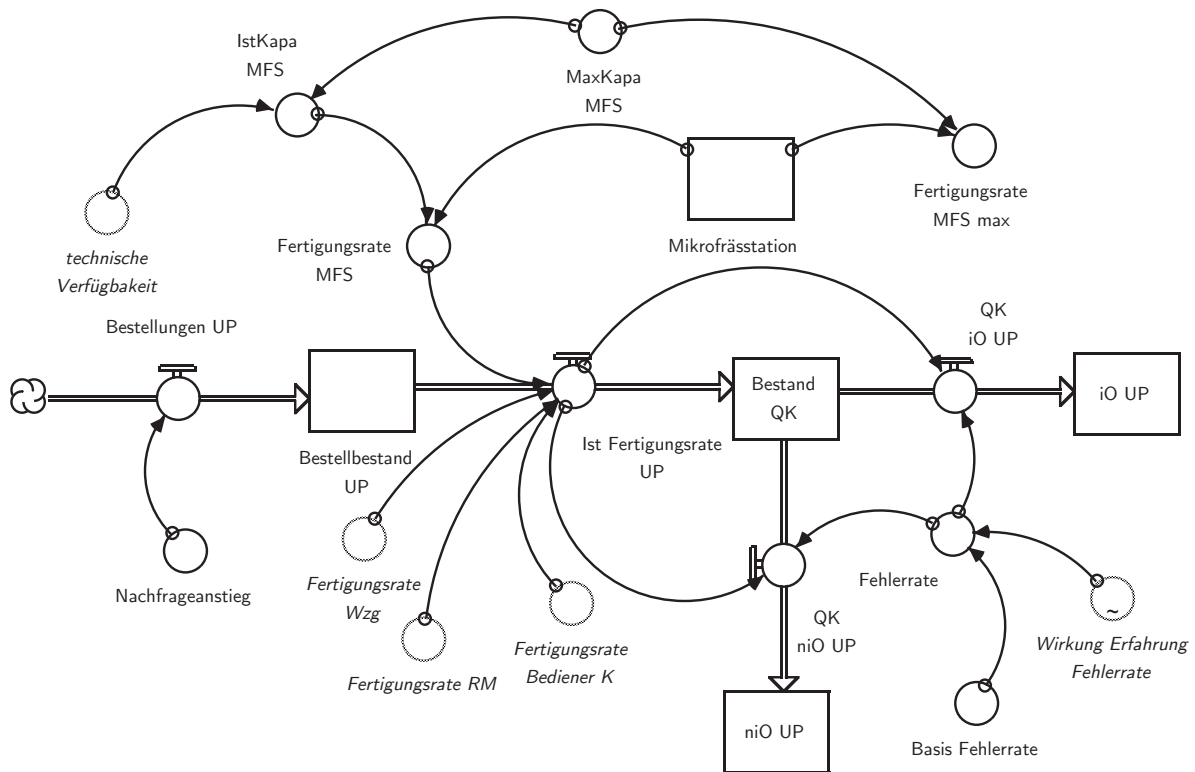


Abbildung 6.11: Schlüsselprozess Betrieb⁵¹¹

selprozesse *Betrieb*, *Werkzeugmanagement*, *Instandhaltung* sowie *Beschaffung von Rohmaterialien* in Bestands-Flussdiagramme überführt.⁵¹⁰

In Abbildung 6.11 ist der *Schlüsselprozess Betrieb* dargestellt. Für das betrachtete Geschäftsmodell gelten als Startpunkt eingehende Bestellungen für Uhrwerkplatten, welche z. B. vom Montagebereich des Unternehmens *Omichron* ausgelöst werden können. Im Szenario ist am Ende der Laufzeit ein Nachfrageanstieg vorgesehen, der über eine Hilfsvariable aktiviert werden kann und damit die Bestellrate beeinflusst. Der resultierende Bestellbestand wird sukzessive über die Zeit abgearbeitet. Die Fertigungsrate für die Uhrwerkplatten wird durch die Schlüsselressourcen *Werkzeuge*, *Rohmaterialien* und *Bedienerpersonal* sowie durch die Sachleistungskomponente *Mikrofrässtation* restringiert. Unter Verwendung der Minimum-Funktion wird die resultierende Fertigungsrate ermittelt, wobei die Ressource mit dem größten Engpass der Berechnung zugrunde gelegt wird. Anschließend fließen die gefertigten Uhr-

⁵¹⁰ Für die Beschreibung des konzeptionellen Fallbeispiels werden lediglich die Schlüsselprozesse *Betrieb* und *Werkzeugmanagement* im Detail erläutert. Das Bestands-Flussdiagramm für den *Schlüsselprozess Instandhaltung* ist in Anhang C in Abbildung C.1 auf Seite 160 dargestellt. Das Bestands-Flussdiagramm für den *Schlüsselprozess Beschaffung von Rohmaterialien* ist in Anhang C in Abbildung C.2 auf Seite 160 dargestellt. Die entsprechenden mathematischen Funktionszusammenhänge werden in Abschnitt D ab Seite 162 detailliert aufgeschlüsselt.

⁵¹¹ Die *kursiv* dargestellten Variablen stellen Verknüpfungen zu anderen Komponenten dar. Beispielsweise beeinflusst die *technische Verfügbarkeit* aus der Komponente *Instandhaltung* (siehe Abbildung C.1, S. 160) die Ist-Kapazität der Mikrofrässtation.

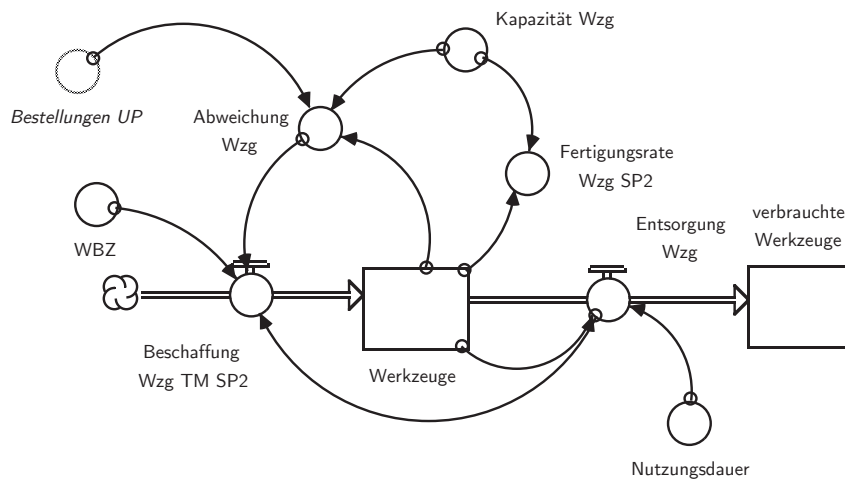


Abbildung 6.12: *Schlüsselprozess Werkzeugmanagement durch Schlüsselpartner*

werkplatten in den Bestand der Qualitätskontrolle. Der bei der Fertigung auftretenden Fehler rate entsprechend erfolgt eine Unterteilung in fehlerfreie und fehlerhafte Uhrwerkplatten.

In Abbildung 6.12 wird als weiterer Schlüsselprozess das *Werkzeugmanagement* dargestellt, der bei Bedarf durch einen externen Schlüsselpartner ausgeführt werden kann. Ausgehend von den Bestellungen an Uhrwerkplatten aus dem *Schlüsselprozess Betrieb* werden je nach verfügbarem Werkzeugbestand die für die Fertigung erforderlichen Fräswerkzeuge unter Berücksichtigung der Wiederbeschaffungszeit nachbestellt. Nach einer entsprechenden Nutzungsdauer werden verschlissene Fräswerkzeuge entsorgt. Eine Wiederaufbereitung ist nicht vorgesehen. Aus der Kapazität der Werkzeuge und dem Bestand an Werkzeugen ergibt sich die werkzeugspezifische Fertigungsrate, die in den Schlüsselprozess Betrieb einfließt.

Weiterhin müssen *Schlüsselressourcen* für die Modellierung der Wertschöpfungsarchitektur berücksichtigt werden. Für das Fallbeispiel ist insbesondere der Aufbau des Anwendungs-Know-hows beim kundenseitigen Bedienerpersonal durch Schulungen relevant. Dieser Aspekt wird im SD-Modul der Schlüsselressource *Bedienerpersonal des Kunden* in Abbildung 6.13 abgebildet. Dabei wird der Know-how-Aufbau beim Bedienerpersonal unter Verwendung einer sog. *aging chain*⁵¹² abgebildet. Mithilfe der Konstante *Schulungsdauer* werden über die Schulungsrate aus Bedieneranwärtern geschulte Bediener generiert. Sobald das erforderliche Wissensniveau erreicht ist, erfolgt im Modell automatisch ein Wechsel zum kooperationsintensiven Geschäftsmodell. Mit dem Geschäftsmodellwechsel ist der Kunde eigenständig für den Betrieb verantwortlich. Entsprechend baut das Bedienerpersonal neben dem bereits vorhandenen Fachwissen praxisbezogenes Erfahrungswissen auf, das über die Zeit einen (zunehmend positiven) Einfluss auf die Fertigungs- und Qualitätsrate hat.⁵¹³

⁵¹² siehe Sterman 2000, S. 485.

⁵¹³ Für die Beschreibung des konzeptionellen Fallbeispiels wird lediglich die Schlüsselressource *Bedienerper-*

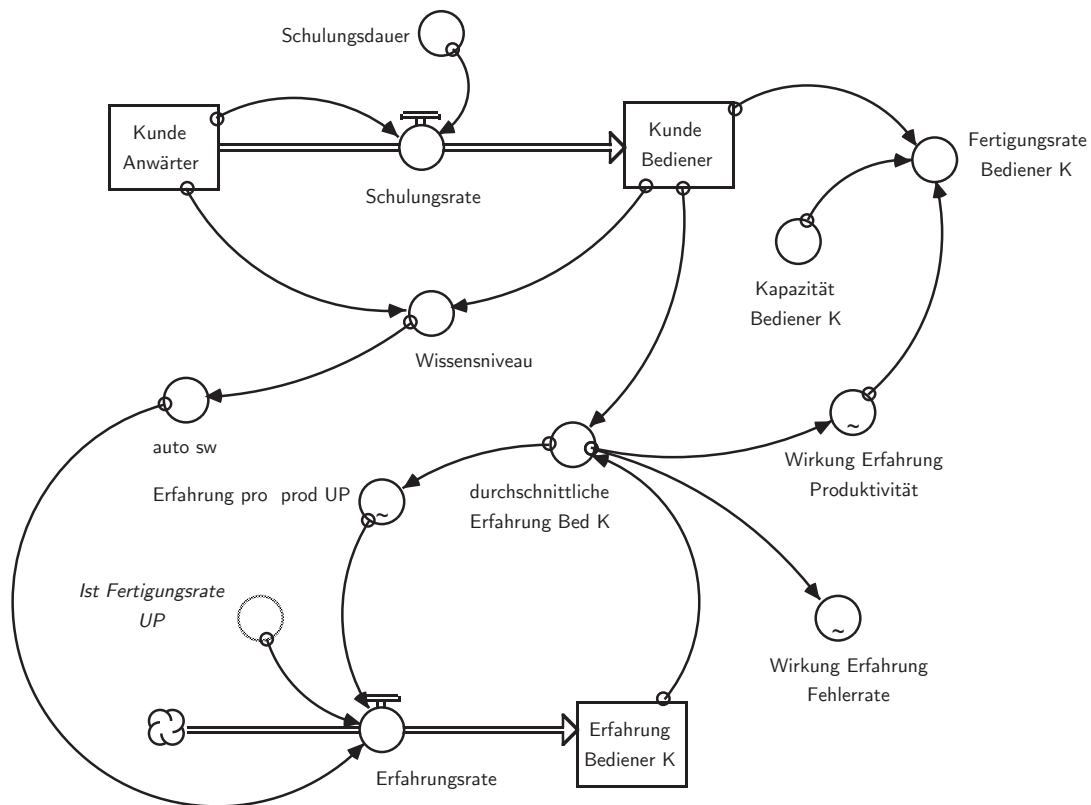


Abbildung 6.13: *Schlüsselressource Bedienerpersonal des Kunden*

Das Nutzenversprechen ist essenziell für ein IPS²-Geschäftsmodell und wird im vorliegenden Modell mittels verschiedener Kennzahlen quantifiziert. Beim verfügbarkeitsorientierten Nutzenversprechen ist die Kennzahl *OEE* ausschlaggebend, die über das Produkt des Leistungs-, Qualitäts- und Verfügbarkeitsfaktors definiert wird.⁵¹⁴ Diese Faktoren werden durch verschiedene Variablen aus den bestehenden SD-Modulen für die Schlüsselprozesse *Betrieb*, *Werkzeugmanagement* und *Instandhaltung* ermittelt. Abbildung 6.14 stellt diese Zusammenhänge in einem SD-Modul dar.⁵¹⁵ Für das ergebnisorientierte Nutzenversprechen ist die Anzahl produzierter Uhrwerkplatten aus dem Schlüsselprozess *Betrieb* entscheidend,⁵¹⁶ wobei die Anzahl fehlerfrei gefertigter Uhrwerkplatten ausschlaggebend ist. Der mit diesem Nutzenversprechen einhergehende Aufbau des Anwendungs-Know-hows kann über die Hilfsvariable *Wissensniveau* verdeutlicht werden.⁵¹⁷

sonal des Kunden im Detail erläutert. Das Bestands-Flussdiagramm für die *Schlüsselressource Werkzeug* ist in Anhang C in Abbildung C.3 auf Seite 160 dargestellt. Die entsprechenden mathematischen Funktionszusammenhänge werden in Abschnitt D ab Seite 162 detailliert aufgeschlüsselt.

⁵¹⁴ siehe Abschnitt 6.2.3, S. 113.

⁵¹⁵ Aufgrund des informatorischen Charakters dieses SD-Moduls sind keine Bestandsgrößen hinterlegt.

⁵¹⁶ siehe Abbildung 6.11, S. 121.

⁵¹⁷ siehe Abbildung 6.13, S. 123.

Dabei wird die Abhängigkeit des Ertragsmechanismus von der Kennzahl *OEE* über eine Tabellenfunktion abgebildet. Neben diesen variablen Ertragsbestandteilen ist zusätzlich ein fixer Ertragsbestandteil in Form einer Pauschale vorgesehen.

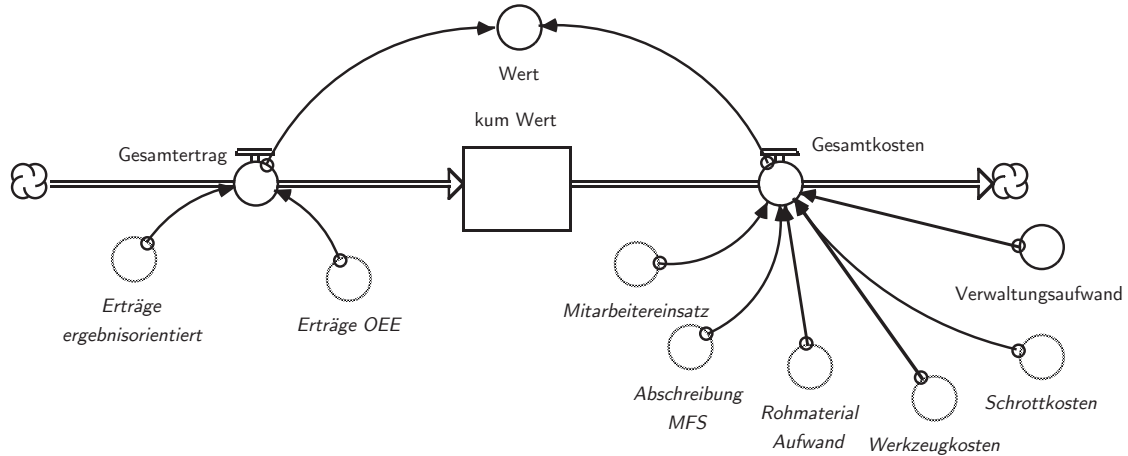


Abbildung 6.16: *Werte*

Ein weiterer essenzieller Bestandteil zur Ermittlung der generierten Werte im Geschäftsmodell ist die Kostenstruktur. Bei der Kostenstruktur werden analog zum Ertragsmechanismus eine Reihe von Variablen aus dem Gesamtmodell aufgegriffen, z. B. wird aus der Anzahl verbrauchter Rohmaterialien der Rohmaterialaufwand abgeleitet.⁵¹⁸ Abbildung 6.16 fasst wichtige Kostenarten im SD-Modul *Werte* zusammen. Die durch den Ertragsmechanismus generierten Erträge werden hierbei den Kosten gegenübergestellt. Somit können im Rahmen der Szenarioanalyse Aussagen zur Wirtschaftlichkeit des Geschäftsmodells gemacht werden.

6.3.4 Simulation, Validierung und Modelltests

Nachdem die für die Geschäftsbeziehung von *MicroS+* und *Omichron* relevanten SD-Module in ein systemdynamisches Gesamtmodell mit entsprechenden mathematischen Funktionszusammenhängen überführt wurden, kann nun die Validierung des Modells unter Anwendung verschiedener Modelltests erfolgen.⁵¹⁹ Zur Beurteilung der Validität kommen Struktur- und Parametertests, Verhaltenstests sowie Wirkungstests zum Einsatz.⁵²⁰ Eine Auswahl dieser Modelltests wird im Folgenden verdeutlicht.

⁵¹⁸ Aufgrund des informatorischen Charakters dieses SD-Moduls wird auf eine detaillierte Darstellung an dieser Stelle verzichtet. Das Bestands-Flussdiagramm für die *Kostenstruktur* ist in Anhang C in Abbildung C.4 auf Seite 161 dargestellt. Die entsprechenden mathematischen Funktionszusammenhänge werden in Abschnitt D ab Seite 162 detailliert aufgeschlüsselt.

⁵¹⁹ siehe Abschnitt 5.3.3, S. 95 ff. sowie Abbildung B.8, S. 157.

⁵²⁰ vgl. Größler 2006, S. 258 ff.

1. Unter Zuhilfenahme des *Parametertests* werden die gewählten Größen auf ihre Realitätsnähe überprüft.⁵²¹ Da das Demonstratorprojekt des Sonderforschungsbereichs Transregio 29 das in diesem Kapitel vorgestellte Szenario der Mikroproduktionstechnik in einem physischen Demonstrator umsetzt, sind realitätsnahe Daten zum flexiblen mikroproduktionsstechnischen Fertigungssystem verfügbar. So wurden z. B. die Maschinenkapazität, der Anschaffungspreis und die Wiederbeschaffungszeit der Werkzeuge sowie der Rohmaterialpreis in das Modell integriert.
2. Der *Dimensionskonsistenztest* stellt sicher, dass alle im Modell verwendeten Variablen konsistente Einheiten aufweisen. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund der entwickelten mathematischen Gleichungssysteme und Funktionszusammenhänge relevant. Der Überprüfungsvorgang wird hierbei durch die verwendete Simulationssoftware *iThink* unterstützt. Für das in diesem Kapitel entwickelte SD-Modell werden die Funktionszusammenhänge mit den verwendeten Einheiten in Anhang D aufgeführt.
3. Der *Verhaltenssensitivitätstest* überprüft, ob eine plausible Änderung von Werten zu grundsätzlich verändertem Modellverhalten führt. Auch dieser Überprüfungsvorgang wird innerhalb der verwendeten Simulationssoftware *iThink* unterstützt. Dabei wird automatisch eine Reihe von Simulationsläufen durchgeführt, bei denen die Initialwerte selektierter Größen variiert werden können.
4. Beim *Generalisierungstest* muss mittels Parametrisierung aus einer allgemeingültigen Modellstruktur der zu untersuchende Spezialfall generiert werden.⁵²² So wurde z. B. für die Darstellung des SD-Moduls *Schlüsselressource Bedienerpersonal des Kunden* die allgemeingültige Modellstruktur einer sog. *aging chain* zugrunde gelegt, die in der SD-spezifischen Fachliteratur bei ähnlichen Fragestellungen etabliert ist.⁵²³

6.3.5 Szenarioanalyse, Bewertung und Dokumentation

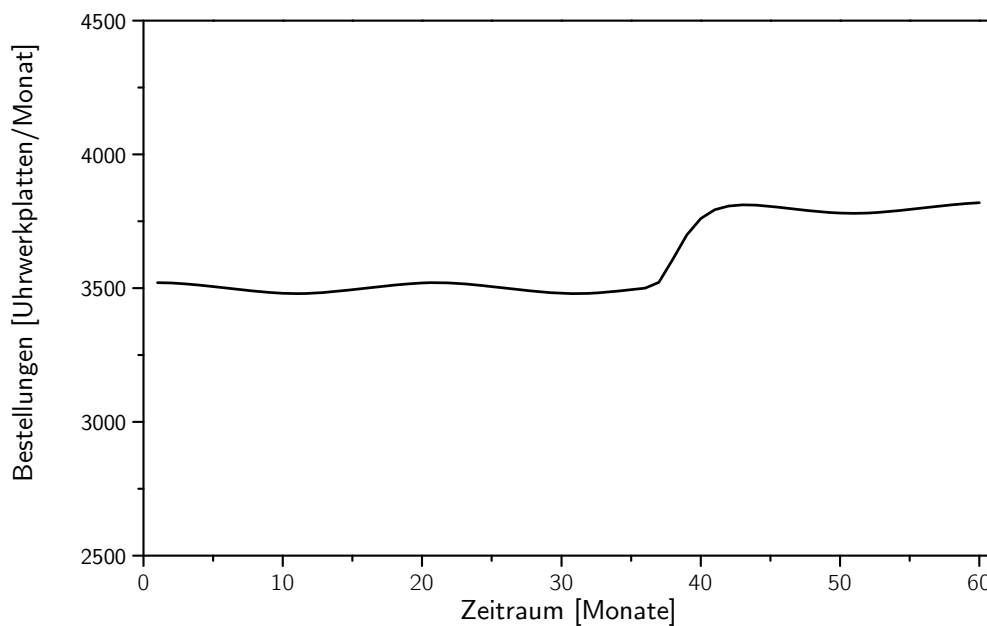
Mit dem validierten SD-Modell können nun eine Reihe von Simulationen durchgeführt werden, um die eingangs in Abschnitt 6.3.1 definierten Fragestellungen zu beantworten. Zur Darstellung eines idealtypischen Verlaufs der Geschäftsbeziehung erfolgt zunächst die Simulation eines Basisszenarios. Im Anschluss wird ein Bedrohungsszenario vergleichend gegenübergestellt.⁵²⁴

⁵²¹ vgl. Gröfner 2006, S. 261.

⁵²² vgl. Gröfner 2006, S. 263.

⁵²³ siehe Abschnitt 6.3.3, S. 6.3.3 ff.

⁵²⁴ SCHÖNEBORN folgt einer ähnlichen Vorgehensweise im Kontext des strategischen Controllings und entwickelt ein Basisszenario sowie verschiedene Bedrohungsszenarien für ein idealtypisches Unternehmensmodell (vgl. Schöneborn 2004, S. 159 ff.).

Abbildung 6.17: *Basisszenario: Bestellungen**Basisszenario*

Die Simulation des *Basisszenarios* erstreckt sich über einen Zeitraum von fünf Jahren, wobei der Integrationsschritt einen Monat beträgt. Im Modell sind insgesamt 118 Größen hinterlegt. Zur Komplexitätsbewältigung werden im Folgenden nur diejenigen Modellgrößen in ihrer zeitlichen Konsequenz grafisch dargestellt, die im Kontext des Modellzwecks und der Problemartikulation von essenzieller Bedeutung sind.⁵²⁵ Zur Quantifizierung des Nutzenversprechens stehen dabei folgende Größen im Vordergrund:

- Anzahl fehlerfrei gefertigter Uhrwerkplatten (initiale Geschäftsmodellphase)
- Wissensniveau (initiale Geschäftsmodellphase)
- Kennzahl OEE (sekundäre Geschäftsmodellphase)

Um den Wert des Geschäftsmodells zu verdeutlichen, werden darüber hinaus folgende Größen untersucht:

- Erträge
- Kosten
- Werte (Gewinn und Verlust)

Die Anzahl der Bestellungen (Abbildung 6.17) liefert für die Entwicklung dieser Größen den Ausgangspunkt und liegt in den ersten drei Jahren bei durchschnittlich 3.500 Uhrwerkplatten pro Monat. Diese Bestellmenge ist mit der maximalen Maschinenkapazität der Mikrofrässtation von 3.850 Uhrwerkplatten pro Monat vereinbar. In den letzten zwei Jahren

⁵²⁵ siehe Abschnitt 6.3.1, S. 118 f.

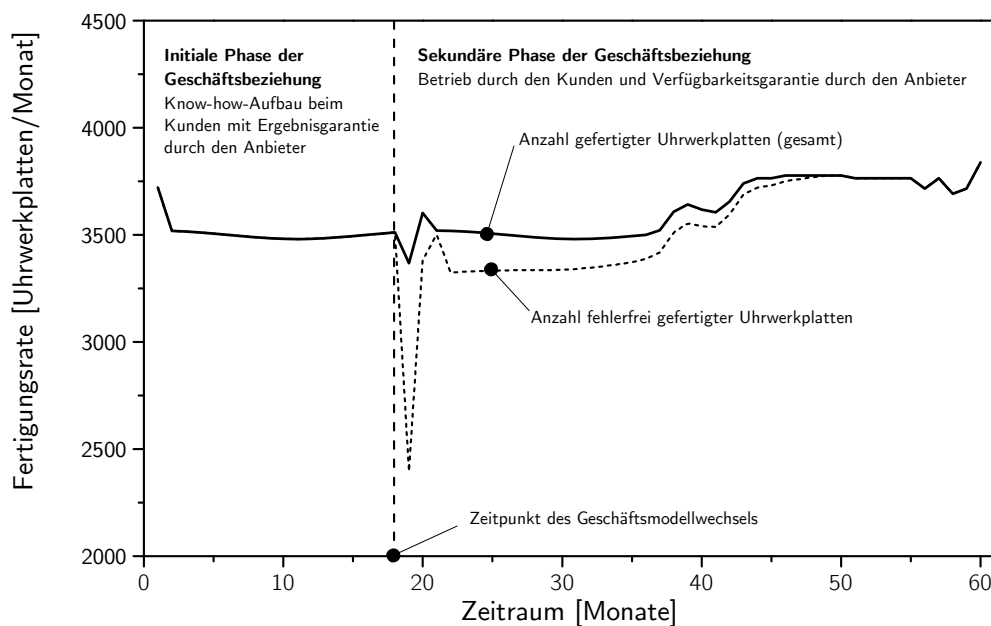


Abbildung 6.18: Basisszenario: Fertigungsrate

der Geschäftsbeziehung erfolgt ein Nachfrageanstieg auf ca. 3.800 Uhrwerkplatten pro Monat, welcher noch zu bewältigen ist. Für das Basisszenario gelten überdies die in Anhang D aufgeführten initialen Werte für Bestände und Konstanten.

Abbildung 6.18 stellt die Fertigungsrate dar, die aus den Bestelleingängen aus Abbildung 6.17 resultiert. Da der Bestellbestand einen initialen Wert von 50 Uhrwerkplatten aufweist und die bestehenden Kapazitäten eine Abarbeitung von mehr als 3.500 Uhrwerkplatten zulassen, liegt in der initialen Phase der Geschäftsbeziehung im ersten Monat die Fertigungsrate marginal über den Bestelleingängen, orientiert sich anschließend jedoch exakt am Bestelleingang. Aufgrund der langjährigen Erfahrung des Anbieters werden in der initialen Phase der Geschäftsbeziehung ausschließlich fehlerfreie Uhrwerkplatten gefertigt.

Nach erfolgtem Know-how-Aufbau beim Kunden *Omichron* findet nach 18 Monaten ein Geschäftsmodellwechsel statt, der im SD-Modell durch die Hilfsvariable *Wissensniveau* getriggert wird.⁵²⁶ Durch Variation der *Schulungsdauer* kann auf diese Weise der Zeitpunkt des Geschäftsmodellwechsels beeinflusst werden. Nach dem Geschäftsmodellwechsel erfolgt der Betrieb durch den Kunden. Aufgrund seiner geringen Erfahrung kommt es zunächst zu einem leichten Einbruch in der Fertigungsrate. Darüber hinaus wirkt sich die geringe Anwendungserfahrung des Kunden bei der Bedienung auch auf die Fehlerrate aus. Entsprechend liegt die Anzahl fehlerfrei gefertigter Uhrwerkplatten zunächst unter der Gesamtfertigungsrate, nähert sich aber mit zunehmender Anwendungserfahrung dem gewünschten Zielwert an. Dies resultiert in einer Verbesserung der Qualitätsfaktors, der in die OEE-Kennzahl ein-

⁵²⁶ siehe Diagramm in Anhang E.1, Abbildung E.1, S. 168.

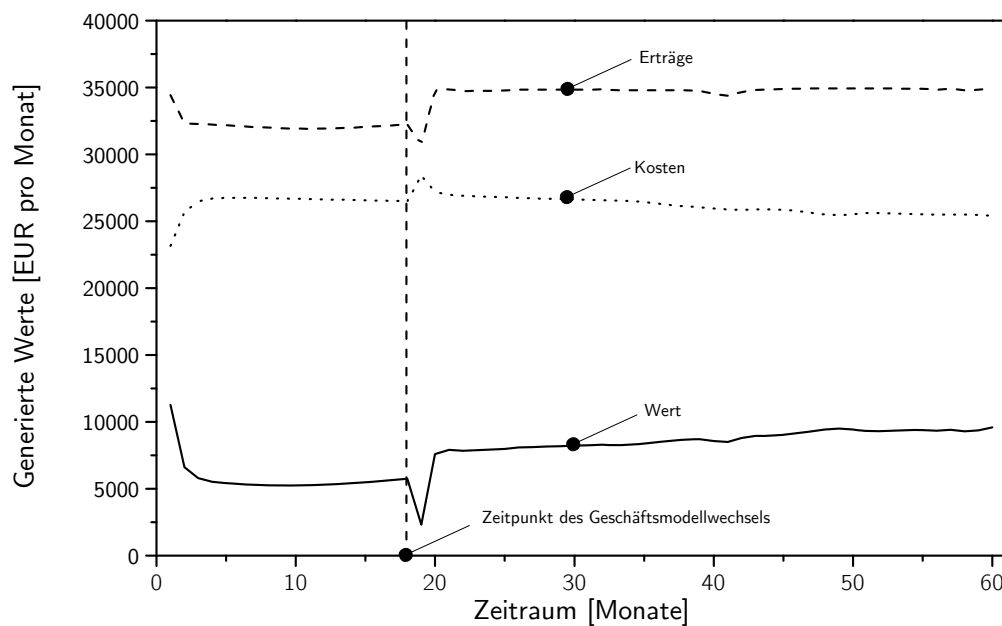


Abbildung 6.19: Basisszenario: Generierte Werte

fließt.⁵²⁷ In den letzten zwei Jahren kommt es zu einem Nachfrageanstieg an Uhrwerkplatten (Abbildung 6.17). Aufgrund leichter Schwankungen in der Werkzeugverfügbarkeit kann die erforderliche Bestellmenge nicht vollständig gefertigt werden. Die Fertigungsrate pendelt sich allerdings auf dem höheren Niveau ein.

Abbildung 6.19 stellt die im Geschäftsmodell generierten Werte dar. Der Verlauf des Ertrags bei der ergebnisorientierten Abrechnung resultiert aus der Anzahl fehlerfrei gefertigter Uhrwerkplatten (Verlauf vor dem Geschäftsmodellwechsel). Nach dem Geschäftsmodellwechsel wird mithilfe einer Tabellenfunktion nach der Kennzahl OEE abgerechnet. Folglich ist der Nachfrageanstieg am Ende der Geschäftsbeziehung und der damit einhergehende Zuwachs der Fertigungsrate nicht in den Erträgen sichtbar. Lediglich die positive Entwicklung des Qualitätsfaktors, der in die Kennzahl OEE einfließt, führt zu einem leichten Anstieg der Erträge. Insgesamt werden über die Geschäftsbeziehung positive Werte (Gewinne) erwirtschaftet. Daher kann im Basisszenario von einer soliden Finanzlage ausgegangen werden.

Bedrohungsszenario: Maschinenstörung und Rückgang der organisatorischen Verfügbarkeit

Im Bedrohungsszenario wird zunächst gezeigt, welche Auswirkungen Maschinenstörungen auf die generierten Werte des Geschäftsmodells in der initialen Geschäftsmodellphase haben. Für die zweite Geschäftsmodellphase mit Verfügbarkeitsgarantie ist die Werkzeugverfügbarkeit nicht mehr gegeben. Dabei werden sonstige Initialwerte des Basisszenarios beibehalten. Der Aspekt der Maschinenstörung wird im SD-Modul *Schlüsselprozess Instandhaltung* um-

⁵²⁷ siehe Diagramm in Anhang E.1, Abbildung E.2, S. 168.

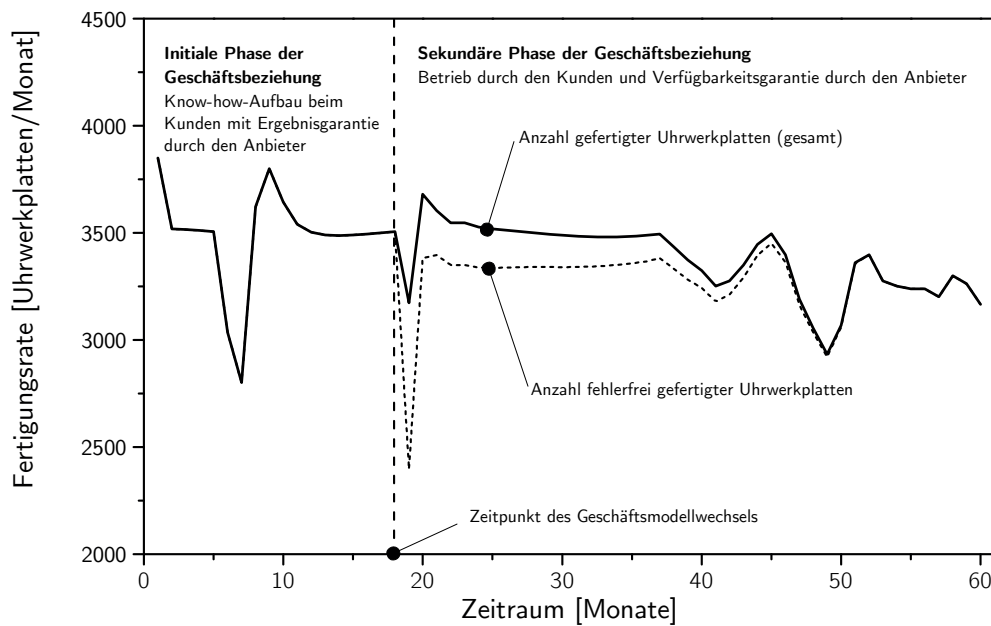


Abbildung 6.20: *Bedrohungsszenario: Fertigungsrate*

gesetzt.⁵²⁸ Dort können über Hilfsvariablen der Startzeitpunkt, die Dauer und die Intensität der Störung vorgegeben werden. Dies hat einerseits eine negative Wirkung auf die Maschinenkapazität in dem gewählten Zeitraum. Andererseits werden auch zusätzliche Kosten für die Reparatur der Maschine verursacht, die in das Wertemodell einfließen. In Abbildung 6.20 ist der resultierende Einbruch in der Anzahl gefertigter Uhrwerkplatten in der initialen Phase der Geschäftsbeziehung deutlich sichtbar.

Neben der Maschinenstörung wird für die zweite Geschäftsmodellphase ein Rückgang der Werkzeugverfügbarkeit angenommen, da der Anbieter zunächst für die Werkzeugversorgung selbst zuständig ist. Dieser Aspekt wird im SD-Modul *Schlüsselressource Werkzeug* abgebildet.⁵²⁹ In der Folge kommt es zu einer Senkung des OEE, welche sich direkt im verfügbarkheitsorientierten Ertragsmechanismus widerspiegelt.⁵³⁰ Darüber hinaus kommt es zu einer deutlichen Senkung der Fertigungsrate (Abbildung 6.20) in der sekundären Phase der Geschäftsbeziehung. Abbildung 6.21 zeigt den resultierenden Verlauf des Wertemodells. In der initialen Phase werden Verluste generiert, da die Kosten die erzielten ergebnisorientierten Erträge übersteigen. In der sekundären Phase wird zwar kein negatives Ergebnis erzielt, dennoch ist ein leicht negativer Trend mit Schwankungen beim Ertrag und auch beim generierten Wert ersichtlich. Auch wenn diese Entwicklung aus Anbietersicht noch vertretbar ist, kann die geringe Werkzeugverfügbarkeit vor dem Hintergrund des Nachfrageanstiegs an Uhrwerkplatten aus Kundensicht nicht hingenommen werden.

⁵²⁸ siehe Anhang C, Abbildung C.1, S. 160.

⁵²⁹ siehe Anhang C, Abbildung C.3, S. 160.

⁵³⁰ siehe Anhang E.2, Abbildung E.3, S. 169.

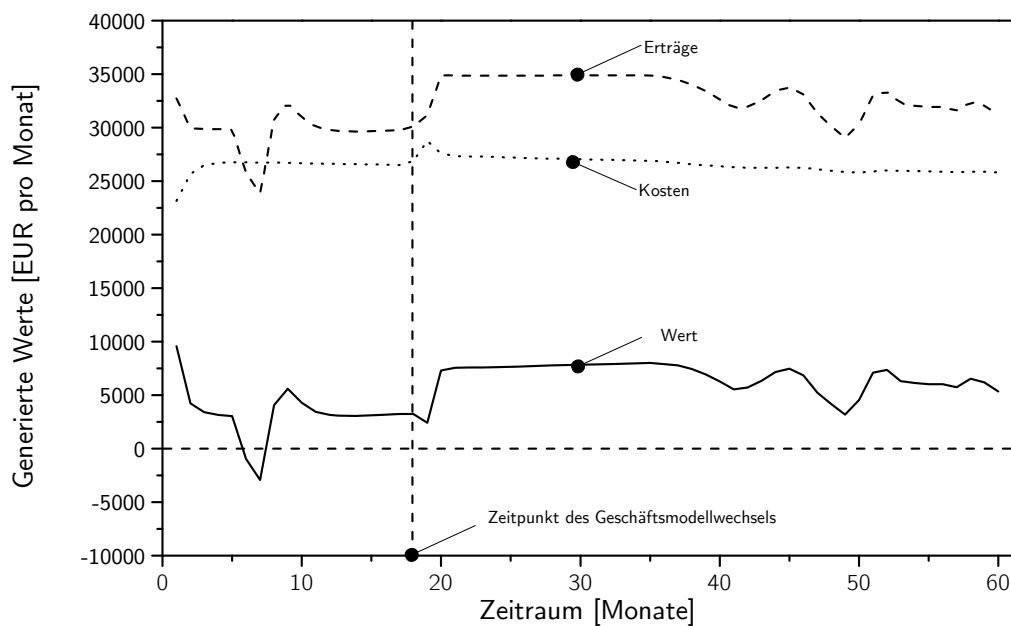


Abbildung 6.21: *Bedrohungsszenario: Generierte Werte*

Abwehrstrategien

Um das Ergebnisrisiko angemessen auf die Akteure in der Geschäftsbeziehung zu verteilen, kann über einen gestaffelten Stückertrag ein periodisch variabler Ertragsmechanismus realisiert werden. Dadurch werden bei geringeren Produktionsmengen vergleichsweise höhere Stückerträge verrechnet. Zur Abwehr des Bedrohungsszenarios in der initialen Geschäftsmodellphase wird daher der Ertragsmechanismus mit dem in Abbildung 6.22 dargestellten Stückertrag realisiert.

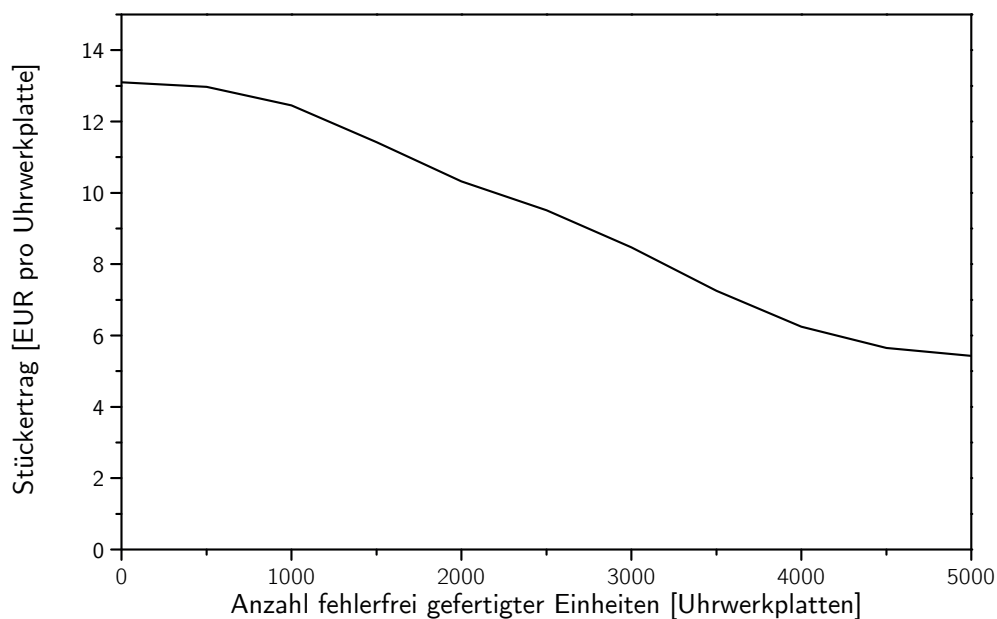


Abbildung 6.22: *Variabler Stückertrag*

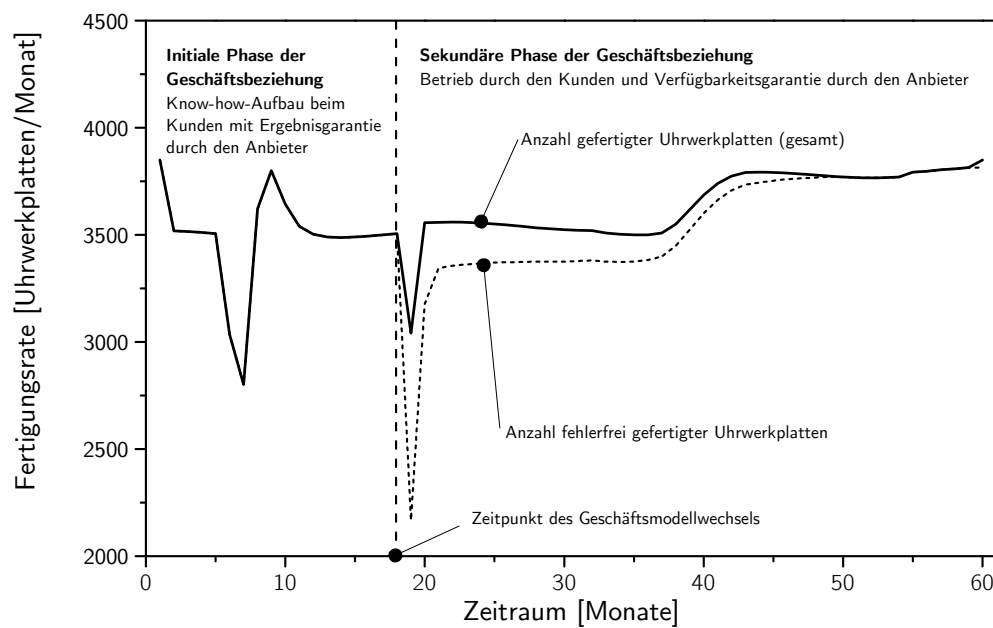


Abbildung 6.23: Abwehrstrategien: Fertigungsrate

Trotz des bestehenden Einbruchs in der Anzahl gefertigter Uhrwerkplatten (Abbildung 6.23) kann in der initialen Phase der Geschäftsbeziehung durch die Anpassung des Ertragsmechanismus ein Verlust vermieden werden (Abbildung 6.24). Darüber hinaus wird zur Sicherstellung der organisatorischen Verfügbarkeit ein Schlüsselpartner für das Werkzeugmanagement in das Wertschöpfungsnetzwerk aufgenommen. Im SD-Modell wird das Modul *Schlüsselprozess Werkzeugmanagement durch Schlüsselpartner*⁵³¹ aktiviert. Auf Basis der bestehenden Bestellungen an Uhrwerkplatten werden je nach verfügbarem Werkzeugbestand die für die Fertigung erforderlichen Fräswerkzeuge automatisch nachbestellt.

In Abbildung 6.23 wird anhand des Verlaufs der Anzahl gefertigter Uhrwerkplatten deutlich, dass durch das Hinzuziehen des Schlüsselpartners die nachgefragte Anzahl an Uhrwerkplatten gefertigt werden kann. Darüber hinaus erreicht die Kennzahl OEE ein hohes Niveau und bewirkt damit einen kontinuierlichen und soliden Verlauf der Ertragsströme.

⁵³¹ siehe Abschnitt 6.3.3, Abbildung 6.12, S. 122.

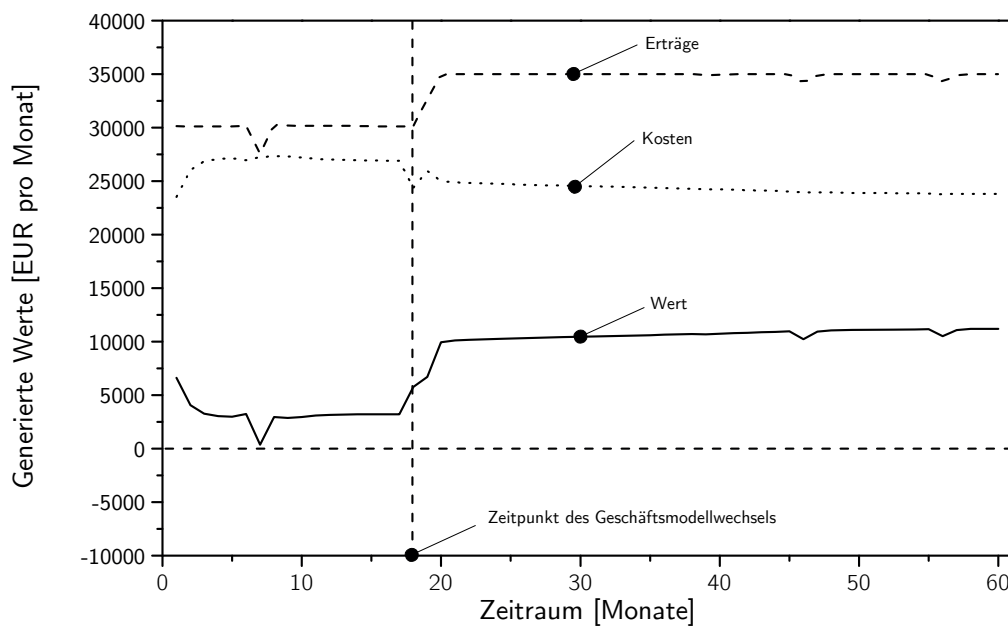


Abbildung 6.24: Abwehrstrategien: Generierte Werte

6.4 Bewertung der Methodik und kritische Reflexion

Anhand des konzeptionellen Fallbeispiels aus dem Bereich der Mikroproduktion konnte gezeigt werden, dass Geschäftsmodelle für IPS² durch eine hohe Komplexität und Dynamik über die Geschäftsbeziehung gekennzeichnet sind. Die entwickelte Methodik konnte dabei die Struktur und das Verhalten der Geschäftsmodelle über die Zeit abbilden und liefert somit einen wichtigen Beitrag für ein umfassendes Geschäftsmodellverständnis in heterogenen Teams. Ferner wurden auch grundlegende Wechselwirkungen innerhalb des Geschäftsmodells und seiner Komponenten transparent gemacht. Für die strukturierte und wirtschaftliche Anwendung der Methodik kam unterstützend ein prototypisches Software-Werkzeug zum Einsatz, welches die verschiedenen Techniken und Werkzeuge integriert. Mit der Entwicklung eines konzeptionellen Geschäftsmodells einer exemplarischen Anbieter-Kunden-Beziehung konnte die systematische Anwendbarkeit der Methodik bewiesen werden.

Der Forschungsprozess der vorliegenden Arbeit sowie das verwendete Fallbeispiel zeichnen sich durch einen starken Fokus auf Fragestellungen der Grundlagenforschung aus. Zwar konnte im Kontext des Sonderforschungsbereichs Transregio 29 innerhalb des Teilprojekts *HLB-Geschäftsmodelle* eine Auswahl der verwendeten Techniken und Werkzeuge zusammen mit Praxispartnern und den Transferprojekten beispielhaft getestet und validiert werden.⁵³² Je-

⁵³² Einige Fallstudien, welche die Anwendung verschiedener Techniken dieser Arbeit adressieren, wurden u. a. in Meier u. Boßlau 2012, Meier u. Boßlau 2013 und Rese et al. 2013 veröffentlicht.

doch muss eine umfassende, praxisorientierte Anwendbarkeit der Methodik noch durch weitere empirische Untersuchungen und Fallstudien bestätigt werden. Aufgrund der offenen und erweiterbaren Gestaltung der Methodik kann jedoch sichergestellt werden, dass zukünftig erforderliche Techniken und Werkzeuge in das *Business Model Engineering* integriert werden können. Damit sind die Grundlagen gegeben, um lösungsorientierte IPS²-Geschäftsmodelle in der Praxis entwickeln zu können und auf diese Weise Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus auf ihrem Weg zum Lösungsanbieter zu unterstützen.

6.5 Zwischenfazit

In Kapitel 6 erfolgte die Anwendung und kritische Reflexion der Methodik anhand eines konzeptionellen Fallbeispiels aus dem Bereich der Mikroproduktion. Hierfür wurden in Abschnitt 6.1 die Ausgangssituation dargestellt und einige Annahmen getroffen. Im Rahmen des Gestaltungsprozesses in Abschnitt 6.2 wurde ein Geschäftsmodell strukturell beschrieben und anschließend in Abschnitt 6.3 dessen zeitliche Entwicklung dargestellt. Ausgehend von einem Basis- und Bedrohungsszenario konnten verschiedene Abwehrstrategien über die Zeit für eine robuste Ausgestaltung des Geschäftsmodells dargestellt werden. Abschließend wurde in Abschnitt 6.4 die Methodik bewertet und kritisch erörtert. Dabei konnte die Anwendbarkeit der Methodik bestätigt werden.

C System Dynamics Module

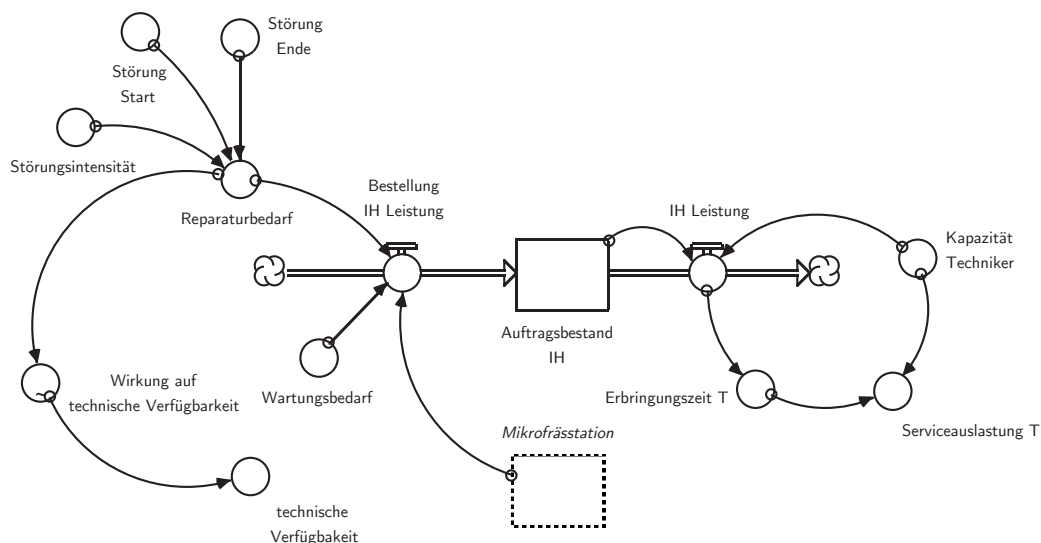


Abbildung C.1: Schlüsselprozess Instandhaltung

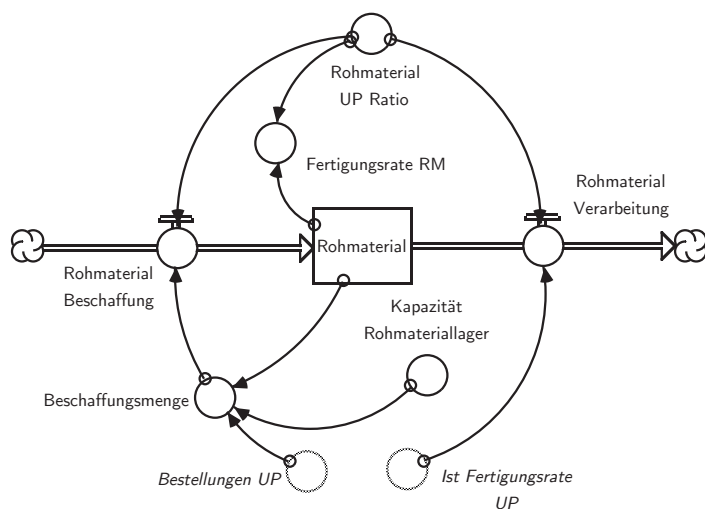


Abbildung C.2: Schlüsselprozess Beschaffung Rohmaterial

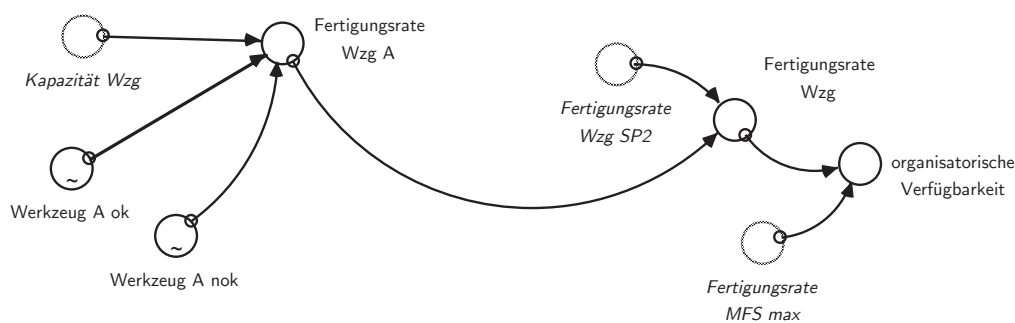


Abbildung C.3: Schlüsselressource Werkzeug

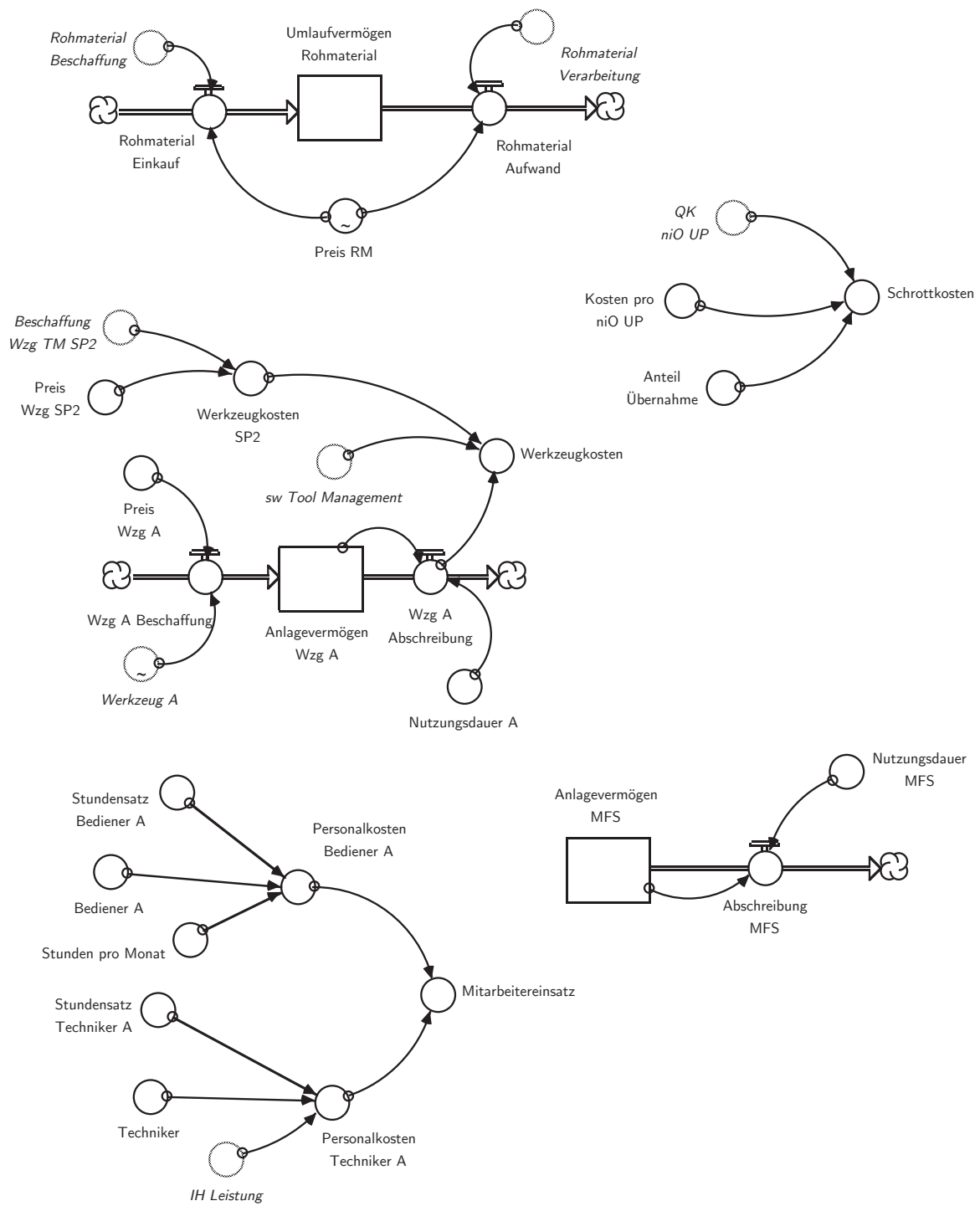


Abbildung C.4: Kostenstruktur