

Prof. Dr. Klaus P. Jantke
Technische Universität Ilmenau
Institut für Medien- und Kommunikationswissenschaft
Fachgebiet: Multimediale Anwendungssysteme
Forschungsseminar: Storyboarding
Wintersemester 2005/06

Storyboarding

**Konzeption eines Storyboards nach dem
Ansatz von Jantke und Knauf**

Daniel Schulz (35669):<daniel.schulz@stud.tu-ilmenau.de>

Henning Pähtz (35904):<henning.paecht@stud.tu-ilmenau.de>

Manuel Löffelholz (35884):<manuel.loeffelholz@stud.tu-ilmenau.de>

Erstelldatum 31.03.06

Inhaltsverzeichnis

Abstract	1
1. Einleitung	2
2. Grundlagen	3
2.1. Storyboarding	3
2.2. e-Learning	4
2.2.1. Definition e-Learning	4
2.2.2. Bedeutung des Storyboarding für e-Learning	6
3. Gegenstandsbereich der Lernanwendung	7
3.1. Ausgangssituation	7
3.2. Auftrag/Ziel	8
3.3. Zielgruppen	9
4. Storyboard-Konzept	9
4.1. Lösungswege	9
4.2. Regelwerk des Storyboards	11
4.2.1. Grundannahmen	11
4.2.2. Gestaltungsregeln	11
4.3. Erklärungen zum Storyboard	14
4.3.1. Top-Level Storyboard	14
4.3.2. Modul1- „Was ist OpCon“	16
4.3.3. Modul2- „Bedienung des VPP21“	18
4.3.4. Modul3- „Instandhaltung mit VPP21“	21
4.4. Probleme bei der Umsetzung und daraus folgende Konsequenzen	24
4.5. Stärken und Schwächen unseres SB	25
5. Fazit	26
6. Literaturverzeichnis	30
7. Anhang	31

Abstract

Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem Entwurf eines Storyboards unter Verwendung und Weiterentwicklung des Storyboardingkonzepts für eine elektronische Lernanwendung. Die Basis bilden die grundlegenden Definitionen für das Storyboarding, welche von den Autoren K.P. Jantke und R. Knauf entwickelt wurden.

Nach einer kurzen Einleitung zur aktuellen Situation, werden die Konzepte des Storyboarding und e-Learning vorgestellt. Der Gegenstandsbereich des Storyboards ist eine Lernanwendung für Bediener und Instandhalter von Steuerungsrechnern an industriellen Montageanlagen, die im Rahmen eines Medienprojekts in Kooperation mit der Robert Bosch GmbH entwickelt wird.

Unter Abwägung unterschiedlicher didaktischer Lernmethoden werden in dieser Arbeit Lösungswege herausgestellt, die für den Lernenden eine geeignete zielorientierte Informationsaufnahme gewährleisten. Besondere Aufmerksamkeit gilt den selbst definierten Regeln und Grundannahmen für das Storyboard, welche aufgrund des speziellen Aufbaus der Lernanwendung von uns eingeführt wurden.

1. Einleitung

Der ständige technologische Wandel, in dem sich unsere heutige Welt befindet, besitzt eine Geschwindigkeit mit stetigem Wachstum. Die sich ständig verändernde Welt zieht als Konsequenz einen immer größer werdenden Bedarf von Wissensvermittlung nach sich, um den Menschen eine Anpassung hieran zu ermöglichen. Der technologische Fortschritt, und dabei im Besonderen das Aufkommen des Personal-Computers, haben in den letzten 20 Jahren auch im Bereich der Wissensvermittlung das Begehen von völlig neuen Wegen gestattet. In diesem Zusammenhang etablierte sich das so genannte e-Learning. Über eine elektronische Plattform können dem Anwender über diese Lernform Inhalte präsentiert werden, welche in allen erdenklichen Präsentationsformen vorliegen (z.B. Text, Audio, Video) und eine Vielzahl an möglichen Verknüpfungen und Kombinationen untereinander aufweisen können.

Ein Hauptgrund für die zunehmende Verbreitung von e-Learning-Anwendungen ist die Anpassungsfähigkeit an variierende Bedürfnisse und Umfelder (vgl. Jantke/Knauf, 2005). Lernende mit unterschiedlichen Voraussetzungen, Bedürfnissen, Erwartungen und unter wechselnden Umgebungen können auf entsprechende Weise angesprochen werden (vgl. ebd.). Im Besonderen wird die Berücksichtigung der Eigenheiten der menschlichen Wahrnehmung unter diesen Bedingungen gestattet. Doch dieses, durch e-Learning gebotene, Potential wird zum heutigen Tage leider bei weitem nicht ausgeschöpft. Die Anpassungsfähigkeit an den Lernenden wird häufig nicht in angemessenem Maße wahrgenommen (vgl. Jantke/Knauf, 2005) und didaktische Regeln werden nicht oder kaum beachtet (vgl. ebd.). Diese Mängel wollen die Autoren Jantke und Knauf beheben. Das von ihnen entwickelte Storyboarding-Konzept zur Konzeption von Lernanwendungen soll eine individuelle Anpassung an die speziellen Bedürfnisse des Lernenden ermöglichen um seine Informationsaufnahme zu optimieren. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Konzeption einer Lernanwendung für die Bedienung einer Maschinen-Steuereinheit. Die Zielsetzung der Autoren ist es, sich dabei an dem von Jantke und Knauf entwickelten Konzept zu orientieren und dieses bei Bedarf zu erweitern.

2. Grundlagen

Unter diesem Punkt soll sich mit der Erläuterung der Grundbegriffe und Grundlagen befasst werden, die für das Verständnis der weiteren Ausführungen von Bedeutung sind.

2.1. Storyboarding

Zunächst wird nun das Storyboard-Konzept von Jantke und Knauf in seinen entscheidenden Grundzügen vorgestellt.

Bei dem angewendeten Modellierungskonzept sowie der zum Einsatz kommenden Software handelt es sich um bereits etablierte Standards. Die Storyboards bestehen in ihrer Grundform aus Graphen, die mit Anmerkungen versehen sind. Für die Erstellung des Storyboards wird das Programm MS-Visio benutzt.

Es gelten für Jantke und Knauf folgende grundlegende Definitionsregeln:

Ein Storyboard ist ein Graph mit Kommentaren an seinen Knoten und Kanten. Knoten stellen hierbei die eigenständigen Szenen oder Episoden dar, Kanten definieren Übergänge zwischen diesen. Szenen werden als elementare Einheiten definiert, welche auf verschiedenen Wegen eingebunden werden können. Episoden bilden hingegen eine größere Einheit. Sie bestehen aus einzelnen Szenen und werden durch Subgraphen beschrieben. Akteure und Orte werden durch Schlüsselkommentare beschrieben, die sich an den Knoten befinden.

Diese Grunddefinition wird von den Autoren durch die folgenden Hinweise noch ergänzt: Sowohl Knoten wie auch Kanten können demnach mit Kommentaren versehen sein, welche didaktische Informationen enthalten. Falls notwendig, können einem Knoten auch anderweitige Daten, wie Metadaten, hinzugefügt werden. Um Kanten mit zusätzlichen Informationen, wie z.B. dem Grad des Aktivierungszwanges (Muss oder kann dieser Weg gegangen werden?), zu versehen, können diese speziellen Eigenschaften durch entsprechend vereinbarte Farben gekennzeichnet werden. „Akteure und Orte, inklusive deren in der wirklichen Welt, sind nur elementaren Knoten zugewiesen“. Abschließend wird noch darauf hingewie-

sen, dass Szenen Dokumente der verschiedensten Formate repräsentieren können, wie z.B. Texte, Bilder oder Videos.

(vgl. Jantke/Knauf 2005, S. 2 f)

2.2. e-Learning

Der Wunsch nach Lehr- und Lernerleichterung ist nicht neu. Schon 1866 wurde die erste Lernmaschine patentiert.

Heute ist der Einsatz von e-Learning nicht nur wegen seiner Kosten reduzierenden Eigenschaften in Universitäten und Unternehmen weit verbreitet.

Elektronische Lernangebote bieten viele Vorteile gegenüber konventionellen Schulungen oder Vorlesungen. Im Folgenden sind einige Vorteile aufgeführt: 1. Lernen kann unabhängig von einem bestimmten Ort und einer festgelegten Zeit stattfinden. 2. Die Lerninhalte sind jeder Zeit abrufbar und können dann angefordert werden, wenn sie gebraucht werden. 3. Es ergeben sich Zeit- und Kostensparnisse z.B.: durch die Ortsunabhängigkeit. Das Lernen wird personalisiert indem individuelles Lerntempo, Vorwissen und das Interesse berücksichtigt wird.

2.2.1. Definition e-Learning

Der Begriff e-Learning findet in unterschiedlicher Literatur verschiedenartige Erklärungen. Hier möchten wir nun einige, für unser Konzept schlüssige Definitionen nennen, ohne dabei den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben. Unter e-Lernen bzw. e-Learning (englisch: electronic learning – elektronisch unterstütztes Lernen) werden, nach einer Definition von Michael Kerres, Professor für Medienpädagogik an der Universität Duisburg-Essen, alle Formen von Lernen verstanden, bei denen digitale Medien für die Distribution von Lernmaterialien und/oder die Kommunikation zum Einsatz kommen. (vgl. wikipedia-e-Learning)

Diese Definition ist sehr allgemein und bietet somit Raum für weitere Entwicklungen. e-Learning basiert auf unterschiedlichen Technologien, die sich aufgrund der Entwicklungen in diesem Bereich ständig erweitern und ergänzen lassen. Im Folgenden seien hier nur ein paar Technologien aufgezählt.

- Computer Based Training (CBT)

- Web Based Training (WBT)
- Blended Learning
- Virtuelles Klassenzimmer

Das CBT umfasst Lernprogramme, die der Lernende auf seinem Computer gespeichert, oder in einem Laufwerk seines Rechners zur Verfügung hat.

Das WBT ist eine Weiterentwicklung des CBT, nur unter der Prämisse, dass die Lerninhalte von einem Server abgerufen werden. WBT ist somit ein Oberbegriff, der Lernprogramme umfasst, die zu ihrer Verbreitung die Netzwerk-Technologie nutzen.

Blended Learning ist ein Ansatz der Lernorganisation und stellt eine Mischform von elektronischen Lernangeboten und Präsenzveranstaltungen dar. Es werden hier die Vorteile von beiden Lernformen systematisch genutzt.

Das virtuelle Klassenzimmer ist ein Ansatz von synchronem und asynchronem e-Learning. Der große Vorteil hierbei ist das Lernen in Gruppen. Teilnehmer, die miteinander über das Internet verbunden sind, können sich gegenseitig im Lernprozess unterstützen. Mittels Chat, Web-Cam und Internet-Telefonie sind die Gruppenteilnehmer miteinander verbunden.

Klaus Hering, Professor an der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig, beschreibt e-Learning als „zusammenfassenden Begriff für Lehr-, Lern- und damit verbundene Organisationsprozesse, die auf der Nutzung von Computertechnologie oder einer Kombination von Computer- und Netzwerktechnologie beruhen.“ (Hering 2005, S. 38) Darunter fallen CBT- und WBT-Module sowie, durch die Betonung von Organisationsprozessen, die LMS (Learning Management Systems) und LCMS (Learning Content Management Systems), die eine ganzheitliche Unterstützung von Lehr- und Lernprozessen reflektieren. In dieser Definition wird mehr auf die Unterstützung der Lernenden durch tutorielle Systeme eingegangen, die im Bereich des Lernens an Hochschulen besonders von Belang sind.

Gerade Definitionen von Begriffen, die durch die Neuen Medien geprägt sind, unterliegen einem fortlaufenden Wandel und müssen zu gegebener Zeit aktualisiert und verändert werden.

Diese Prämisse obliegt auch dem Begriff e-Learning, weshalb auf eine vollständige und über mehrere Autoren hinweg subsumierte Definition an dieser Stelle verzichtet wird.

2.2.2. Bedeutung des Storyboarding für e-Learning

Bei der Entwicklung von elektronischen Lernanwendungen ist es wichtig, den Aufbau und die Verzweigungsmöglichkeiten im Vorfeld genau festzulegen und zu manifestieren. Gerade bei Auftragsproduktionen macht es Sinn, das komplette Konzept mit dem Auftraggeber abzustimmen, um die Richtigkeit der Inhalte sicherzustellen und Uneinigigkeiten über das entstehende Produkt aus dem Weg zu räumen.

Zu diesem Zweck sind die Mittel, die das Storyboarding-Konzept von Jantke und Knauf bieten sehr gut geeignet. Wie im Kapitel 3.3 ersichtlich wird, ermöglicht das Storyboarding die Darstellung und Gliederung der Struktur von Lerninhalten. Zusätzlich kann das Storyboarding in gewissem Rahmen eine Kontrollfunktion leisten. Dies kann realisiert werden, indem jede Szene mit einem Mediendarsteller verknüpft ist. Wenn nun ein Mediendarsteller fehlt, dann muss dieser noch produziert werden. Somit kann man den Fortschritt bzw. die Vollständigkeit der Lerninhalte kontrollieren.

Auch bietet das Storyboarding die Möglichkeit einer interpersonalen Organisation bei großen Projekten. Das Gesamtprojekt kann in einzelne Episoden aufgeteilt und somit auch unterschiedlichen Personen zugeteilt werden.

Das Storyboarding-Konzept nach Jantke und Knauf ist durch die Fülle an beschreibenden Informationen, wie z.B. benutzerdefinierten Eigenschaften oder Kommentaren an einer Episode oder Szene, zudem ein geeignetes Werkzeug, um einen möglichst verlustlosen Wissenstransfer von konzeptionierenden Personen zu ausführenden Personen zu gewährleisten. Das didaktische Konzept kann somit durch pädagogische Fachkräfte erstellt und durch Programmierer umgesetzt werden, ohne dass eine ständige Kommunikation zwischen den beiden bestehen muss.

3. Gegenstandsbereich der Lernanwendung

In diesem Kapitel wird der Inhalt der Lernanwendung erläutert und zum Verständnis der Thematik ein kurzer Einblick in die Strukturen der Abteilung PA-ATMO1 der Robert Bosch GmbH gegeben, sowie Einzelheiten der Montagetechnik erläutert. Die Adressaten der Lernanwendung werden bestimmt und das Ziel der Wissensvermittlung verdeutlicht.

3.1. Ausgangssituation

Die Robert Bosch GmbH betätigt sich unter anderem als Automobilzulieferer mit der Produktion von Fertigungsanlagen und Sondermaschinen, wie zum Beispiel Montagelinien. Diese werden von der Abteilung PA-ATMO1 (Abteilung für Verpackungstechnik- Montageanlagen und Sondermaschinen) produziert und an andere Boschwerke auf der ganzen Welt verkauft. Die Abteilung agiert somit als interner Anbieter auf einem abgegrenzten Markt.

Solch eine Montagelinie kann mitunter mehrere hundert Meter lang sein. Deshalb wird sie in kleinere Einheiten, so genannte „Stationen“, unterteilt. Jede Station vollzieht einen in sich abgeschlossenen Arbeitsprozess. In einer Station sind Bauteile wie z.B.: Förderband, Greifarm, Presse... verbaut. Um der Station einen Ablauf vorzugeben und den Ablauf steuern zu können, ist an jeder Station ein Steuerungsrechner vorhanden. Abhängig davon, ob es eine „Handarbeitsstation“ oder eine „teil- oder vollautomatisierte“ Station ist, benötigt man unterschiedlich ausgestattete Steuerungsrechner. Das „VPP21“ ist ein Steuerungsrechner für vollautomatisierte Arbeitsstationen. Der Umgang mit diesem Industrie-PC und dessen Wartung, sowie die Fehlerdiagnose mit Hilfe des VPP21 für die Maschine, sind unter anderem Schulungsinhalte der Abteilung PA-ATMO1/EES11.

Die stark anwachsende Nachfrage nach Spezialschulungen und die stagnierende Nachfrage nach Basisschulungen, wie „Bedienung des VPP21“, haben sich in den Jahren 2004-2006 abgezeichnet. Vereinzelt gehen noch heute Buchungsanfragen für Basisschulungen ein, und zwar ca. 25 Anfragen pro Jahr. Diese werden allerdings durch die wachsenden Buchungen von Spezialschulungen und die begrenzten Ressourcen der Schulungsabteilung nicht mehr angeboten.

In einer qualitativen Analyse, die sich mit der Evaluation der Bedienfreundlichkeit des „VPP21“ beschäftigte, stellte sich zudem heraus, dass Bediener durchaus Informationsbedarf haben bzw. sich Funktionalitäten wünschen, die bereits vorhanden sind. Vermutlich entsteht dieser Informationsbedarf dadurch, dass viele Bediener ihr Wissen nicht durch eine Schulung erlangen, sondern durch werksinterne Instandhalter (Personen, die Anlagen warten und Fehler an Maschinen und Steuerungsrechnern beheben) oder Einsteller (Personen, die Programmänderungen an der Visualisierung vornehmen) an dem Steuerungsrechner eingewiesen werden.

Um dieses Informationsdefizit auszugleichen und dennoch keine weiteren Bediens Schulungen anbieten zu müssen, wurde die Idee des „OpCon OperationTrainers“ geboren. OpCon ist die Abkürzung für Open Control und bezeichnet das offene und erweiterbare Steuerungskonzept der PA-ATMO1.

3.2. Auftrag/Ziel

Nachdem der Informationsbedarf lokalisiert war, ging es um die Ausgestaltung des Auftrages.

Es sollte eine interaktive Lernanwendung („OpCon OperationTrainer“) konzipiert und umgesetzt werden, durch die speziell die Zielgruppen Bediener, Instandhalter, neue Mitarbeiter und allgemein Interessierte angesprochen, und ihnen das Basiswissen über die Steuerungstechnik der PA-ATMO1 vermittelt werden. Der Inhalt des OpCon OperationTrainer wurde auf drei Lerneinheiten konkretisiert:

„Was ist OpCon“

„Bedienung des VPP21“

„Instandhaltung mit VPP21“

Diese drei Lerneinheiten wurde zusammen mit dem Gruppenleiter und den einzelnen Trainern der Schulungsabteilung abgestimmt und in Abgrenzung zu den restlichen Schulungsinhalten manifestiert, damit nicht etwa aufbauende Schulungen durch das elektronische Lernangebot ersetzt werden.

Funktionalziel dieses Produktes liegt überwiegend in dem Ausgleich der Informationsdefizite in der Zielgruppe, sowie in der daraus folgenden effizienteren und optimierten Ausgestaltung der Arbeitsabläufe.

Ebenfalls gehören auch Marketingziele wie die Konstruktion eines „Unique selling points“ für die Abteilung PA-ATMO1 zu den allgemeinen Zielen.

3.3. Zielgruppen

Die produzierte e-Learning Anwendung richtet sich in erster Linie an Bediener und angehende Instandhalter. Maschinenbediener, die entweder neu eingelernt werden müssen oder dessen Schulung schon einige Zeit her ist. Ebenso können interessierte Personen, die nicht direkt mit der Bedienung der Maschine in Kontakt kommen, aber auf höherer Ebene Entscheidungsgewalt, z.B. über die Anschaffung neuer Steuerungsrechner, ausüben (Anlagen-Planer), sich mit der Bedienung eines VPP21 vertraut machen. Mit der Lerneinheit „Was ist OpCon“ richtet sich das Lernangebot auch an neue Mitarbeiter, die sich erst einmal einen Überblick über das OpCon-System und die Steuerungstechnik der PA-AMTO1 verschaffen möchten.

4. Storyboard-Konzept

Nachdem die grundlegenden Erläuterungen abgeschlossen sind wird sich dieses Kapitel mit der Konzeption des Storyboards befassen. Neben der Erläuterung der Umsetzung des Storyboards soll im Anschluss daran auch noch eine Reflektion der eigenen Arbeit stattfinden.

4.1. Lösungswege

Um einen bestmöglichen Transfer der Lehrinhalte an den Lernenden zu gewährleisten, wurde dem inhaltlichen und sequentiellen Aufbau der Lernanwendung viel Aufmerksamkeit zugewendet. Dabei standen zahlreiche Alternativen zur Verfügung. Die von uns gewählten Lösungswege sollen hier nun erläutert werden.

Innerhalb der Lernanwendung soll dem Nutzer durch verschiedene Lernmethoden das entsprechende Wissen vermittelt werden. Dieses ist zum einen die klassisch audio-visuelle Rezeption. Dem Lernenden soll auf diese Weise Faktenwissen vermittelt werden. Als zweite Lernmethode soll das nachahmende Handeln zum Ein-

satz kommen. Dieses ist gut geeignet, um Grundabläufe der Bedienung dem Nutzer nahe zu bringen. Des Weiteren wird neben dem nachahmenden auch das experimentelle Handeln gefordert. Dieses eignet sich unserer Meinung nach im Besonderen in Verbindung mit komplexen Navigations- und Diagnoseaufgaben, die auf den zuvor vermittelten Grundlagen aufbauen. Der Nutzer soll hier die Möglichkeit haben, frei zu navigieren und somit die Bedienung des VPP21 unter realitätsnahen Bedingungen zu erproben bzw. eine Lösung für eine ihm gestellte Aufgabe zu finden. Hier wird dem Lernenden abverlangt, zuvor Gelerntes miteinander zu verknüpfen und in einem unbekanntem Sachverhalt anzuwenden, was eine Nutzung seiner intellektuellen Fähigkeiten erfordert.

Die Vermittlung der Lehrinhalte soll aufeinander aufbauend, in Form von drei verschiedenen Modulen, erfolgen. Modul1 soll hierbei dem Anwender zunächst das Lernobjekt, das Steuerungskonzept OpCon, in seinen Grundzügen und seinen Kontexten näher bringen. Anschließend steht im Modul2 die Bedienung im Vordergrund. Hier sollen die Grundlagen der Navigation und Steuerung von einzelnen Bewegungsabläufen der Maschine, sowie der Gesamttablauf der Anlage vermittelt werden, um dann im Modul3, durch die Nutzung von Diagnosemöglichkeiten, Fehlzustände an der Maschine erkennen und beheben zu können.

Abschließend soll unter diesem Punkt noch auf die zum Einsatz kommenden Medien eingegangen werden. Alle wesentlichen Informationen werden dem Nutzer zunächst einmal als Text vorliegen. Um die Aufnahme des Wissens zu erleichtern, wird zusätzlich die Möglichkeit geboten, sich entsprechende Texte von einem Sprecher vorlesen zu lassen. Je nach Lerntyp oder Vorliebe kann der Nutzer hier seine favorisierte Methode der Informationsaufnahme wählen. Die Erläuterung der Arbeitsabläufe wird vorwiegend in Form von, in die Lernanwendung eingebundenen, Videos stattfinden bzw. veranschaulicht werden. Der Einsatz von Videos wird im Besonderen bei Aufgaben zum „nachahmenden Handeln“ von Bedeutung sein.

4.2. Regelwerk des Storyboards

Zum besseren Verständnis werden erst einmal einige Grundannahmen expliziert, die sich aus der benutzerzentrierten Spezifität der Lernsoftware ergeben und deren Existenz die anschließend zu erläuternden Gestaltungsregeln des Storyboards voraussetzen.





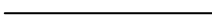


4.2.1. Grundannahmen

Das vorliegende Storyboard wurde, wie bereits erwähnt, zu einem Schulungsprogramm für Bediener und Instandhalter von Steuerungsrechnern an industriellen Montageanlagen konzipiert. Die Lernsoftware ist so gestaltet, dass der Anwender jeder Zeit die Möglichkeit hat, eine vorgenommene Aktion innerhalb eines Moduls dieses Lernprogramms rückgängig zu machen. Hierzu kann er über das Eingabemedium Maus auf einen speziellen, im Lernprogramm implementierten, Button klicken. Der Anwender hat zudem stets die Möglichkeit auf die Hauptnavigationselemente zuzugreifen, da diese ständig auf dem Monitor eingeblendet ist. Er kann also kurzfristig immer wieder zu einem anderen Modul wechseln. Der User gelangt bei Nutzung der Hauptnavigation zum Startpunkt des jeweiligen Moduls und kann also auf diesem Wege nicht zu einem beliebigen Punkt innerhalb eines Lernmoduls wechseln. Bezüglich der Visio-Sheets des vorliegenden Storyboards ist anzumerken, dass die hier enthaltenen Darstellungen generell in ihrem Verlauf von oben nach unten zu lesen sind.

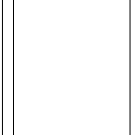
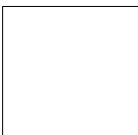

4.2.2. Gestaltungsregeln

Im Folgenden werden die Gestaltungsregeln für das Storyboard präsentiert, welche die verschiedenen Lösungswege, die der Anwender des Lernprogramms beschreiten kann, adäquat darstellen sollen. Das Konzept sieht im Hinblick auf die Bedeutung der im Storyboard verwendeten Knoten und Kanten, die verschiedentlich gestaltet sind, folgendes vor:

Kanten:

Mögliche Kante	
Zwingende Kanten	
Empfohlene Kanten	
Exkurs-Kanten	
Verknüpfungs-Kanten	
Aktions-Kanten	
Schleifen-End-Kanten	

Knoten:

Episode	
Szene	
Verweis-Knoten	

Bei einem Lernprogramm müssen dem Benutzer individuelle Möglichkeiten des Erkundens erlaubt sein. Deshalb ist die wohl häufigste Kantenart, die dem Storyboard zu Grunde liegt, die „Mögliche Kante“, d.h. eine dünne schwarze Linie mit einem in Verlaufsrichtung zeigenden Pfeil.

Es sind aber auch genau vorgeschriebene Pfadbeschreibungen seitens des Anwenders der Lernsoftware notwendig. Im vorliegenden Storyboard bezeichnen die so genannten „Zwingenden Kanten“ diesen Sachverhalt. Hierbei handelt es sich um dicke schwarze Linien mit einem Pfeil an dem Ende, der in Richtung der nächsten „Zieltape“ etc. zeigt. Konkret bezeichnen diese Kantentypen also ein Vorschreiten in der Lernsoftware, wobei für den Anwender genau ein bestimmter Weg vorgeschrieben ist und keinerlei Alternativen möglich sind.

Hin und wieder werden dem Lernenden auch Empfehlungen gegeben, welcher nächste Schritt in einem der Module für ihn optimal ist und dem er sich zuwenden sollte. Diese „Empfohlenen Kanten“ sind mit einer dünnen blauen Linie mit einem Pfeil in „Bewegungsrichtung“ dargestellt.

Gestrichelte schwarze Kanten mit Pfeil verweisen auf ergänzende Angebote in Form von Tipps für das Lösen der Übungsaufgaben oder auch eine „guided tour“ (hier als ein ablaufendes Intro) als Zusatzinformation für den Anwender. Diese Möglichkeit wird mit der Bezeichnung „Exkurs-Kanten“ ausgedrückt.

Zum Darstellen von zwei oder mehr parallel ablaufenden Szenen (wie z.B. Ton, Bild/Grafik und Text) wurden „Verknüpfungs-Kanten“ gewählt. Diese bestehen aus zwei parallelen, dünnen schwarzen Linien, die Szene eins (z.B. Text) mit der parallel ablaufenden Szene zwei (z.B. dazugehöriger Ton) usw. verbinden.

Im Programm der Schulungs-CD-ROM kann auch eine Aktion ausgeführt werden, die eine oder mehrere nachfolgende Szenen automatisch bedingt. Diese „Aktions-Kante“ besteht aus einer dünnen roten Linie mit Pfeil und soll mit der herausgehobenen Farbwahl einen passiven Vorgang symbolisieren, der ohne Einwirken des Anwenders abläuft. Diese Kante verdeutlicht also keinen Bewegungsschritt des Anwenders im laufenden Lernprogramm sondern einen Vorgang, der vom Programm selbst indiziert wird.

Schließlich wurden auch so genannte „Schleifen-End-Kanten“ definiert. Diese werden als eine Strich-Punkt-Abfolge mit Richtungspfeil dargestellt. Eine „Schleifen-End-Kante“ kennzeichnet eine Situation, in der mehrere Szenen, wie die vorhergehende, noch folgen können, bevor der Anwender zur nächsten (dargestellten) Szene gelangt.

Darüber hinaus liegen noch verschiedene weitere Gestaltungsregeln dem Storyboard zu Grunde. So gibt es die graufarbenen „Verweis-Knoten“, die mit einer knappen Information versehen sind und darauf verweisen, dass der Anwender von einem festgelegten Punkt aus zu einer bestimmten Szene in dem Selben, oder einem anderen Modul des Lernprogramms gelangt. Weiterhin sind in den Episoden Text-, Ton-, Animations- und / oder Filmsymbole implementiert, je nachdem welche mediale Formen für den Wissenserwerb des Anwenders zu Verfügung gestellt werden. Zudem sind im Storyboard einige Szenen mit weiteren, lediglich angedeu-

teten Szenen hinterlegt worden. Dies drückt aus, dass hier mehrere Szenen mit unterschiedlichem Inhalt möglich sind, was abhängig von der Eingabe des Benutzers ist. Im Übrigen erhielt jede Episode und Szene eine Bezeichnung, die ihren jeweiligen Inhalt stichwortartig wiedergibt.

Treten einmal mehrere blaue „Empfohlene Kanten“ in einem Visio-Sheet auf, sind diese mit Ziffern beschriftet, die in fortlaufender Größe die optimale Reihenfolge des Vorgehens innerhalb des Lernmoduls anzeigen. Zusätzlich wurden - wenn nötig - Kommentare im Storyboard eingefügt, die einige Vorgänge näher erläutern sollen.

Um einen möglichst eindeutige Lesbarkeit des Storyboards zu erreichen, wurde auf Kanten, die in zwei Richtungen weisen, verzichtet.

4.3. Erklärungen zum Storyboard

Dieser Teil befasst sich mit den Einzelheiten des Storyboards. Ausgehend vom Top-Level werden die drei Module „Was ist OpCon“, „Bedienung des VPP21“ und „Maschineninstandhaltung mit VPP21“ dargestellt und ausführlich erläutert.

4.3.1. Top-Level Storyboard

Das Top-Level Storyboard bildet die grundlegende Struktur der Lernanwendung und stellt sich, wie in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ersichtlich ist, dar.

Die erste Szene bietet dem Anwender die Möglichkeit zwischen den drei Sprachen Deutsch, Englisch und Spanisch zu wählen. Abhängig von der Sprachwahl werden alle nachfolgenden Szenen und Episoden der jeweiligen Sprache geladen. So wird beispielsweise in der Szene Introvideo bei vorheriger Wahl der Sprache Spanisch, der Darsteller „Introvideo_sp.wmv“ geladen. Analog gilt dies auch für die Module 1 bis 3 und alle darin enthaltenen Text- und Audiodarsteller. Das Introvideo beinhaltet die Begrüßung des Lernenden durch den Schulungsleiter. Dieser bereitet den Anwender auf die drei Lernmodule vor und gibt einen kurzen Überblick. Nach dem Introvideo, das der Lernende auch überspringen kann, gelangt man durch eine „Zwingende Kante“ zur Szene Hauptmenü.

Im Hauptmenü wird dem Lernenden eine „Erklärung der Bedienoberfläche“, der Lernanwendung angeboten. Dies ist optional und wird durch eine „Mögliche Kante“ verdeutlicht.

TOP-Level

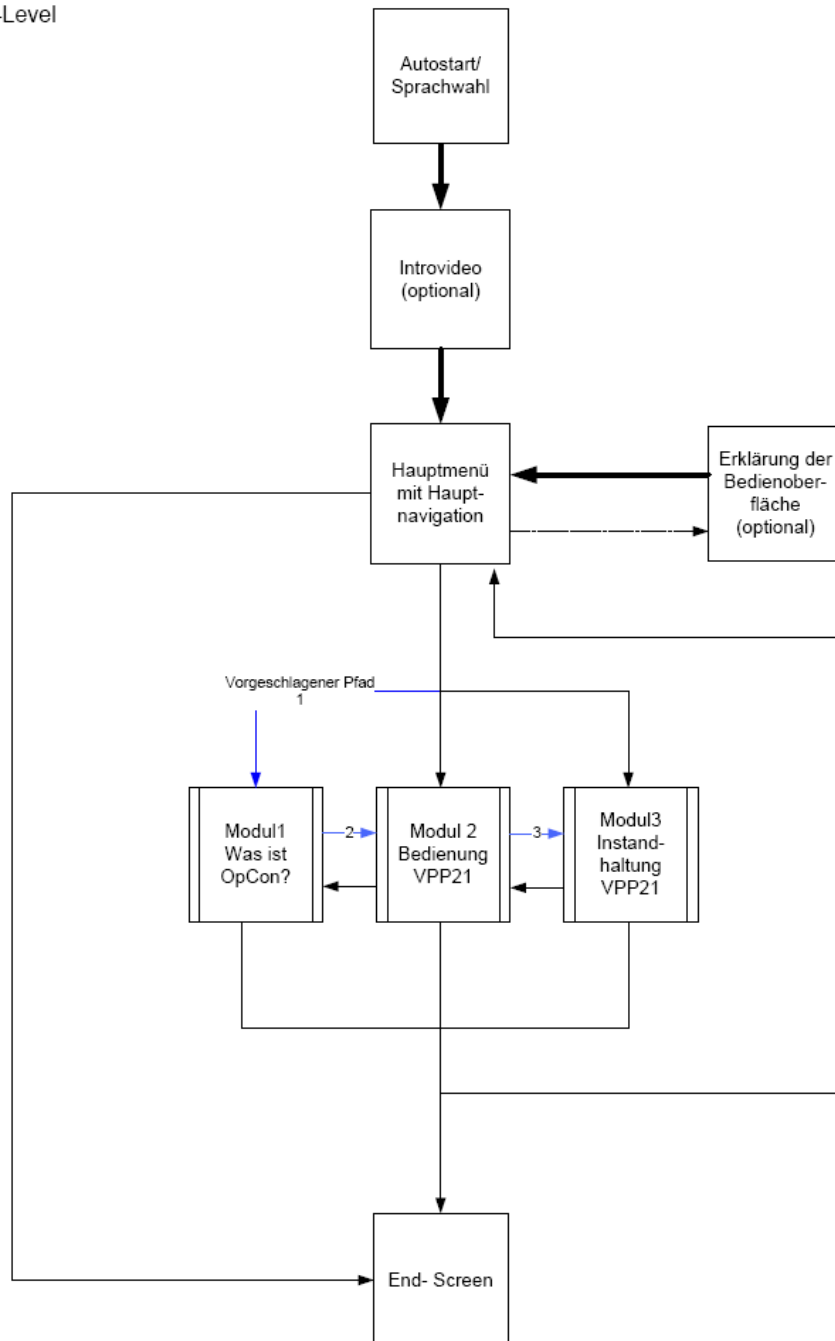


Abbildung 1: Top-Level Storyboard

Des Weiteren hat der Nutzer von dem Hauptmenü aus die Möglichkeit, die drei Module auszuwählen oder die Anwendung zu beenden. Durch eine „Empfohlene Kante“ wird hier die Reihenfolge dargestellt, in der man die Module durcharbeiten

sollte. Jedoch obliegt es der Autonomie des Nutzers, in welcher Reihenfolge er die Module bearbeitet, oder ob er sich nur ein Modul zur Bearbeitung auswählt. Aus jedem Modul heraus ist es möglich über den „Ende“- Button des Hauptmenüs die Anwendung zu verlassen. Die Module eins bis drei sind Episoden, was an den doppelten Linien links und rechts zu erkennen ist. Sie besitzen also selbst noch mindestens einen untergeordneten Graphen. Im Folgenden betrachten wir jetzt die Subgraphen der Module eins bis drei und erläutern deren Strukturen und Besonderheiten.

4.3.2. Modul1- „Was ist OpCon“

Modul1 stellt zu Beginn dem Anwender die Lernziele und die Dauer für die Bearbeitung vor. Dies geschieht in Form eines Textes und eines Audiodarstellers. Wahlweise kann aber per Klick auf einen Button die Audiospur abgeschaltet werden, sodass der Nutzer nicht durch zu viele Informationen überfordert wird. Dazu wurde die Episode „Lernziele und Dauer des Moduls“ mit den zwei Symbolen für Text und Audio versehen.



Abbildung 2: Episode „Lernziele und Dauer des Moduls“ im Graphen „Modul1“

Zusätzlich erhielt die Szene doppelte Seitenränder, um sie als Episode zu kennzeichnen. In letzterer wurde in Form von zwei Szenen die nutzbaren Medienarten dargestellt, die durch parallel verlaufenden „Verknüpfungs-Kanten“ verbunden sind (Szene „Text“ mit Szene „Ton“).

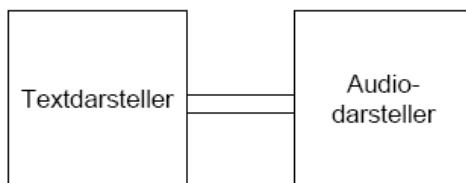


Abbildung 3: Szenen der Episode „Lernziele und Dauer des Moduls“

In der Auswahlebene des ersten Moduls können die zu schulenden Mitarbeiter zwischen drei Informationsangeboten wählen. Das sind hier konkret: die Historie

des Steuerungskonzepts OpenControl (OpCon), die detaillierte Vorstellung von OpCon sowie die drei Aspekte von OpCon: Software, Hardware und Support. Die Reihenfolge bei der Auswahl dieser Angebote steht dem Nutzer frei. Deshalb wurden hierbei die „Möglichkeiten-Kanten“ verwendet.

Im Storyboard wurde unter dem Menüpunkt „Historie“ – einer Szene mit zweifach linierten Seitenrädern und einem enthaltenen Textsymbol – ein Ablauf von hintereinander folgenden Szenen dargestellt, die von oben nach unten fortschreitend jeweils mit „Zwingenden Kanten“ verbunden sind. Jede Szene beinhaltet einen knappen Übersichtstext, der von der Einstiegsszene „Gründung von ATMO“ über die „Entwicklung von OpCon“ bis zum „Aktuellen Stand“ reicht.

Im Gegensatz dazu wird unter dem Menüpunkt „Vorstellung OpCon“ eine Flash-Animation präsentiert. Auch hier existiert ein Auswahlmü, wo zwischen den Episoden „Konzept“, „Einsatz“ und „Zukunft“ gewählt werden. Eine „Empfehlungskante“ mit der Zahl „1“ verbindet diese drei Szenen und gibt die optimale Reihenfolge der Beschäftigung mit den Inhalten an. Die in den drei Szenen enthaltenen Informationstexte werden von Grafiken und Bildern unterstützt. Wahlweise kann eine Hintergrundmusik jederzeit ein- oder ausgeschaltet werden. Um dies im Storyboard abzubilden, wurden – wie schon bei der Szene „Lernziele und Dauer des Moduls“ beschrieben – in der Szene „Vorstellung OpCon“ die drei Symbole der nutzbaren Medienformen (Text, Grafik und Ton) abgebildet. In der dazugehörigen Unterepisode sind diese drei Medienformen jeweils als eigene Szene dargestellt, die wiederum durch parallel verlaufende „Verknüpfungs-Kanten“ miteinander verbunden sind, von links nach rechts verlaufend, also von „Text“, über „Grafik“ zu „Ton“. Die Flash-Animation „Vorstellung OpCon“ kann über einen „Quit“-Button im Auswahlmü sowie innerhalb der drei Episoden verlassen werden. Bei der Umsetzung im Storyboard wurde ausgehend von der Szene „Auswahlmü“ eine weitere „Empfohlene Kante“ – hier als sekundäre Empfehlung mit einer „2“ beziffert – zu einem Knoten mit der Bezeichnung „Quit“ geführt. Diese nachrangige Empfehlung ist darin begründet, dass der Anwender zuerst die drei Unterpunkte „Konzept“, „Einsatz“ und „Zukunft“ lesen sollte, bevor er sich den anderen Menüpunkten des ersten Moduls oder gar einem nachfolgenden Modul zuwendet.

Der Menüpunkt „Aspekte von OpCon“ gibt reichlich Informationen zu Software und Hardware. Bei den hier enthaltenen Texten, die mit ergänzenden Bildern und Grafiken versehen sind, kann auf Wunsch jeweils durch Klick auf einen Button eine Audiokomponente dazugeschaltet werden. So besteht also für den Anwender die Möglichkeit, dass ihm die Informationen von einer Stimme vorgetragen werden. Lediglich beim Unterpunkt „Support“ ist dies nicht möglich. Von der Szene „Aspekte von OpCon“, die, wie schon die genannten Szenen, ebenfalls zweifach linierte Seitenräder aufweist und Symbole für „Text“, „Grafik“ und „Ton“ enthält, gelangt man zu der nach geordneten Episode. Auch hier wurden wieder drei Episoden und zwar „Software“, „Hardware“ und „Support“ gestaltet und entsprechend den jeweiligen medialen Umsetzungen ihrer Inhalte mit den dafür vorgesehenen Symbolen ausgestattet. In jeder dieser drei Episoden zugehörigen Szenen wurde wieder auf die „Verknüpfungs-Kante“ zurückgegriffen, die die Szenen „Textdarsteller“, „Grafik“ und „Audiodarsteller“ verbindet.

Hat sich der Anwender die Lernpakete „Historie des Steuerungskonzepts Open-Control (OpCon)“, „Vorstellung von OpCon“ sowie „Aspekte von OpCon“ erarbeitet, wird er nach Beendigung einer dieser Angebote immer auf die Auswahlenebene des Modull zurückgeführt. Von hier aus kann er entweder zurück zur Einleitung oder weiter navigieren. Navigiert der User weiter, gelangt er auf eine Episode in der zwei Szenen enthalten sind: eine Text-Szene und eine Audio-Szene. Diese beiden Szenen leiten den Anwender aus dem Modull heraus und schlagen nun vor zur zweiten Lerneinheit, dem Modul2, zu gehen. Über die Hauptnavigation gelangt man jederzeit in die anderen beiden Module.

4.3.3. Modul2- „Bedienung des VPP21“

In der Episode „Modul2 Bedienung des VPP21“ auf dem Top-Level (Level-0) findet man einen linear verlaufenden Subgraphen, der weitere Episoden enthält. Die erste Episode in diesem Subgraphen ist die Episode „Lernziele und Dauer des Moduls“. Diese enthält zwei Szenen, die durch „Verknüpfungs-Kanten“ verbunden sind. Es handelt sich um einen Text- und einen Audiodarsteller, dessen Funktion schon unter 3.3.2 beschrieben wurde. Nach dieser Episode kann der Anwen-

der sich zur Episode „Erklären des VPP21“ navigieren. In dieser Episode findet man neben Szenen, die Text-, Bild- und Audiodarsteller beinhalten, noch zwei Besonderheiten. Hier treten zum ersten Mal eine „Aktions-Kante“ und ein „Verweis-Knoten“ auf. Die „Aktions-Kante“ stellt eine vom Lernprogramm ausgelöste Aktion dar, die auf dem Level-1 in der Episode Modul2 eine neue Szene einfügt. Diese neue Szene beinhaltet Text und stellt eine Referenz (Link) auf die Szene dar, die die Aktion aufgerufen hat.

In diesem Fall wird von der Szene „Textdarsteller Technische Daten“ eine Aktion aufgerufen, die die Szene „Milestone Technische Daten“ im Level-1 in der Episode Modul2 produziert.

An dieser Stelle standen wir gleich vor zwei Darstellungsproblemen, welche nun durch den „Verweis-Knoten“ und die „Aktions-Kante“ gelöst werden konnten.

Das erste Problem war die Darstellung von Aktionen, die durch das Lernprogramm in einem übergeordneten Graphen eine Szene generieren. Dieses wurde, wie in Abbildung 4 zu sehen ist, gelöst.

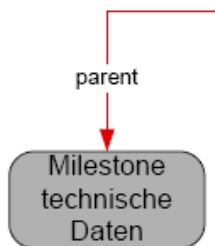


Abbildung 4: „Verweis-Knoten“ mit „Aktions-Kante“ im Subgraphen „2_Erklären des VPP21“ des Graphen „Modul2“

Die „Aktions-Kante“ trägt eine Beschriftung, die angibt, wo diese Aktion ausgeführt wird. Mit der Beschriftung „parent“ bezeichnete „Aktions-Kanten“ weisen somit auf den übergeordneten Graphen. Durch den „Verweis-Knoten“, auf den die „Aktions-Kante“ zeigt, wird jetzt zu der Szene verknüpft, die durch die „Aktions-Kante“ in dem übergeordneten Graphen entstanden ist.

Das zweite Problem war nun die Verlinkung von einer Szene „Milestone“ im Graphen „Modul2“ zu einer bestimmten Szene innerhalb eines Subgraphen. Dieses Problem wurde ebenfalls mit dem „Verweis-Knoten“ gelöst, indem im Subgraphen der Verweis auf die jeweilige Szene platziert wurde (vgl. Abbildung 5).

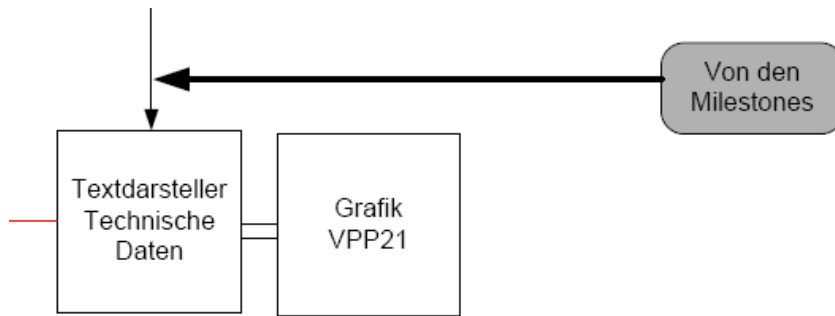


Abbildung 5: „Verweis-Knoten“ im Subgraphen „2_Erklären des VPP21“ des Graphen „Modul2“

Im übergeordneten Graphen zeigt die Szene „Milestone“ mit einer „Möglichen Kante“ auf die Episode, in der sich der „Verweis-Knoten“ befindet (vgl. Abbildung 6). Somit hat der User durch die „Milestone“-Szenen die Möglichkeit, zu exakt dem Punkt in einem Subgraphen zu springen, durch den diese „Milestone“-Szene hervorgerufen wurde.

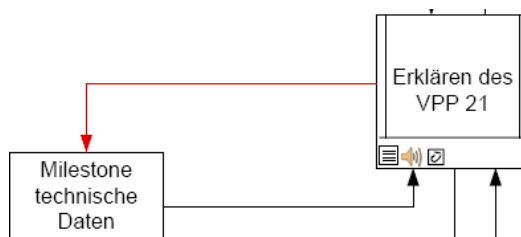


Abbildung 6: „Milestone-Szene“ im Graphen „Modul2“

Dies ist in einer Lernanwendung von großer Bedeutung, um durch schnellen Zugriff auf bereits bearbeitete Bereiche und aufeinander aufbauenden Lerneinheiten einen optimalen Wissenserwerb zu gewährleisten.

Der Subgraph „2_Experiment“ beinhaltet den Teil des „Modul2“, bei dem der Lernende nach der Wissensaufnahme nun sein Wissen aktiv anwenden kann. Das Experiment bildet eine reale Situation ab, indem der User in der Betriebsart „Handbetrieb“ Schwenkarm- und Greiferbewegungen fahren soll. Nach einem Einleitungstext mit verknüpftem Audiodarsteller bekommt der User den Automatikablauf des Schulungsmodells als Videosequenz gezeigt. Er wird darauf hingewiesen, sich bestimmte Bewegungen der Maschine einzuprägen, damit er diese dann selbst durchführen kann. In der nächsten Szene schaltet der Nutzer das Gerät ein und wartet, bis der Bootvorgang abgeschlossen und das VPP21 in der Ausgangsposition ist. Nachdem nun noch die Aufgabenstellung durch die Szene „Au-

„Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung“ konkretisiert wird, begibt sich der Lernende auf den „Weg“. Dieser Zustand nimmt eine Sonderstellung in unserem Storyboard ein, da er lediglich einen Zustand beschreibt, der von der Ausgangssituation abweicht (weitere Ausführungen hierzu: siehe 3.3.4).

Es ist dem Nutzer nun möglich Fehler zu begehen und Lösungsschritte zu tätigen. Da die Anzahl von begehbaren Fehlern sehr hoch ist, sind hinter den Fehlschritt-Szenen weitere Szenen angedeutet um zu verdeutlichen, dass nicht nur ein Fehler denkbar ist. Bei Fehlern bekommt der Nutzer einen Hinweis und begibt sich wieder auf den „Weg“. Zur Verdeutlichung hier ein kurzes Beispiel: Wenn der User ohne vorheriges Anschalten der „Basisfunktion1“ (Druckluft) versucht eine Bewegung auszuführen, wird er mittels Audiodarsteller auf die Startbedingungen für diese Bewegung hingewiesen und dazu ermahnt die Druckluft anzuschalten. Führt der Nutzer einen Lösungsschritt aus, dann wird ihm das entsprechende Video der Bewegung angezeigt, sodass er die Auswirkung seiner getätigten Aktion an der Maschine nachvollziehen kann. So ist zum Beispiel der erste Lösungsschritt, durch eine Aufwärts-Bewegung des Schwenkarms gekennzeichnet. Diese Abfolge von Szenen wiederholt sich nun bis der letzte Lösungsschritt getätigt wird. Dies ist durch die „Schleifen-End-Kante“ verdeutlicht, auf die unter 3.2.2 schon eingegangen wurde. Die letzten beiden Szenen in diesem Graphen sind die Szenen „Gratulationstext“ und „Audio Gratulation“, in denen der Nutzer ein Feedback über seine geleistete Arbeit erhält und zum „Wissenstest“ (Subgraph „2_Wissenstest“ im Graph „Modul2“ / Anhang: SB20) eingeladen wird.

Der „Wissenstest“ enthält im Grunde genommen keine neuen Elemente, die man an dieser Stelle erläutern müsste. Lediglich auf die Verschachtelung sei hier hingewiesen. Der Graph „2_Wissenstest“ ist Subgraph vom Graphen „Modul2“ und enthält seinerseits noch drei weitere Subgraphen. Dies sind die Graphen „2_Aufgabe1“, „2_Aufgabe2“ und „2_Aufgabe3“ (Anhang: SB21-SB23).

4.3.4. Modul3- „Instandhaltung mit VPP21“

Die Komplexität des Storyboards für das Modul3 ist wesentlich höher als die der beiden Vorgänger. Der Grund dafür liegt darin, dass es sich bei den darzustellen-

den Strukturen um einen einzigen Grundprozess handelt, welcher mit jeweils anderen in einer Schleife ausgeführt wird, bis der Nutzer sich zu einem Abbruch entscheidet oder er alle Aufgaben gelöst hat. Modul3 kann somit durch nur drei Graphen beschrieben werden. Durch die entwickelte Schleifenstruktur der Nutzerführung stellte uns die Konzeption eines Storyboards an dieser Stelle vor einige besondere Herausforderungen und machte die Einführung neuer Gestaltungsregeln notwendig.

Der Subgraph „Modul3“ des Top-Level Storyboards (Anhang: SB24) zeigt die Ablaufbedingungen der einzelnen Übungssituationen, welche der Nutzer durchlaufen soll. Nach der Erläuterung des Sachverhaltes („Situationsdarstellung n“) begibt sich der Lernende auf den Lösungsweg. Dieser wird als eigenständiger Graph im Anschluss erläutert. Während des Lösungsweges ist dem Nutzer stets die Möglichkeit gegeben, sich Lösungstipps anzeigen zu lassen, welche ihm Hinweise zum Auffinden des richtigen Weges geben sollen. Des Weiteren kann auch ein Exkurs zu den für die entsprechende Aufgabe relevanten Inhalten des „Modul2“ durchgeführt werden. Der Knoten „Lösungsweg n“ bietet dem Nutzer zwei Möglichkeiten zur Beendigung. Dieses ist zum einen die „Empfohlene Kante“, welche über die richtige Lösung führt, oder aber ein manueller Abbruch. Beide Alternativen führen den Nutzer zu einem Auswertungsbildschirm. Dieser liefert dem Nutzer Informationen über die erbrachte Leistung (z.B. Dauer der Lösungsfindung) und gibt ihm, als eine Alternative, die Möglichkeit, die gesamte Übung zu beenden. Dieser Weg ist durch eine „Schleifen-End-Kante“ dargestellt. Der empfohlene Weg ist hier jedoch die zweite Alternative, mit der Bearbeitung der nächsten Aufgabe zu beginnen und somit zur nächsten Situationsdarstellung zu gehen. Die Darstellung der Schleife, die der Nutzer so bis zu Beendigung der gesamten Übung durchläuft, veranlasste uns dazu, jeder Szene einer Aufgabe eine Ziffer „n“ zuzuweisen. Im Storyboard sind zwei Aufgabendurchläufe (mit der Abfolge: Situationsdarstellung – Lösungsweg – Auswertung) dargestellt. Diese tragen die Bezeichnungen „n“ und „n+1“, um für den Betrachter klar abzugrenzen, dass diese mit unterschiedlichem Inhalt versehen sind. Um eine theoretische Endlosschleife von Aufgabe zu Aufgabe zu ermöglichen, ist die Kante, welche „Auswertung n+1“ mit „Situationsdarstellung n“ verbindet, mit der Beschriftung „n+1“ verse-

hen. Die symbolische Aufgabennummer wird somit erneut um den Wert „1“ addiert.

Betrachten wir anschließend nun noch die Episode eines Lösungsweges (Anhang: SB26). Das Storyboarden dieses Subgraphen veranlasste uns zu intensiven Überlegungen, um eine geeignete Darstellungsart zu finden. Die Lösung führte zu einem Graphen, der eher den Eindruck eines Programmablaufplanes als eines didaktischen Konzepts vermittelt. Nach dem Betrachten der „Situationsdarstellung“ gelangt der Lernende zur Ausgangssituation, welche durch den ersten Knoten dieses Graphen dargestellt wird. Die Ausgangssituation ist gleich zu setzen mit der Fehler-situation, die der User beheben soll. Sobald der Nutzer einen ersten Schritt macht, bzw. mit dem Navigieren beginnt, befindet er sich auf dem „Weg“. Der „Weg“ ist hier kein eigenständiger Knoten, sondern ein Zustand. Er ist so definiert, dass er jeden möglichen Navigationsstandpunkt einnehmen kann, der von der Ausgangssituation verschieden ist und gleichzeitig nicht der Lösungsweg ist. Die Aufgabe des Lernenden ist es, durch die unzähligen Navigationsmenüs hindurch die richtige Handlung (bzw. Navigation) zu vollführen. Diese Aufgabe ist mit der Vollendung des letzten Lösungsschrittes (Knoten: „Letzter Lösungsschritt“) erledigt. Das optimale Erreichen dieses Ziels wäre der direkte Weg von der Ausgangssituation, ohne dabei Fehler zu machen. Während sich der Lernende auf dem „Weg“ befindet, hat er also stets die Möglichkeit entweder einen „Lösungsschritt“ (Navigation zum Ziel hin) oder einen „Fehlschritt“ (Navigation von Ziel weg bzw. in falsches Untermenü) zu machen. Diese beiden Möglichkeiten sind durch entsprechend benannte Knoten repräsentiert. Nach jedem Lösungsschritt ist stets wieder die Wahl zu treffen zwischen „richtig“ und „falsch“, Lösungsschritt oder Fehlschritt. Jeder Fehlschritt führt im Storyboard zurück auf den „Weg“ und lässt diese logische Schleife von neuem beginnen. Die geschichte bis der letzte Lösungsschritt begonnen wurde. Da theoretisch gesehen unendlich viele Fehlschritte, und nur begrenzt viele Lösungsschritte, möglich sind, haben wir uns beim Darstellen der Fehlschritte für mehrere hinterlegte Szenen entschieden, die auch schon im Modul2 zum Einsatz kamen.

Diese Methode der Umsetzung des Lösungsweges soll dazu dienen, die grundlegenden Abläufe dieser Szene zu erläutern. Jedoch weist sie auch zahlreiche logi-

sche Ungenauigkeiten oder Fehler auf, für deren Behebung wir keine Lösungsmöglichkeit gefunden haben, ohne die Komplexität des Storyboards auf ein untragbares Ausmaß zu erhöhen.

4.4. Probleme bei der Umsetzung und daraus folgende Konsequenzen

Bei der Umsetzung der entwickelten Ideen im Storyboard, die die Möglichkeiten des Lernenden in den einzelnen Modulen unmissverständlich ausdrücken sollte, mussten auch ursprüngliche Darstellungen verworfen werden.

Als eher verwirrend hatten sich die, anfänglich genutzten, in zwei Richtungen weisenden Kanten (sog. Doppelpfeile) herausgestellt. Durch die Einführung der blauen „Empfohlenen Kanten“, die die „Möglichen Kanten“ ergänzen, und bei mehreren denkbaren Vorgehensschritten verschiedener Reihenfolge, erwiesen sich die Zweirichtungskanten als problematisch und nicht aussagekräftig genug.

Auch die Nutzung der „Verknüpfungs-Kanten“ bei Nutzung von mehreren Medientypen der Informationsvermittlung geschah erst, nachdem es sich als schwierig erwiesen hatte mit den „Zwingenden Kanten“ die einzelnen Szenen „Text“, „Grafik“ und „Ton“ aussagekräftig zu verbinden. Es sollte eine Verknüpfung abgebildet werden, durch die ersichtlich wird, dass diese drei Szenen parallel und abhängig voneinander ablaufen, da eine Einzelauswahl, wie z.B. nur die Audiospur, als ungeeignet angesehen wurde und somit nicht möglich sein sollte.

Des Weiteren ergaben sich Probleme bei der Darstellung von Aktionen und Verknüpfungen (Links), die in einem übergeordneten oder untergeordneten Graphen eingreifen. Diese Probleme wurden mit der Einführung zweier Kanten zu lösen versucht, doch wurde hierdurch die Übersichtlichkeit der Graphen nicht gerade verbessert.

Die Darstellung von komplexen Szenarien und Handlungsalternativen, wie dies in der Episode „2_Experiment“ des Subgraphen „Modul2“ der Fall ist, bereitete uns Schwierigkeiten. So wird in diesem Graphen durch einen besonderen Zustand „Weg“, der keine Szene darstellt, versucht eine Position zu bestimmen, die sich zwischen zwei Szenen befindet und lediglich als Übergang zwischen einem „Fehlschritt“ und einem „Lösungsschritt“ dient.

4.5. Stärken und Schwächen unseres SB

Als wesentliche Stärke unseres Storyboards sehen wir das Aufgreifen des innovativen Konzeptes „Learning by imitation“.

Auch die Verwendung von verschiedenen Kantenarten, die die jeweilige konkrete Funktion innerhalb der Lernanwendung prägnant darstellen, sehen wir als großen Vorteil. Eine Verringerung der Anzahl der Kantenarten wurde nicht in Betracht gezogen, da eben jene Ausdruckskraft der im Storyboard wiedergegebenen Abläufe verloren gegangen wäre.

Trotz des größten Bemühens um eine bestmögliche Aussagekraft des Storyboards, besteht bezüglich einiger Details immer noch die Gefahr einer nicht eindeutigen Darstellung. Dies kann sich insbesondere an den Punkten ergeben, wo mehrere verschiedene Kantenarten parallel verwendet wurden, um mögliche Abfolgen von Szenen zu erklären. Die hohe Anzahl verschiedener Kantenarten, die die Übersichtlichkeit einschränkt, wird für einen unzureichend vorgebildeten Betrachter schwerlich intuitiv erfassbar sein. Um deshalb nicht die Gestaltungsregeln stets vorliegend haben zu müssen, würde sich eine intuitivere Darstellungsweise empfehlen. Auch die Grundannahmen könnten in Hinsicht auf die in vielen Episoden vorkommenden Text-, Grafik- und Tondarsteller noch erweitert werden. Um diese nicht in jeder Episode erneut einzufügen, könnten die Darsteller von vornherein als Standard definiert werden. Auch die Annahme, dass jeder Kante in beiden Richtungen gefolgt werden kann, könnte hier festgelegt werden, um entsprechende zusätzliche Kanten einzusparen.

Die „Aktions-Kanten“, die einen vom Programm indizierten Vorgang von einem Subgraphen zu einem übergeordneten Graphen verdeutlichen sollen, könnten von ihrer Aussage her als nicht nachvollziehbar und somit als Schwäche angesehen werden. Diesen Vorgang könnte man möglicherweise verständlicher darstellen, indem Subgraph und Graph im Storyboard nebeneinander platziert werden.

Bezüglich dem Graph „Modul3“ muss als ein Problem genannt werden, dass im Storyboard auf Seite SB24 der Ablauf der einzelnen Aufgaben als linear definiert scheint. In der dem Storyboard zugrunde liegenden Anwendung soll jedoch kein sequentieller, sondern ein randomisierter Ablauf (Zufallsziehung der nächsten

Aufgabe) enthalten sein. Einen geeigneten Weg zur Darstellung dieses Umstandes konnten wir jedoch nicht finden. Ein möglicher Lösungsweg hierfür wäre die Einführung eines neuen Symbols, welches stellvertretend für eine Zufallszahl steht. Als eine weitere Schwäche kann die uneindeutige Definition von Lösungsschritten und Fehlschritten im Graphen „3_Lösungsweg“ (Anhang: SB26) gesehen werden. Es wird hier davon ausgegangen, dass es genau einen Lösungsweg gibt, bei dem sequentiell die einzelnen Lösungsschritte abgehandelt werden. Fehlschritte sind alle Navigationsvorgänge die keinen Lösungsschritt darstellen. Dieses Modell kann jedoch nicht auf die Realität übertragen werden. Die Navigation in einem Menü mit mehreren Unterordnern weist eine wesentlich hohe Komplexität auf als im Storyboard dargestellt. Schon alleine die Überlegungen, das eine Navigation aus einem falschen Menü im logischen Sinne auch einen Lösungsschritt darstellt, da dieser den Nutzer näher zur Lösung bringt, gibt einen Hinweis auf die unzähligen Freiheitsgrade, welche nur sehr schwer in einem Storyboard darzustellen sind. Der von uns entworfene Graph stellt somit nur eine logische Versinnbildlichung, jedoch keinen der Realität entsprechenden Ablauf dar.

5. Fazit

Abschließend wollen wir auf die sich uns erschlossenen allgemeinen Grenzen bzw. Problemfelder des Storyboardings eingehen und anschließend einen reflektierenden kritischen Überblick über die eigenen Arbeitsergebnisse geben.

Grenzen des Storyboarding allgemein

Während des Erstellungsprozesses des eigenen Storyboard-Entwurfs ergaben sich häufig Situationen, an denen sich für einen Mittelweg zwischen einer eindeutigen Definition der möglichen Wege und einer unüberschaubaren Komplexität der Darstellung entschieden werden musste. Mit anderen Worten kann man diesen Sachverhalt so beschreiben, dass beim Konzept Storyboarding zwar die Möglichkeit besteht nahezu alle möglichen Wege des Nutzers darzustellen, dieses wegen der angestrebten Übersichtlichkeit jedoch meist vermieden werden muss. Um dieses zu erreichen, wird sich in vielen Fällen einer globalen Definition für bestimmte Navigationsregeln bedient. Als verdeutlichendes Beispiel kann hier die Tatsache

herangezogen werden, dass für eine Vielzahl von e-Learning Anwendungen die globale Bedingung gilt, dass jeder Weg der gegangen wird, stets auch in die entgegengesetzte Richtung begehbar ist, bzw. aus jedem Unterpunkt in einen Höheren gesprungen werden kann. Um sich die Integration dieser Möglichkeiten in den Graphen zu Gunsten der unerwünschten Komplexität zu ersparen, werden die Bedingungen in der Praxis oft als für das gesamte Storyboard global geltend definiert. Dieses Vorgehen kann einerseits als sinnvolle Vereinfachung betrachtet werden, unter einem anderen Blickwinkel jedoch auch mit kritischen Augen gesehen werden. Die Begründung dafür liegt darin, dass hierdurch das Storyboard bzw. der einzelne Graph eine starke Einschränkung erfährt. Er kann somit nicht dem Ziel gerecht werden, ein didaktisches Nutzerführungskonzept in seiner gesamten Komplexität darzustellen. Nicht eingeweihten Betrachtern erschließt sich erst nach der zur Kenntnisnahme der globalen Regeln das Gesamtkonzept. Man kann an diesem Punkt somit die abschließende Behauptung aufstellen, dass speziell ausgefeilte und eigenwillige Navigationsstrukturen entweder nur unvollständig oder in einer für den Betrachter zu komplexen Weise darstellbar sind. Eine erste Grenze des Storyboarding liegt unserer Meinung nach in diesem Sachverhalt.

Als weitere Besonderheit, die mit kritischen Augen zu betrachten ist, ist unserer Meinung nach die Notwendigkeit der Einführung zahlreicher Kantenarten. Um die hohe Anzahl unterschiedlicher Navigationsmöglichkeiten und Bedingungen in das Storyboard zu integrieren, bzw. für den Betrachter sichtbar zu machen, sahen wir uns gezwungen mehrere neue Kantenarten zu definieren. Diese sind im Kapitel 3.2.2 näher erläutert. Die Einführung neuer Kantenarten steigert zum einen zwar die Leistungsfähigkeit des Storyboards, erhöht auf diese Weise jedoch auch wieder die unerwünschte Komplexität, die für den uneingeweihten Betrachter ein Hindernis darstellt. Hier ist eventuell nach Möglichkeiten zu suchen, noch notwendige Kantenarten zu definieren, die einen intuitiven Zugang ermöglichen, also von jedem Betrachter in ihrer Bedeutung erkannt werden können. Auch ist nach einer Möglichkeit zu suchen, die Anzahl der verschiedenen Kantenarten möglichst gering zu halten, unter der Bedingung der gleich bleibenden Leistungsfähigkeit des Storyboards. Das Umsetzen dieser Vorstellung stellt sich jedoch als hochkomplexe Aufgabe dar.

Unter Außenvorlassen der eben genannten Sachverhalte lernten wir das Storyboarding jedoch als leistungsfähiges Konzept kennen, das eine Organisation didaktischer Inhalte durch seine zahlreichen Freiheitsgrade schnell und sauber ermöglicht, und so professionellen Qualitätsstandards entspricht.

Kritischer Überblick

Auf das eigene Arbeitsergebnis bezogen, ist für uns das kritische Betrachten folgender Sachverhalte sinnvoll.

Ein zentrales Problem war für uns das eigene Unwissen darüber, mit welchem Tiefgang die Umsetzung unseres Lernkonzeptes in ein Storyboard als zweckmäßig erscheint. Als optimales Ziel sollte hier ein Gleichgewicht zwischen Vollständigkeit und einem sinnvollen Komplexitätsgrad gefunden werden. Oberziel des Storyboards ist die Darstellung eines didaktischen Konzeptes. Der Tiefgang der Darstellung sollte sich an dieser Prämisse orientieren. Für unsere Arbeit kann jedoch teilweise behauptet werden, dass mehr das Ziel der Vollständigkeit verfolgt wurde. Dieses führte dazu, dass zum Beispiel Episoden existieren, welche lediglich zwei Szenen beinhalten - eine eindeutig überflüssige Darstellung.

Des Weiteren handelt es sich bei den von uns konzipierten Graphen in Einzelfällen nicht mehr um die Darstellung von einer didaktisch orientierten Nutzerführung, sondern ähnelt einen Programmablaufplan. Dies war bei den Graphen „Modul3“, „3_Lösungsweg“ und „3_Lösungstipps“ (Anhang: SB24, SB26 und SB27) der Fall. Es wurde versucht, einfache Navigationsabläufe in einem Storyboard darzustellen, deren eigenwillige Ablaufstruktur für das Darstellungskonzept „Storyboarding“ nur mäßig geeignet scheint. Dabei handelt es sich im Besonderen um die Navigation des Nutzers in einem Menü, in welchem er den Auftrag hat, die Lösung für eine gestellte Aufgabe zu finden, also den richtigen Menüpunkt zu finden. Dieser Sachverhalt, der sich in Worten leicht beschreiben lässt, konnte von uns nur durch die Definition von neuen Regeln und Elementen in ein Storyboard-Graphen umgesetzt werden. Die Verständlichkeit ist für Außenstehende unserer Meinung nach somit nur mangelhaft gegeben. Die Darstellung dieser Abläufe im Storyboard kann somit im Nachhinein ebenfalls als verbesserungswürdig angesehen werden.

Betrachten wir nun den Grad der Erfüllung der selbst gestellten Aufgaben. Das am Anfang gesetzte Ziel, eine nach didaktischen Regeln gestaltete Lernanwendung in Form eines Storyboards umzusetzen, wird von den Autoren dieses Werkes einstimmig als erreicht angesehen. Für alle auftauchenden Probleme wurden stets alle möglichen Lösungsalternativen abgewogen, um den optimalen Darstellungsweg für einzelne Navigationsverläufe zu finden. Hierbei wurden zahlreiche neue Regeln und Elemente dem Konzept von Jantke und Knauf hinzugefügt. Unser persönliches Ziel dieser Arbeit war jedoch nicht die Konzipierung und Darstellung einer didaktischen Anwendung, sondern das intensive Auseinandersetzen mit dem Storyboardingkonzept von den Autoren Jantke und Knauf. Die genannten Kritikpunkte können somit teilweise relativiert werden, da eine intensive Auseinandersetzung mit einer Materie auch das Erreichen der spezifischen Grenzen beinhaltet. Dieses war während der Erstellung unserer Konzeption der Fall. Das Zurückweisen oder Überwinden der Grenzen hatte jedoch, wie zu erwarten war, teilweise auch schwer begehbares Land frei gelegt. Eine hohe Komplexität und Uneindeutigkeit waren bei besonderen Sachverhalten die Folgen. Jedoch sind so auch wertvolle Ideen bzw. Erweiterungen entstanden. Auch die Erkenntnis, dass die Umsetzung der Lernanwendung in ein Storyboard teilweise mit zu großem Tiefgang oder an ungeeigneten Stellen geschah, ist nun auch in einem anderen Licht zu sehen. Denn nur durch das Begehen von teilweise unwegsamem Gelände war das Erreichen der Grenzen möglich.

Für die Autoren kann somit die Beschäftigung mit dem Konzept des Storyboarding als das eigentliche Ziel dieser Arbeit angesehen werden. Wir hoffen damit einen kreativen Beitrag zu einer möglichen erweiterten Definition des Storyboard-Konzeptes von Jantke und Knauf geleistet zu haben.

6. Literaturverzeichnis

Hering, Klaus (2005): Wie bringen wir e-Learning in den Hochschulalltag? In: Jantke, Klaus P./Fährlich, Klaus-Peter/Wittig, Wolfgang S. (Hrsg.): Marktplatz Internet: Von e-Learning bis e-Payment. Leipzig, S. 37-39

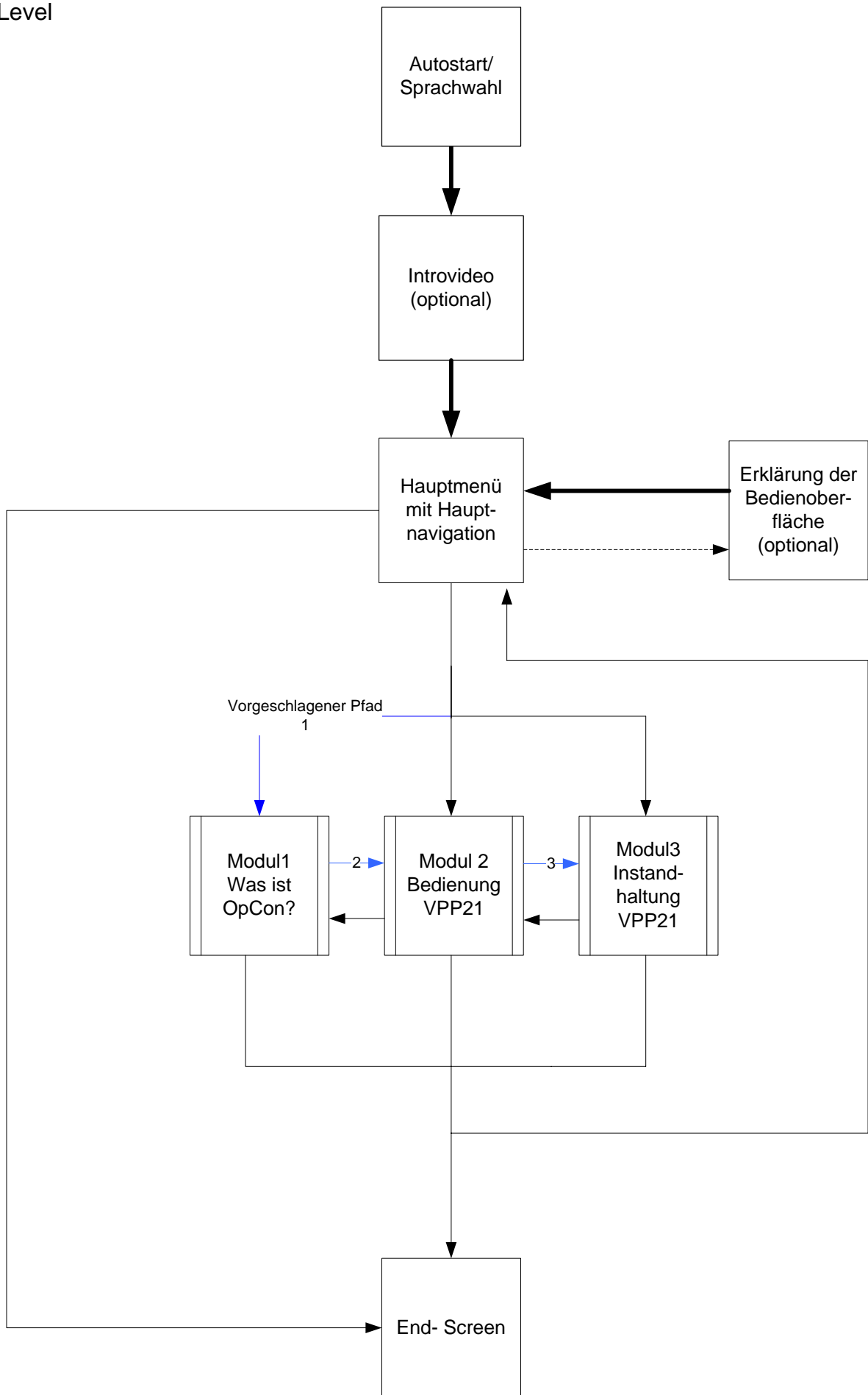
Jantke, Klaus P. / Knauf, R. (2005): Didactic Design through Storyboarding:

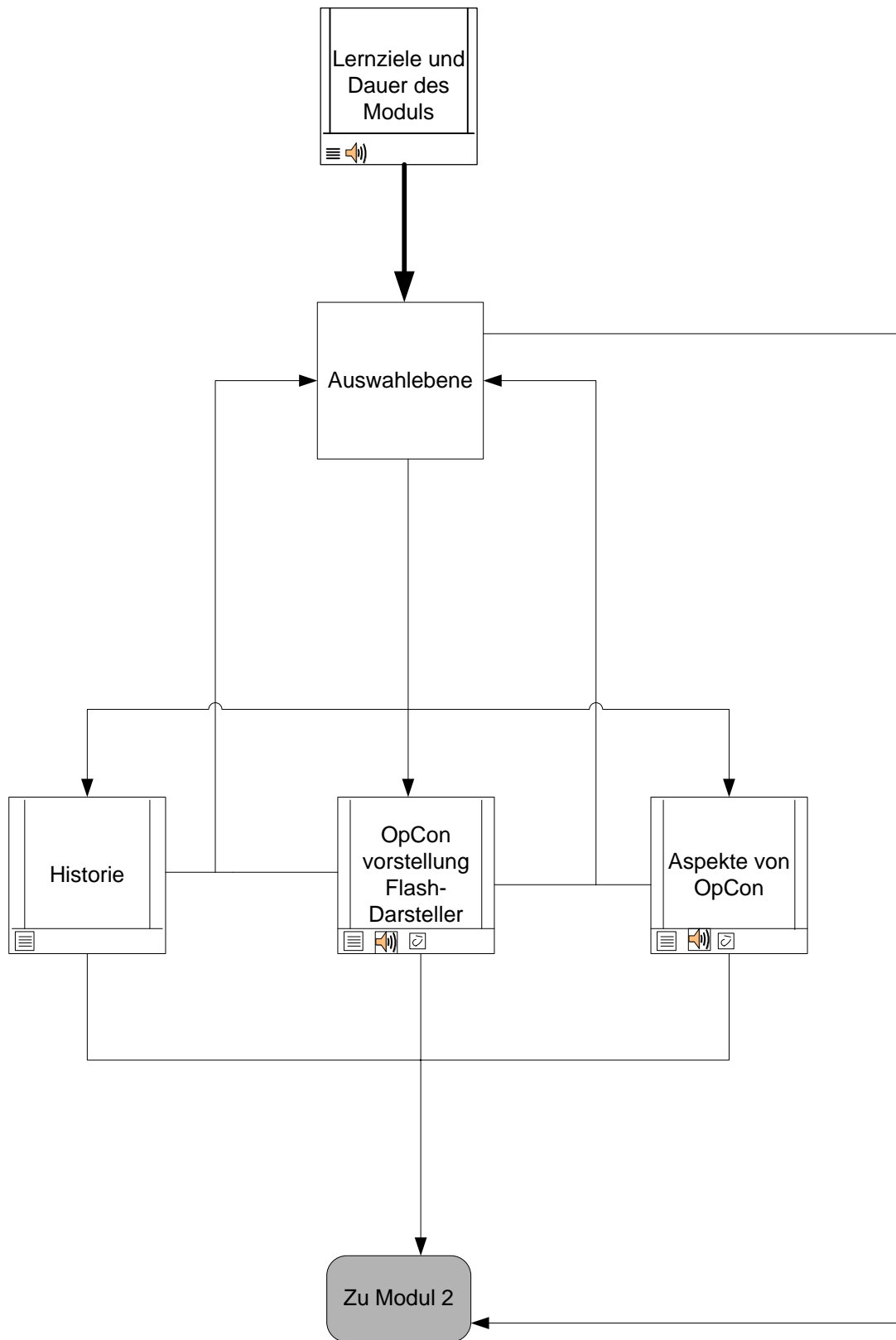
Standard Concepts for Standard Tools; Online im Internet:

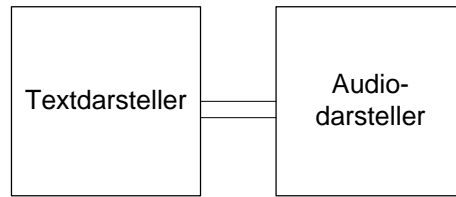
<http://km.meme.hokudai.ac.jp/people/jantke/Publications/2005/>

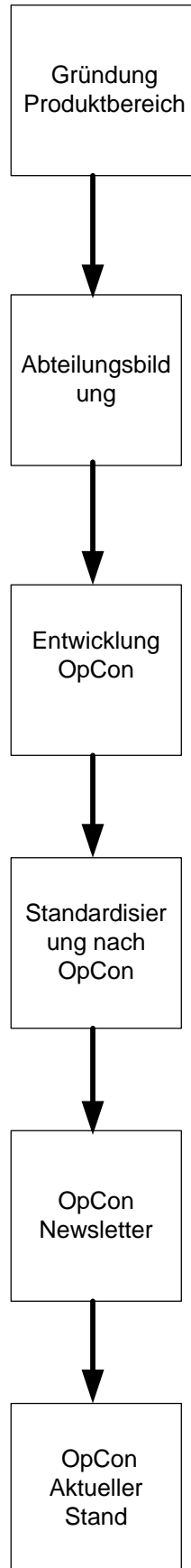
2005_JantkeKnauf_DELTA.pdf [30.3.2006]

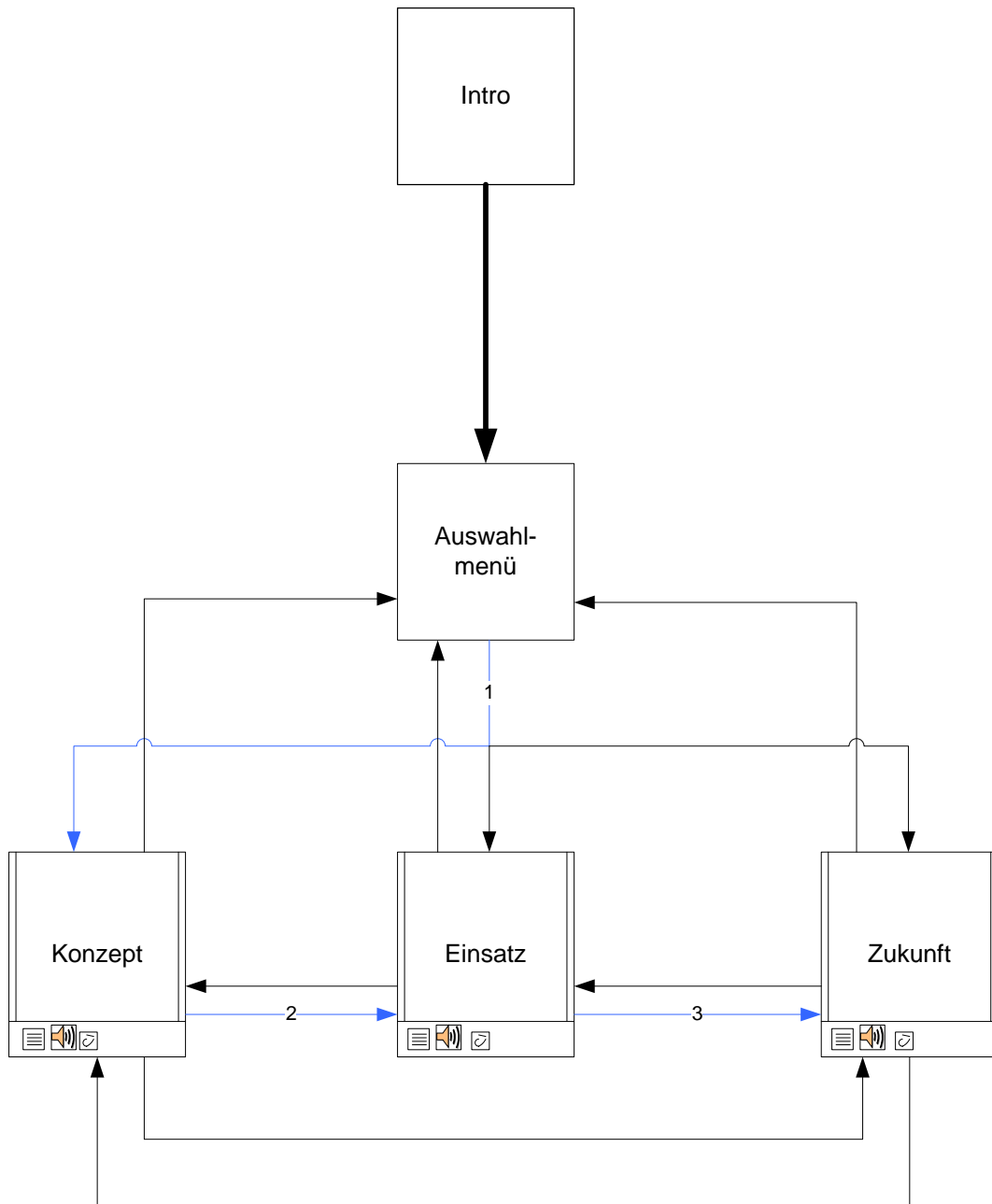
wikipedia-e-Learning: Online im Internet: <http://de.wikipedia.org/wiki/e-Learning>
[28.03.2006]

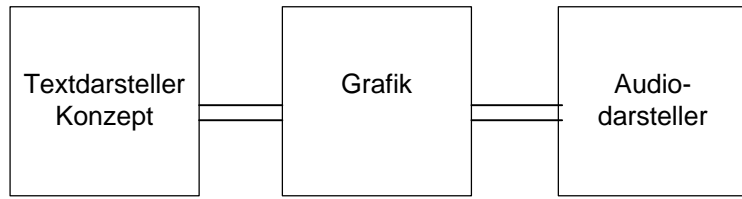


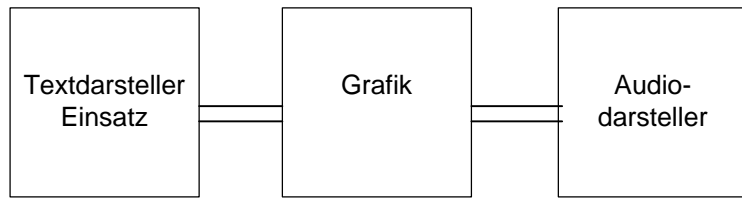


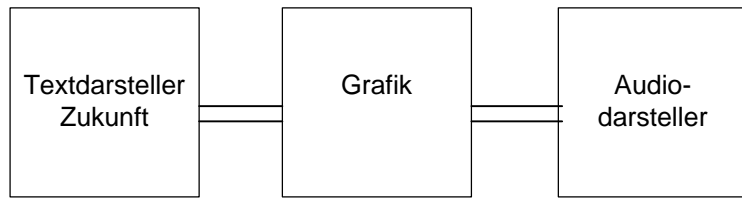


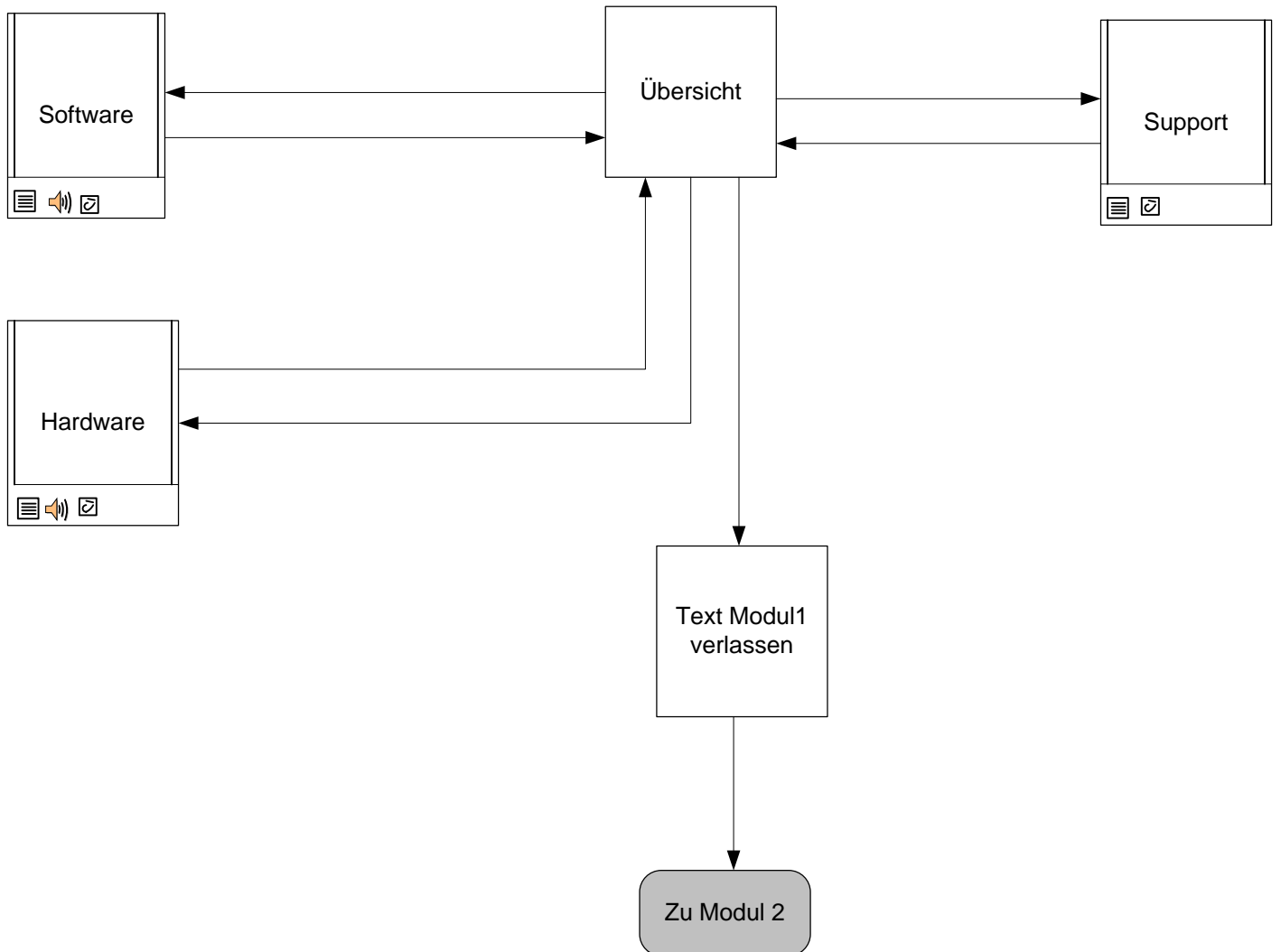


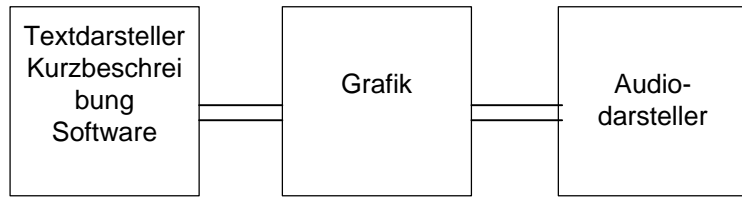


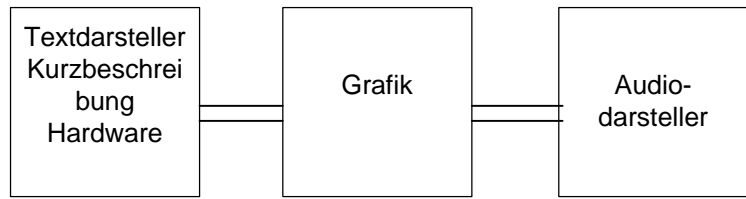


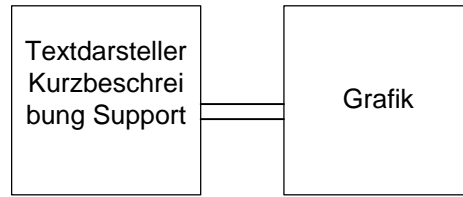


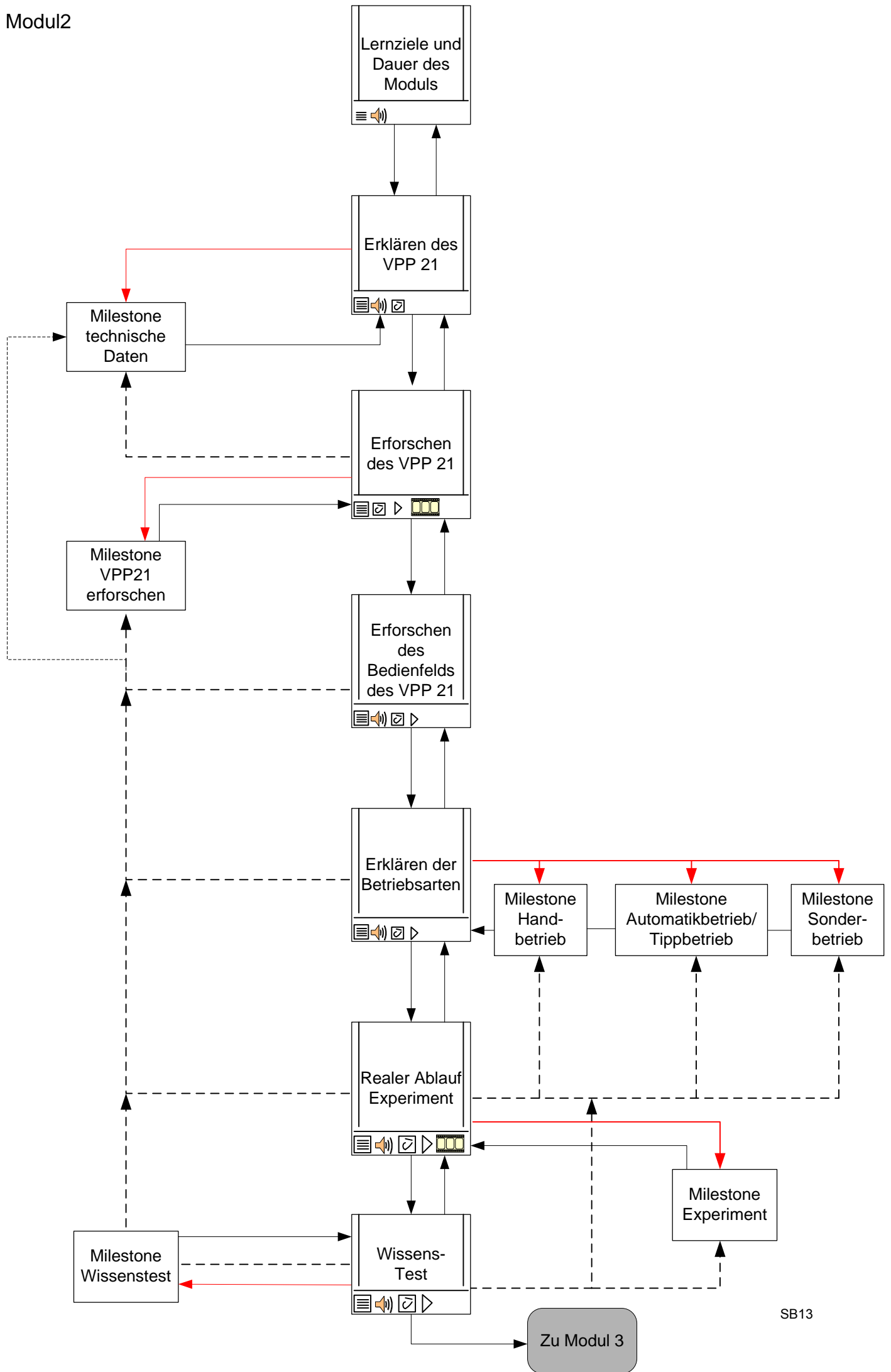


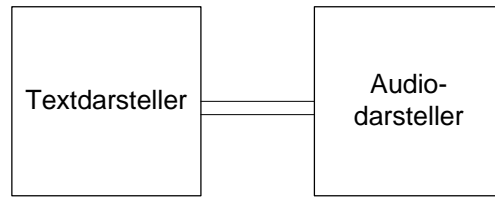




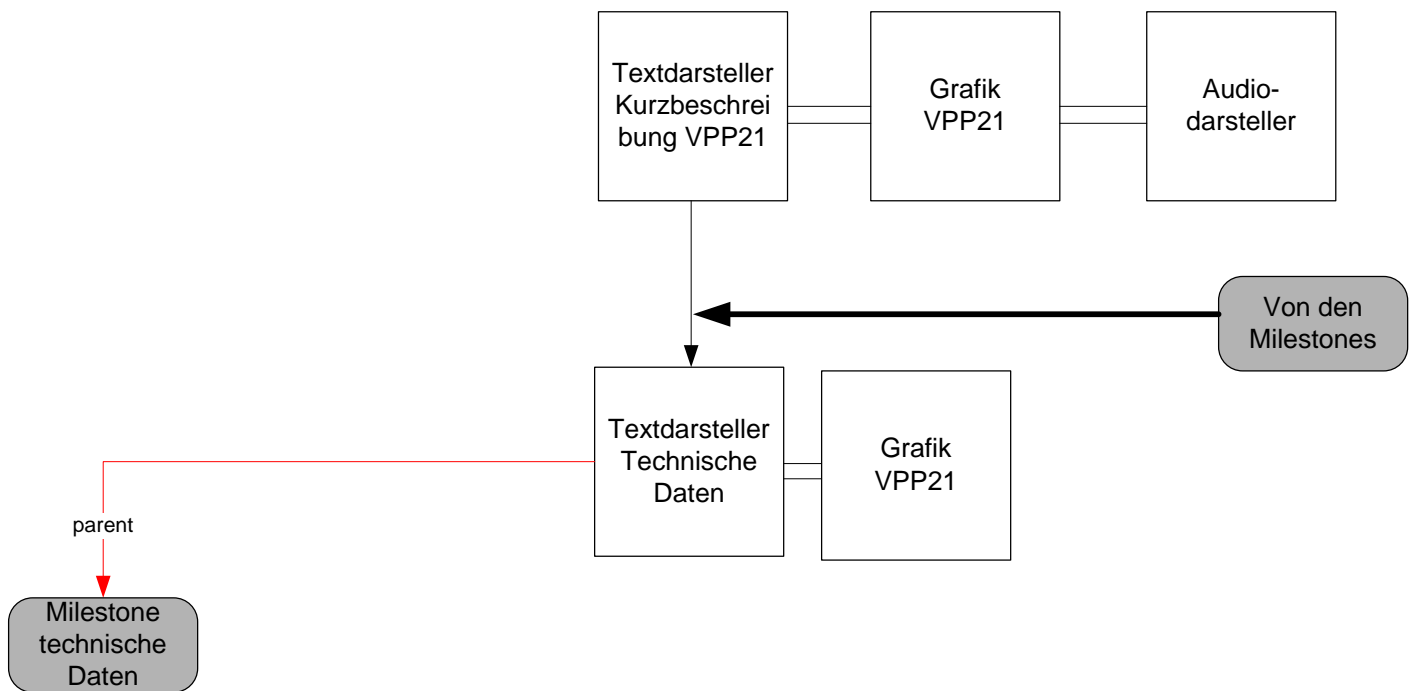




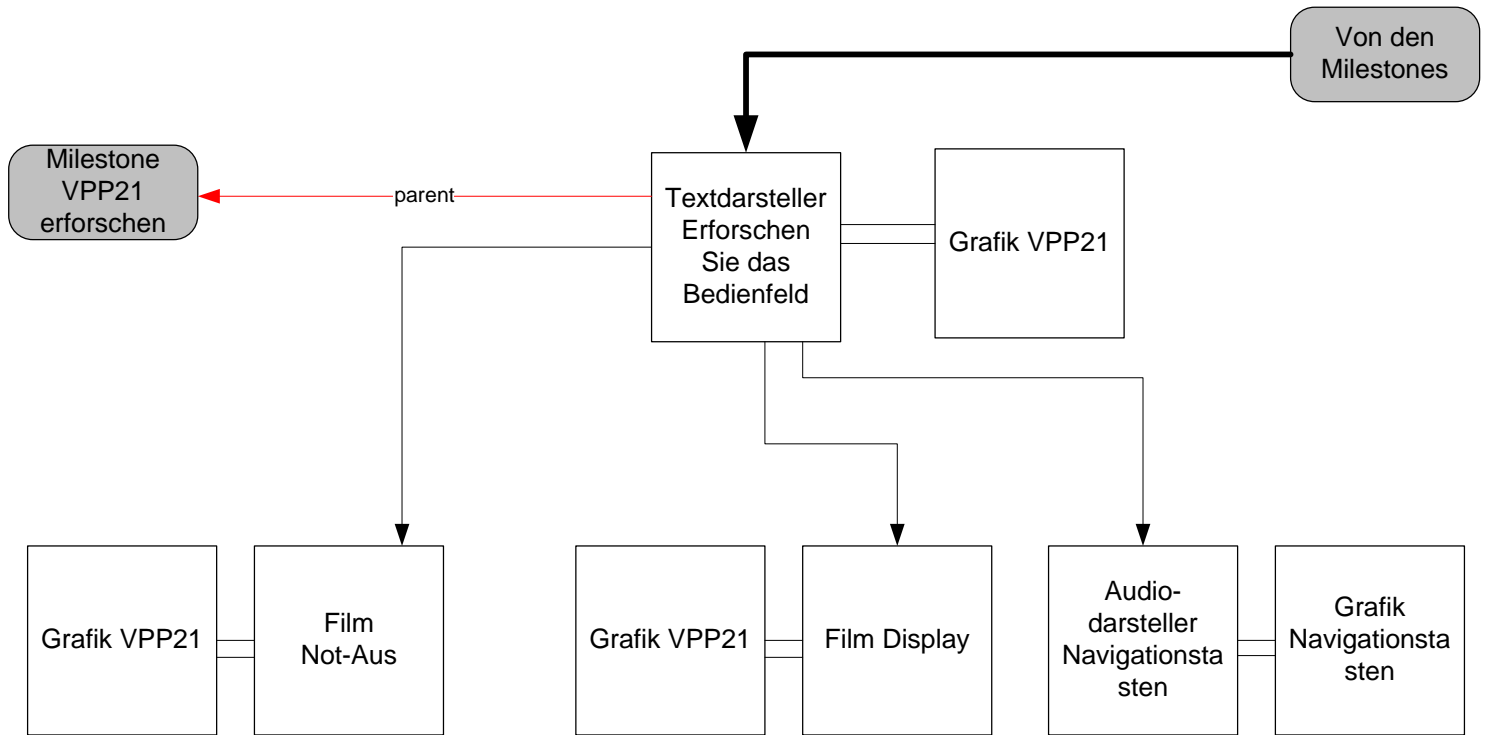


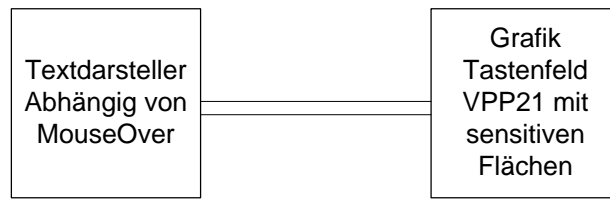


2_Erklären des VPP21

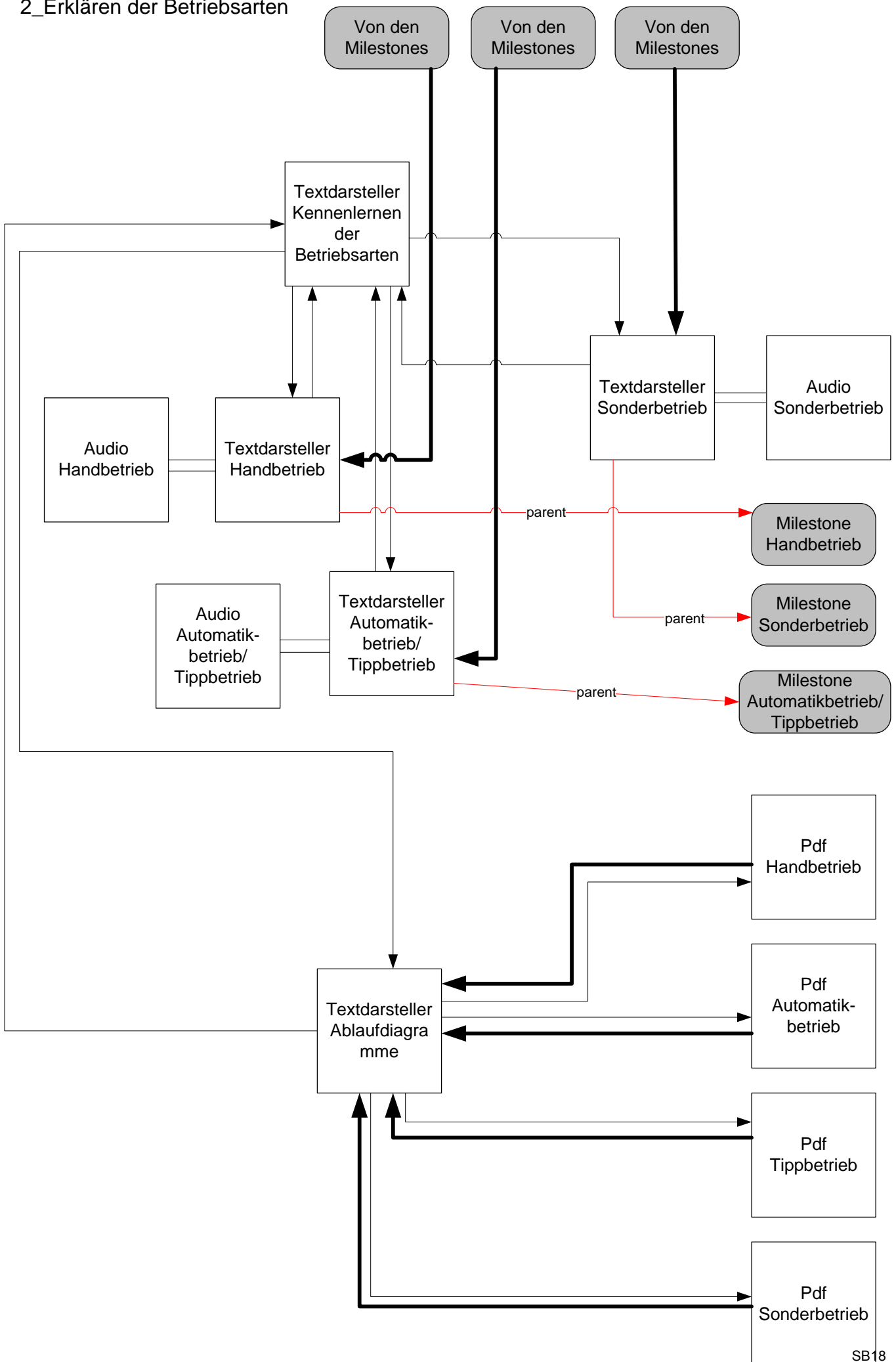


2_Erforschen des VPP21

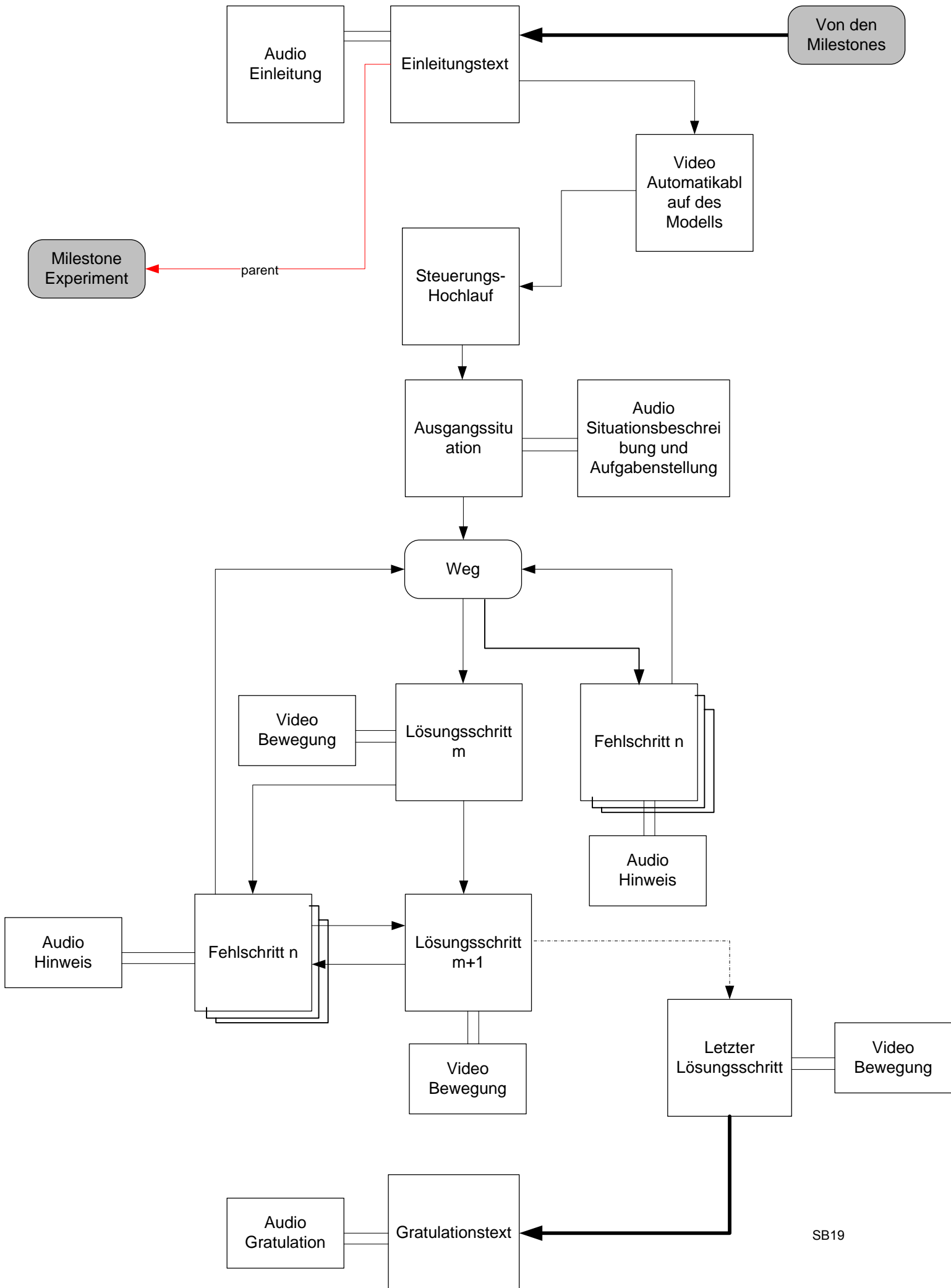


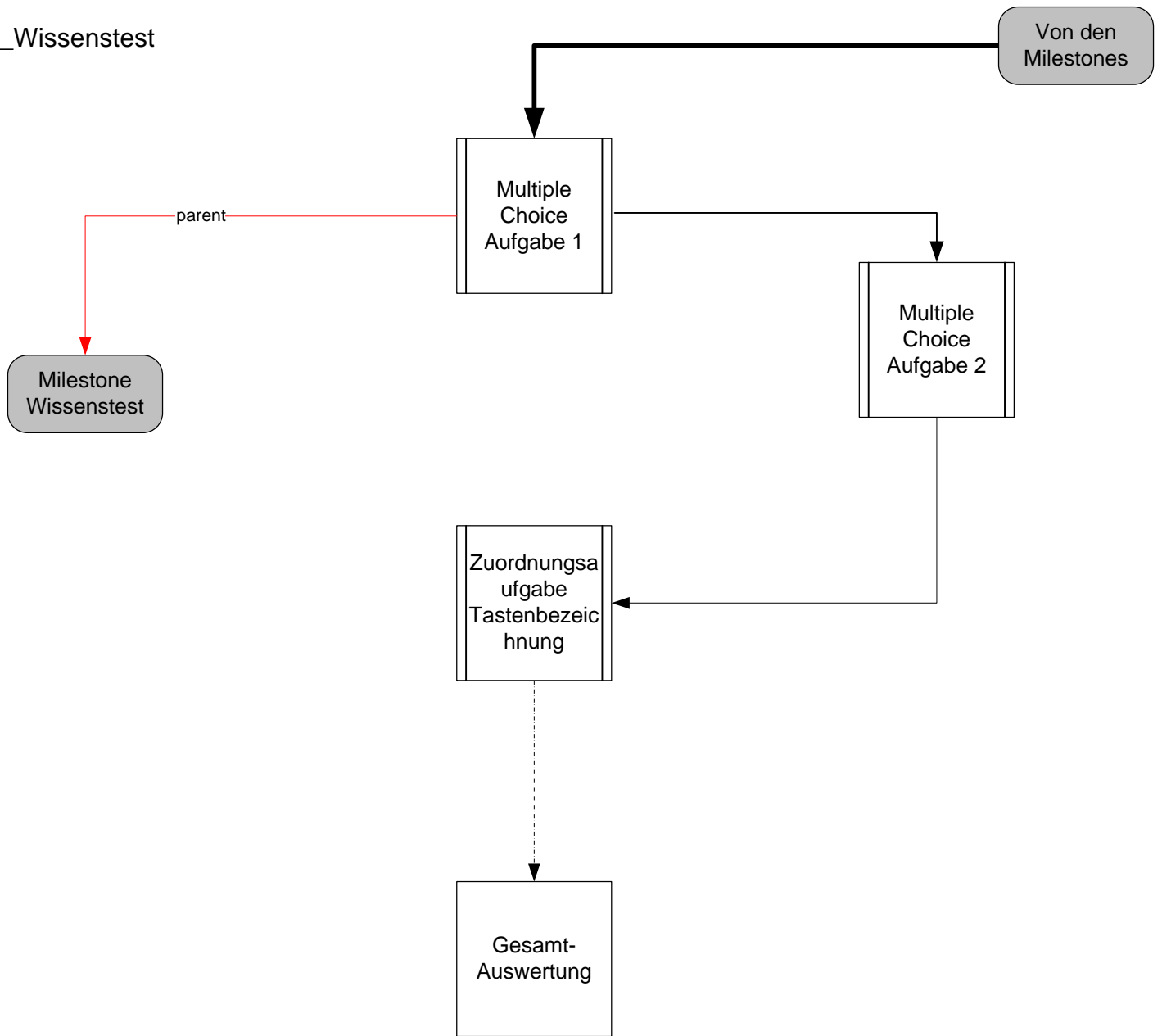


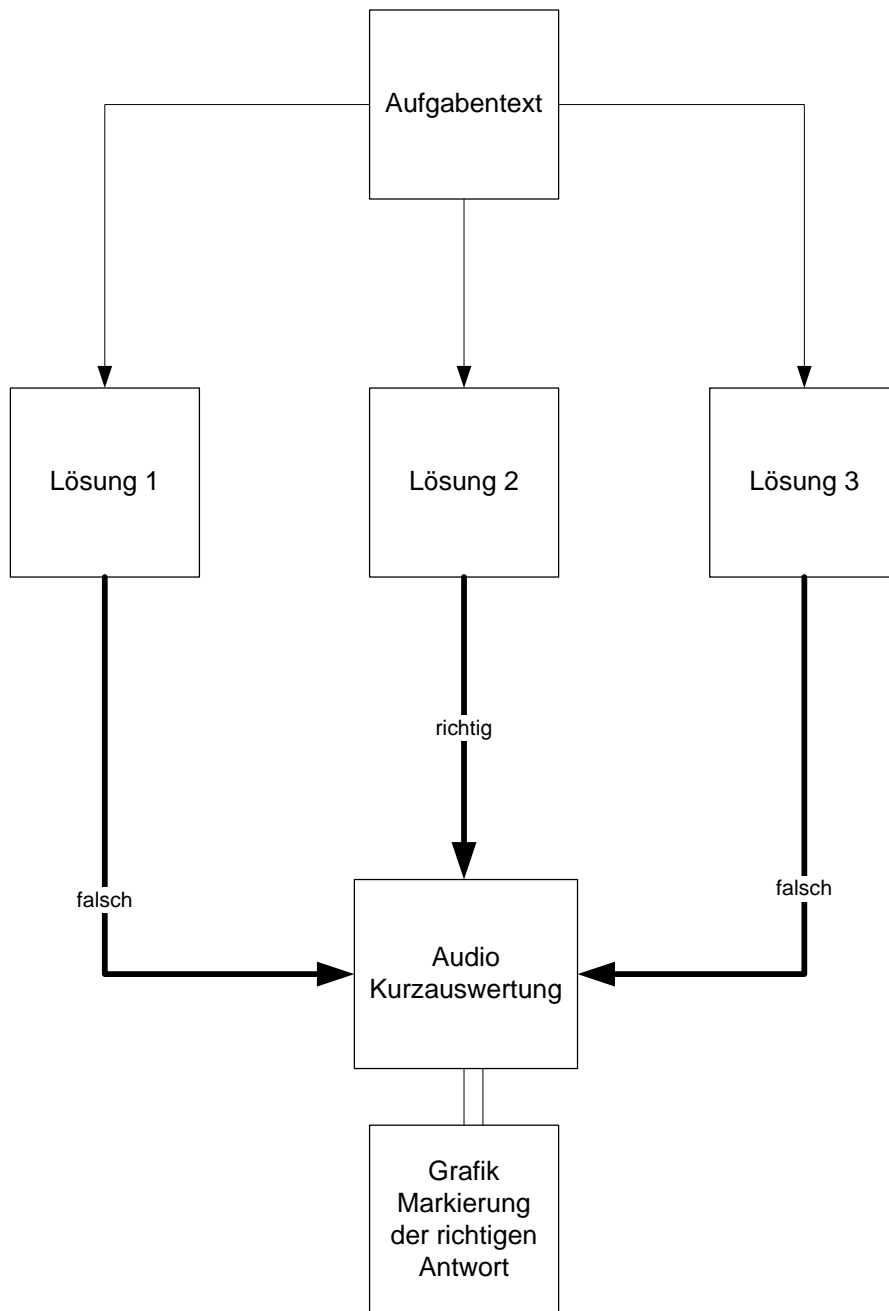
2_Erklären der Betriebsarten

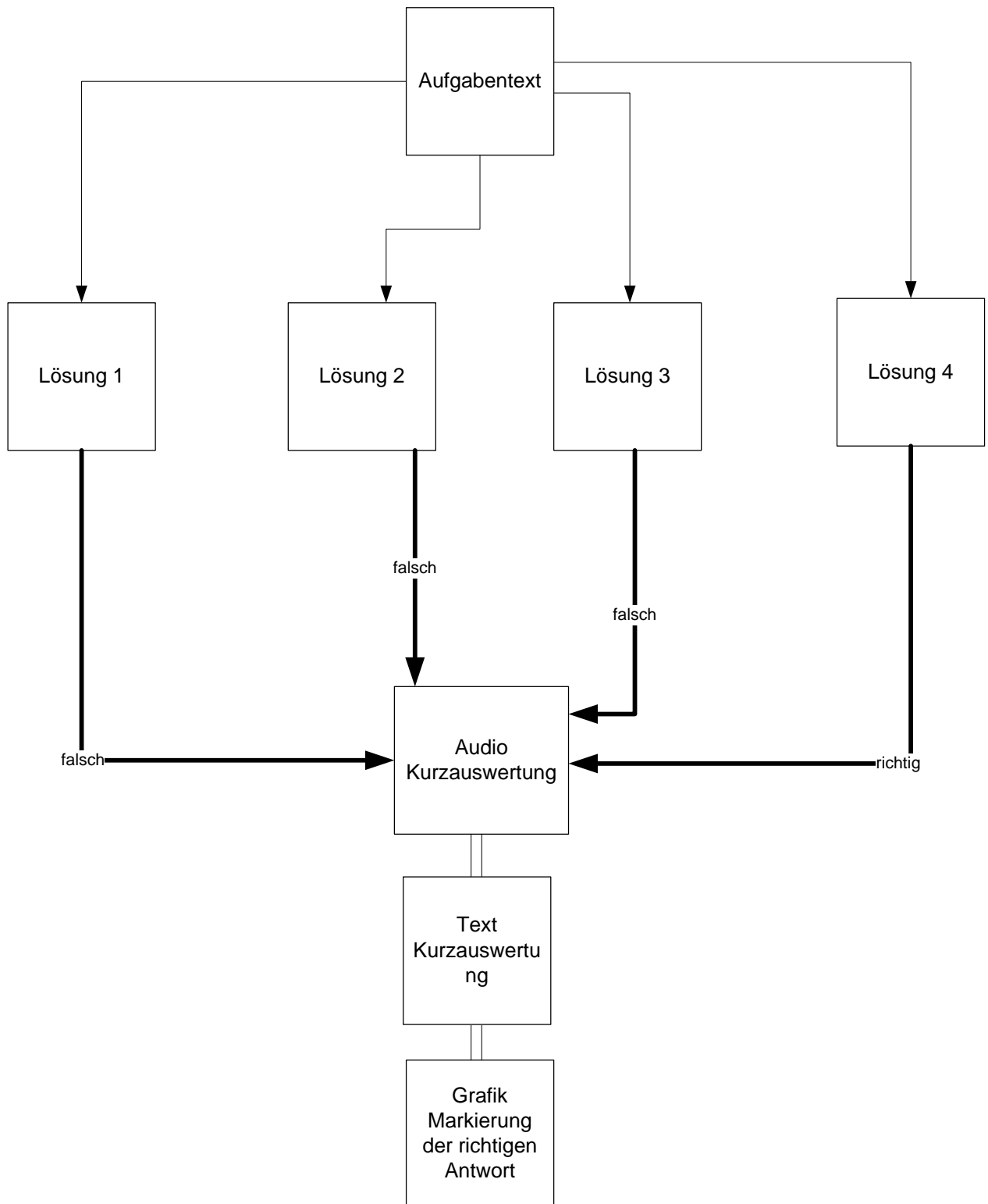


2_Experiment

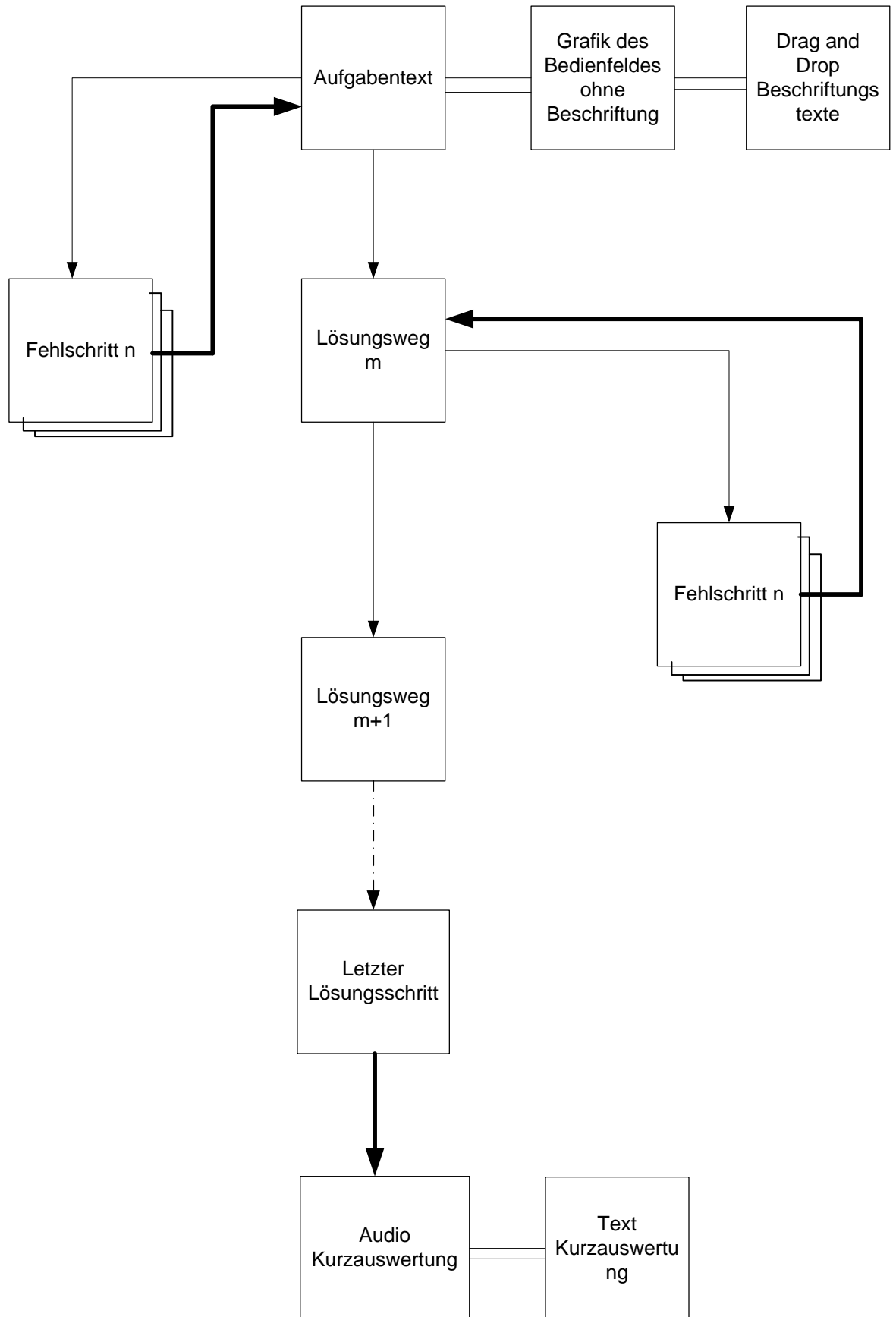


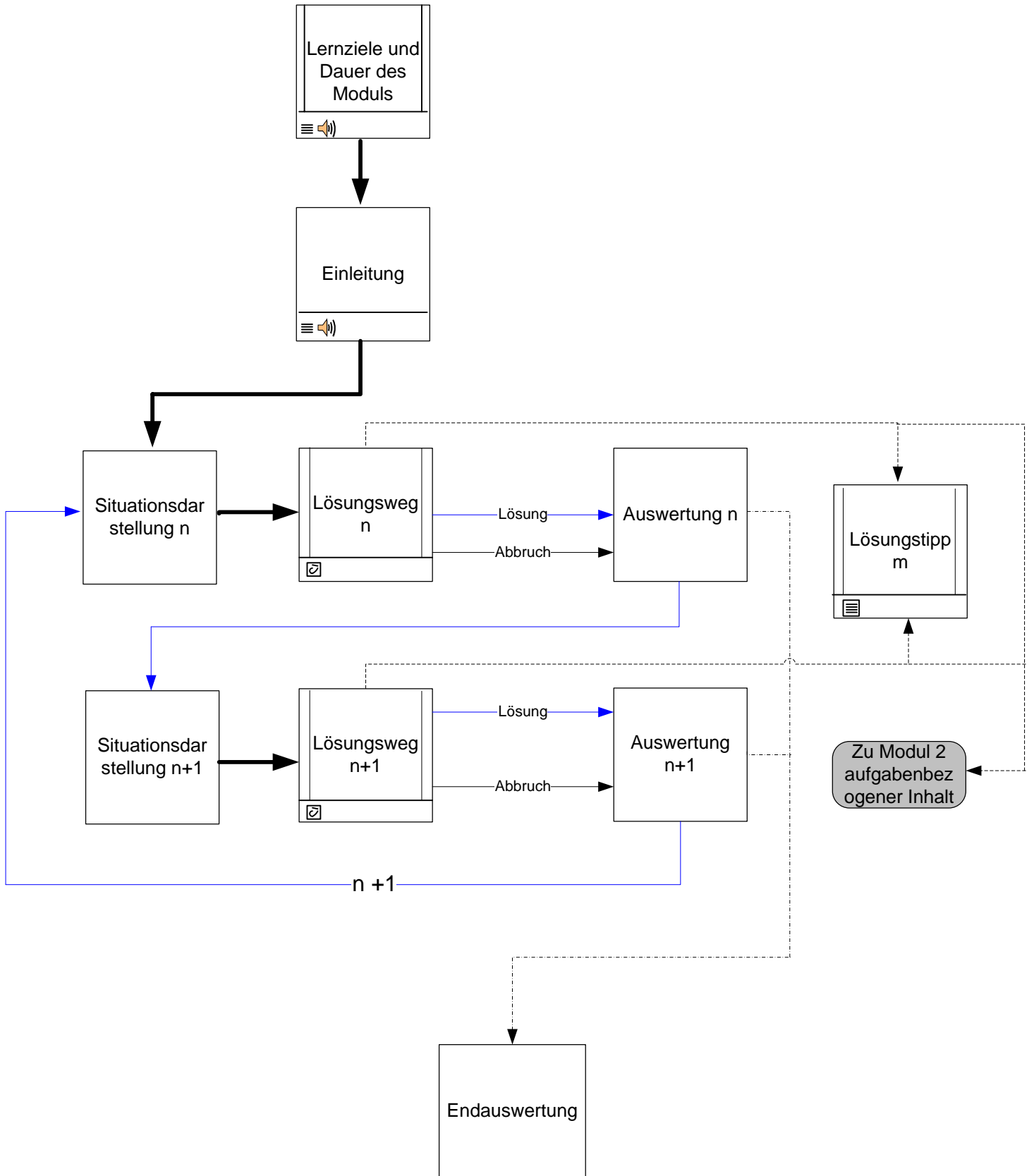


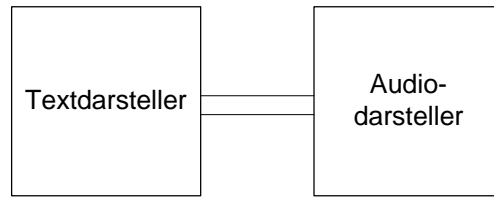


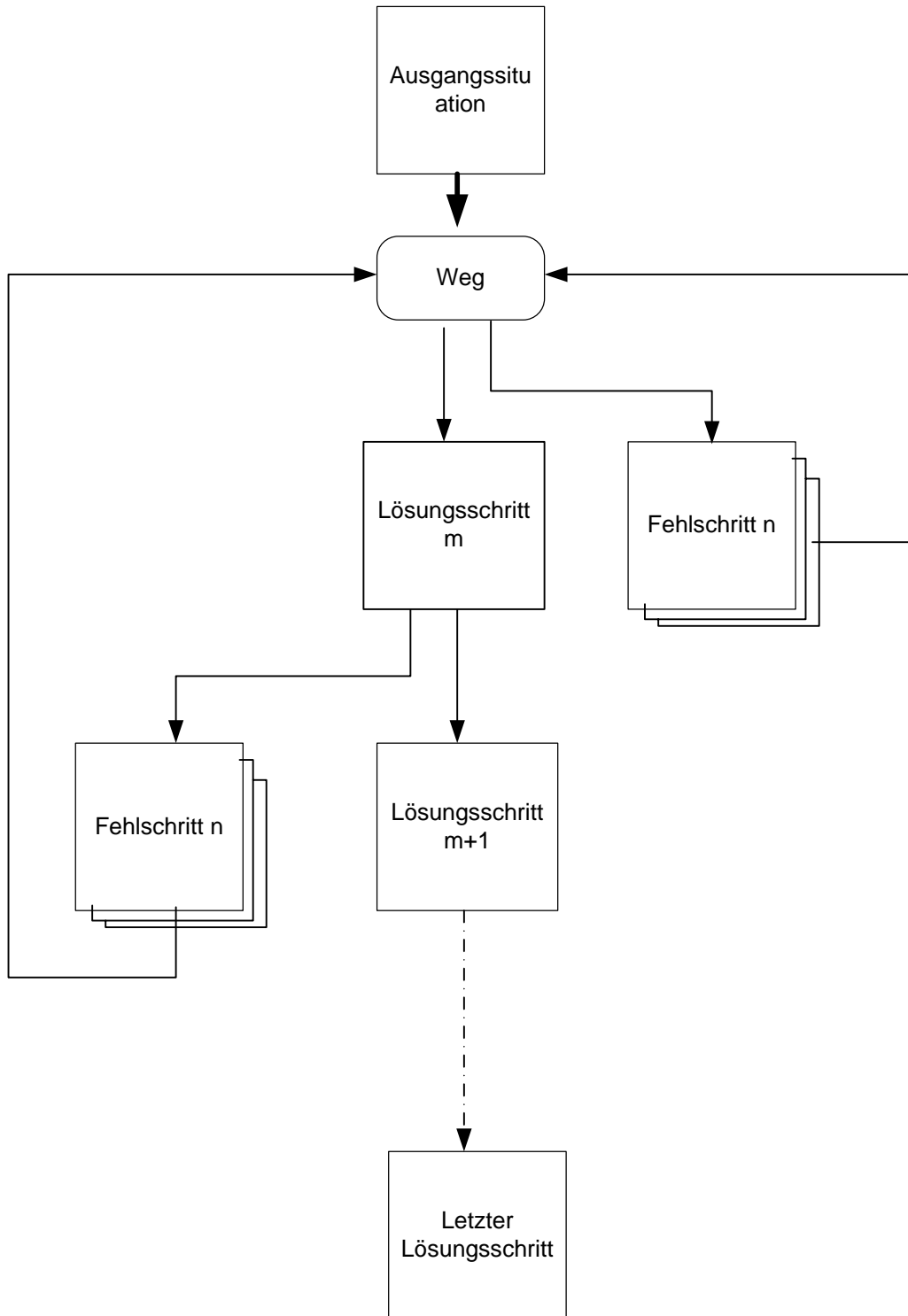


2_3_Aufgabe3









3_Lösungstipps

