



BLZwG

Bausteine für ein systematisches Wissensmanagement

Hansruedi Kaiser

April 2001

Skripten der Lehrerweiterbildung am
Bildungszentrum für Gesundheitsberufe
Kanton Solothurn

Nr. 5

Zum Autor:

Hansruedi Kaiser (Dr. phil.) ist zur Zeit Leiter der Abteilung Lehrerweiterbildung am Bildungszentrum für Gesundheitsberufe Kanton Solothurn. Der Grundstock des Wissens, auf dem er aktuell aufbaut, entstand in langjähriger universitärer Forschungs- und Lehrtätigkeit zu den Themen Lernen, Denken und kooperatives Problemlösen. Dem folgten praktische Umsetzungen bei der Entwicklung von Expertensystemen (UBS), bei der Gestaltung computerbasierter Lernmöglichkeiten (Beratung diverser Firmen), im Bereich Mensch-Computer-Interaktion (Lehraufträge an Fachhochschulen und im Rahmen des Nachdiplomstudiums Informatik und Telekommunikation) und bei der Entwicklung flexibler Formen der Lehrerweiterbildung (Departement Berufsbildung des Schweizerisches Rotes Kreuz). Im Rahmen der Arbeit beim SRK kamen dazu noch Arbeiten zur Gestaltung ganzer Ausbildungssysteme.

Copyright

2001

Hansruedi Kaiser und
Abteilung Lehrerweiterbildung
Bildungszentrum für Gesundheitsberufe
Kanton Solothurn
Areal Kantonsspital
4601 Olten
Telefon 062 311 43 64
Email hkaiser_ol@spital.ktso.ch

Inhalt

1	Bestandteile des Wissens	1
1.1	Konzepte	1
1.2	Geschichten	1
1.3	Artefakte	1
1.4	Daten	2
1.5	Kollektives Wissen und individuelles Wissen	2
1.6	Unsichtbares Wissen	3
2	Nutzung/Bearbeitung des Wissens	3
2.1	Wissensnutzung	3
2.2	Wissensverteilung	4
2.3	Wissensentwicklung	5
3	Veränderungskreisläufe	6
3.1	Der persönliche Lernprozess - Ausbildung	7
3.2	Systematische Reflexion individueller Erfahrungen - Organisationsentwicklung	8
3.3	Datenbasierte Steuerung - Informationsaufbereitung	8
3.4	Optimierung von Artefakten - Softwareentwicklung	8
4	Persönlicher Lernprozess	8
4.1	Das Modell von Dreyfus & Dreyfus wissenspsychologisch angereichert	9
4.2	Der Kreislauf der persönlichen Weiterbildung	10
5	Systematische Reflexion individueller Erfahrungen	11
5.1	Ein reflexionsbasierter Kreislauf	11
5.2	Die Schlüsselprobleme von Hennemann	13
5.3	Design Rational als Dokumentationsform	13
6	Datenbasierte Steuerung	14
6.1	Datenbasierte Kreisläufe	14
6.2	Entdeckungsmechanismen	15
6.3	Beispiele für die Schule	16
7	Optimierung von Artefakten	16
8	Literatur	20

1 Bestandteile des Wissens

Die Suche nach einer optimalen Nutzung und Pflege des Wissens in einem Betrieb kann von verschiedenen Ausgangspunkten ausgehen. Ein möglicher Ausgangspunkt ist die Überlegung, welche Arten von betriebsrelevantem Wissen sich unterscheiden lassen (*Wissensbasis* in der Terminologie von Gentsch, 1999).

Als Grobkategorien bieten sich an (vgl. Figur 1):

- **Konzepte:** Explizit und formell festgehaltene Konzepte wie Abläufe, Pflichtenhefte, Curricula etc.
- **Geschichten:** Informelle Erinnerungen an Ereignisse, Gewohnheiten, übliche Praxis, Erfolge und Misserfolge etc.
- **Artefakte:** Hilfsmittel wie Formulare, Checklisten, Computerprogramme, Datenbanken etc.
- **Daten:** Schüleradressen, Dozentenadressen

1.1 Konzepte

Die offensichtlichsten Orte, wo sich Wissen in einem Betrieb aufstöbern lässt, sind alle offiziellen Dokumente wie Curricula, Ablaufpläne, Pflichtenhefte und andere Konzepte. Dass jedes dieser Dokumente Wissen verkörpert, bedarf wohl keiner längeren Begründung. Dass dieses Wissen aber auch im Betrieb wirksam ist, d.h. dass die Mitarbeitenden diese Konzepte beim Bewältigen ihrer Aufgaben berücksichtigen, ist nicht automatisch gegeben. Hennemann (1997) formuliert in diesem Zusammenhang deshalb auch als "2. Schlüsselproblem des organisationalen Lernens": Sicherstellung einer unternehmensdienlichen Verwendung des verfügbaren Wissens und Könnens.

1.2 Geschichten

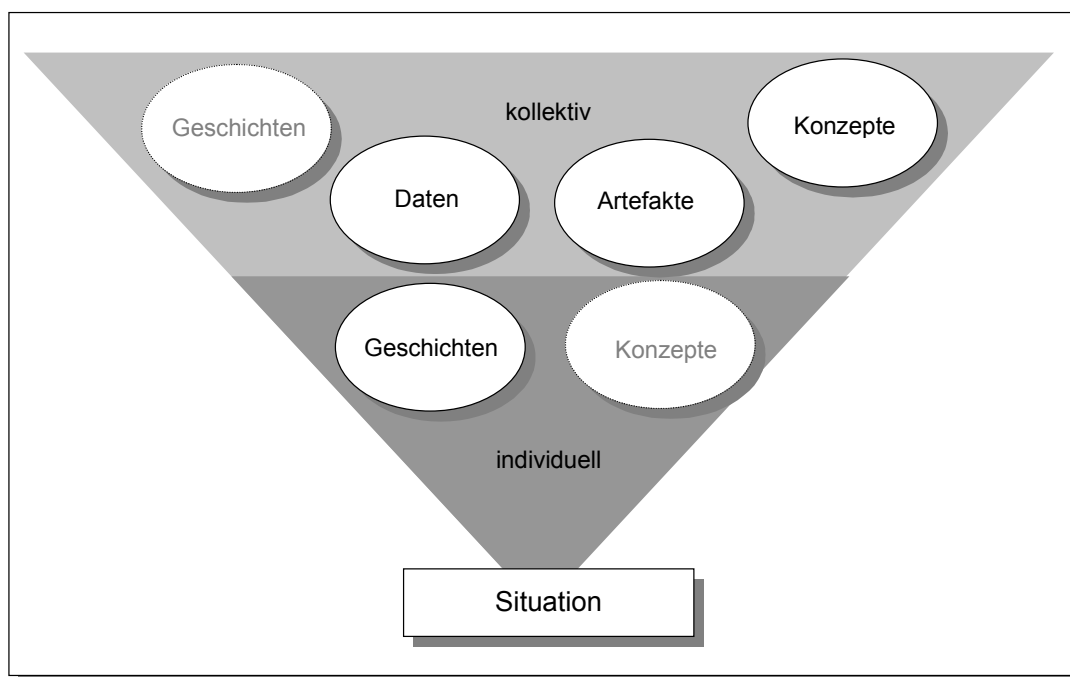
In der Literatur zum Wissensmanagement wird immer wieder betont, dass nebst der explizit festgehaltenen Konzepte in einem Betrieb eine grosse Menge informellen Wissens existiert (Eck, 1997; Hennemann, 1997; Nonaka & Takeuchi 1995). Hier dürften vor allem "Geschichten", d.h. Erinnerungen an Ereignisse, Gewohnheiten, Erfolge und Misserfolge etc. eine grosse Rolle spielen. Denn wie die Expertenforschung gezeigt hat, lassen sich erfahrene Personen bei ihrem Handeln vor allem einmal von solchen "Geschichten", d.h. von ihren Erinnerungen an ähnliche Fälle leiten (Bedard & Chi, 1992; Chi & Glaser, 1988; Dreyfus & Dreyfus, 2000). Diese Geschichten bzw. die individuellen oder kollektiven Traditionen, die über sie aufrecht erhalten werden, dürften in vielen Fällen das eigentlich wirksame Wissen im Betrieb darstellen.

1.3 Artefakte

Interessanterweise wird eine andere Art von Wissen in der ganzen Diskussion über Wissensmanagement und lernende Organisationen nur sehr selten erwähnt, nämlich das Wissen, das in Hilfsmitteln wie Formularen, Checklisten, Computerprogrammen etc. verkörpert ist. Jedes dieser Artefakte enthält zweifellos Wissen darüber, wie bestimmte Kategorien von Aufgaben sinnvoll anzugehen sind. Und sofern diese Artefakte tatsächlich benutzt werden, ist dies auch höchst wirksames Wissen.

1.4 Daten

Die Verwendung von Artefakten hinterlässt meist eine Spur, sei es ein ausgefülltes Formular, sei es ein Eintrag in eine Datenbank etc. Diese Daten bilden eine vierte Art von Wissen. Sie wird teilweise explizit genutzt, wenn z. B. jemand eine Adresse in einer Datenbank nachschlägt. Daten enthalten aber oft auch viel implizites Wissen, das erst in Form von Statistiken etc. aus ihnen extrahiert und fruchtbar gemacht werden muss.



Figur 1 Arten von in einem Betrieb wirksamem Wissen

1.5 Kollektives Wissen und individuelles Wissen

Wissen ist zuerst einmal Wissen in den Köpfen einzelner Personen, ist somit *individuelles Wissen*. Und man kann sich zu Recht fragen, ob es überhaupt andere Formen von Wissen gibt, denn ein Konzept, eine Anleitung etc. ist nutzlos ohne jemanden, der über das Wissen verfügt, wie diese Anleitung zu verstehen und umzusetzen ist. Trotzdem macht es wohl Sinn, auf Papier festgehaltenen Konzepten etc. einen anderen Status zu geben und sie als *kollektives Wissen* zu bezeichnen. Mit *kollektivem Wissen* ist also im Folgenden explizit festgehaltenes, allen zugängliches Wissen gemeint.

Damit ist aber einerseits nicht der Anspruch verbunden, dass dieses Wissen auch in dem Sinn "kollektiv" ist, dass es von allen auch tatsächlich mit ihrem individuellen Wissen verbunden ist und in ihrem Vorgehen berücksichtigt wird. Und andererseits soll auch nicht individuelles Wissen, das bei allen Mitarbeitern gleich ist (z. B. dieselbe Erinnerung an ein bestimmtes, einschneidendes Ereignis) als *kollektives Wissen* bezeichnet werden.

Auf dem Hintergrund dieser Definition und im Lichte der Resultate aus der Expertenforschung (dass Individuen im täglichen Handeln sich vor allem von Erfahrungen/Geschichten und kaum von Konzepten leiten lassen) ergibt sich damit, dass die in einem Betrieb vorhandenen Konzepte vor allem einmal *kollektiver* Natur sind.

Da auf der anderen Seite in den seltensten Fällen explizit festgehaltene Geschichten existieren (ausser vielleicht im einen oder anderen Jahresbericht), dürften die im Betrieb vorhanden und wirksamen Geschichten vor allem *individueller* Natur sein.

Artefakte und Daten sind von ihrer Natur her automatisch kollektiv, auch wenn natürlich jemand ein bestimmtes Artefakt oder bestimmte Daten den anderen vorenthalten kann.

1.6 Unsichtbares Wissen

Den bisher dargestellten Wissenskategorien ist gemeinsam, dass dieses Wissen im Prinzip explizit gemacht werden kann. Konzepte sind meist bereits explizit dargestellt, Geschichten können erzählt werden, Daten sind von Natur aus explizit und Artefakte ebenfalls.

Daneben lassen sich aus kognitionspsychologischer Sicht aber mindestens noch zwei andere Arten von Wissen unterscheiden: Prozedurales Wissen und sensomotorisches Wissen (Kaiser, 2001b). Dieses Wissen lässt sich nicht explizit machen. Eine Person kann zwar demonstrieren, wie sie eine durch dieses Wissen gesteuerte Aufgabe bewältigt, sie kann aber nicht beschreiben, wie das Wissen aussieht, das sie dabei leitet. Soll dieses Wissen weitergegeben werden, müssen Konzepte geschaffen werden, die im wesentlichen Anleitungen zum Erwerb einzelner solcher Wissensbestandteile darstellen. Wissen dieser Art wird also in der Diskussion nur sichtbar, wenn entsprechende Konzepte existieren. Es taucht deshalb in den folgenden Darstellungen nur indirekt auf.

2 Nutzung/Bearbeitung des Wissens

Wissen wird genutzt, um bestimmte Situationen im betrieblichen Alltag zu bewältigen. Gleichzeitig wird es mehr oder weniger bewusst und gezielt verändert und weiterentwickelt. Es lassen sich drei solche Nutzungs/Bearbeitungs-Formen unterscheiden¹

- **Wissensnutzung:** Anwendung des Wissens zur Bewältigung konkreter Situationen (inklusive dem sich dabei automatisch ergebenden impliziten "Lernen").
- **Wissensverteilung:** Zugänglich machen von Wissen, das nicht zum individuellen Wissen einer Person gehört.
- **Wissensentwicklung:** Entwickeln von neuem Wissen jeglicher Art, also etwa von individuellem Wissen durch "Schulung".

2.1 Wissensnutzung

Das vorhandene Wissen wird zuerst einmal selbstverständlich tagtäglich genutzt, um konkrete Situationen zu bewältigen (die "primäre Praxis" bei Hennemann, 1997). Dabei gelangt in ersten Linie einmal das *individuelle* Wissen der einzelnen Akteure zur Anwendung und hier vor allem ihre *Geschichten*. Wird mit *Artefakten* gearbeitet und auf *Daten* Bezug genommen, dann kommen auch die zur Anwendung.

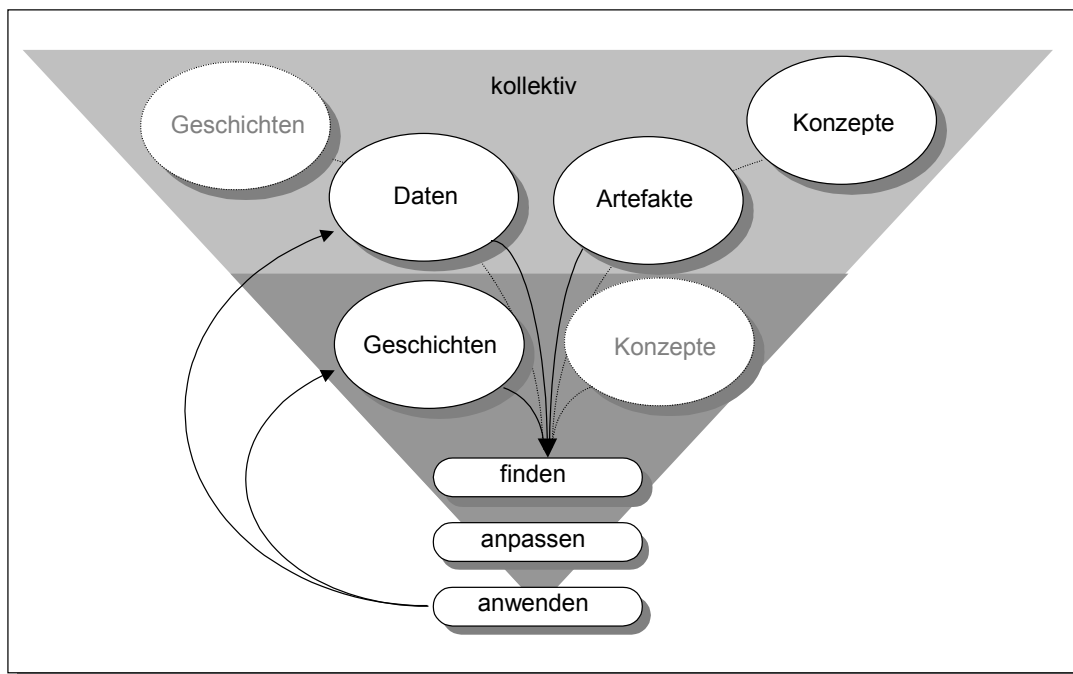
Grundsätzlich können aber auch die anderen Bestandteile der *Wissensbasis* aktiv werden, also *individuelle* und *kollektive Konzepte* sowie *kollektive Geschichten*. Dies dürfte jedoch in der Regel nur dann geschehen, wenn Schwierigkeiten auftreten, die sich mit den in den *Geschichten* enthaltenen Erfahrungen nicht bewältigen lassen.

¹ Die drei Begriffe sind bei Gentsch (1999) entliehen. Sie werden aber nicht vollständig deckungsgleich verwendet.

Der eigentlichen Anwendung des Wissens sind zwei Schritte vorgeschaltet, nämlich das *Finden* des Wissens (entweder im eigenen Gedächtnis oder im *kollektiven* Wissen) und das *Anpassen* an die konkrete Situation². Bei jedem dieser Schritte können Schwierigkeiten auftreten, die verhindern, dass die Situation befriedigend bewältigt werden kann. So ist z. B. folgendes notwendig, damit ein *kollektives Konzept* wie eine Richtlinie tatsächlich wirksam wird:

- Das *Konzept* muss im *kollektiven Wissen* existieren.
- Die Person, die das *Konzept* anwenden soll, muss es *finden*.
- Sie muss zudem in der Lage sein, das *Konzept* so zu interpretieren und *anzupassen*, dass es auf die konkrete Situation anwendbar ist.

Als Resultat der Anwendung, der Bewältigung der Situation entstehen auf der *individuellen* Ebene automatisch neue Erinnerungen, neue *Geschichten*. Wurde mit einem *Artefakt* gearbeitet, dann ergeben sich in der Regel auch neue *Daten*, sei es, dass diese absichtlich produziert wurden (z. B. ein neuer Eintrag in eine Adressdatenbank), sei es, dass sie mehr zufällig als Beiprodukt entstehen.



Figur 2 Wissensnutzung

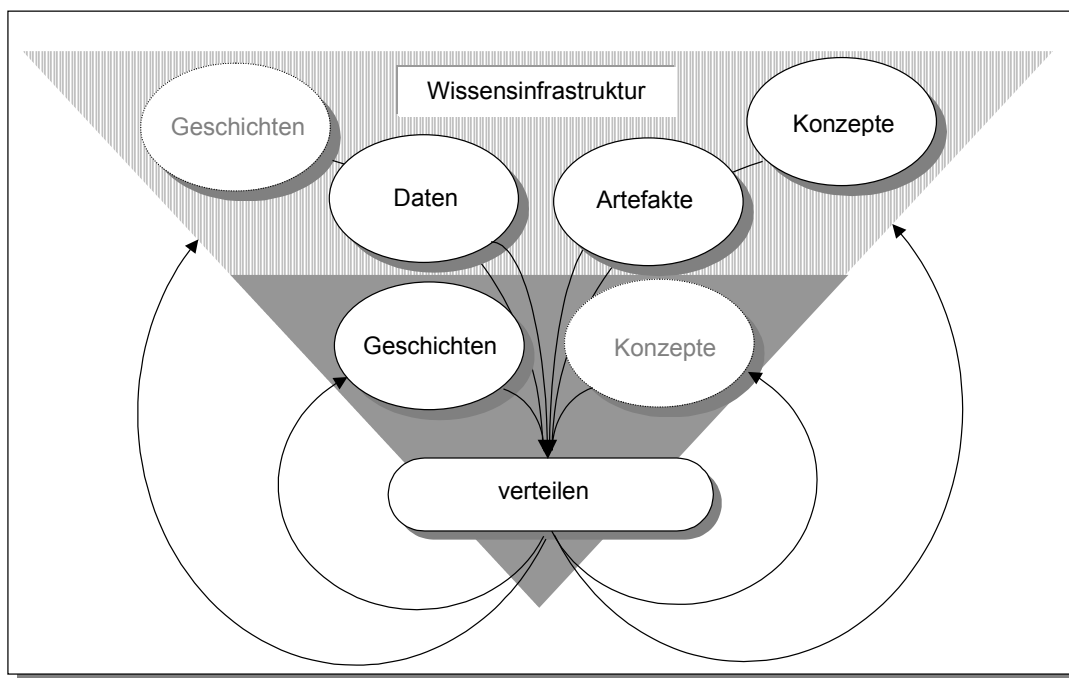
2.2 Wissensverteilung

Wie im Abschnitt 2.1 dargestellt, besteht ein Schritt oder Problem bei der *Nutzung* des Wissens darin, dass es zuerst *gefunden* werden muss. Vorhandenes Wissen muss also in der Wissensbasis so verteilt werden, dass es im entscheidenden Moment auch gefunden werden kann. Findet eine Person das gesuchte und auch vorhandene Wissen nicht, kann dies im Rahmen des hier verwendeten Schemas drei Gründe haben³:

² Kognitionspsychologisch lässt sich eine scharfe Trennung dieser drei Schritte nicht aufrecht erhalten. Es handelt sich vielmehr um drei Aspekte desselben Vorgangs. Sie werden hier nur zur klareren Darstellung allfälliger Probleme auseinandergehalten.

³ Eine etwas längere, aber unsystematische Liste findet sich in Gentsch, 1999, S. 131

- Die Person sucht im individuellen Wissen, das notwendige Wissen ist dort aber nicht vorhanden.
- Die Person sucht im individuellen Wissen, das notwendige Wissen wäre vorhanden, die Person findet es aber nicht, da sie über keine geeignete Abrufstruktur/-strategie verfügt.
- Die Person sucht im kollektiven Wissen, das notwendige Wissen ist dort vorhanden, die Person findet es aber nicht, da keine geeignete Zugriffsmöglichkeiten (Wissensinfrastruktur, Gentsch, 1999) existiert.



Figur 3 Wissensverteilung

Entsprechend dieser Analyse kann *Wissensverteilung* zweierlei bedeuten:

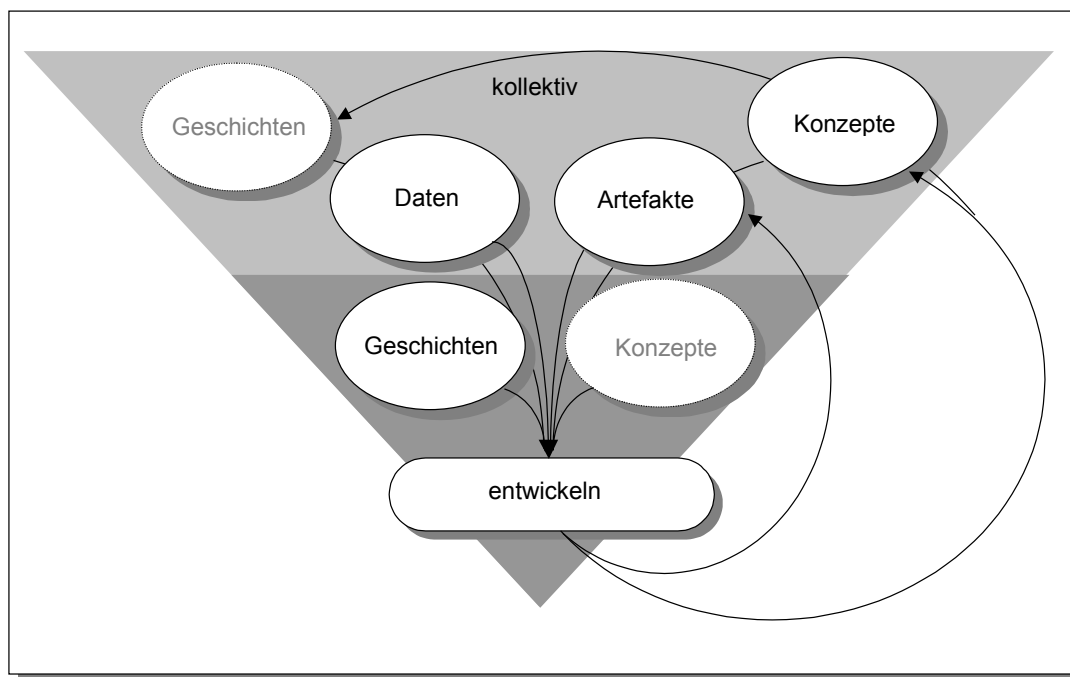
- **Schulung:** Schulung einer Person verändert ihr *individuelles* Wissen mit dem Ziel, dass sie
 - auf *kollektives* Wissen zurückgreift, wenn dies sinnvoll/notwendig ist;
 - ihr vorhandenes *individuelles* Wissen findet (Transfer);
 - neues *individuelles* Wissen aufbaut (Lernen).
- **Verbesserung der Wissensinfrastruktur:** Veränderung der Such- und Abrufmöglichkeiten für *kollektives* Wissen, damit der Zugang verbessert wird zu
 - Teilen des *kollektivem* Wissens im hier definierten Sinn (*Daten, Artefakten, Konzepten* und *Geschichten*).
 - *individuellem* Wissen anderer Personen, das diese bei Bedarf einsetzen oder weitergeben können.

Produkt der *Wissensverteilung* ist also entweder die Anreicherung des *individuellen* Wissens einzelner Personen oder die Verbesserung der *Wissensinfrastruktur*.

2.3 Wissensentwicklung

In den beiden vorangegangenen Abschnitten wurde immer vorausgesetzt, dass das benötigte Wissen im Prinzip vorhanden ist. Ist dies nicht der Fall, muss neues Wissen *entwickelt* werden. Quelle dafür kann das gesamte in der *Wissensbasis* vorhandene Wissen sein.

Da es sich um einen expliziten, kollektiven Prozess handelt, ist das Produkt auch *kollektives* Wissen. Üblicherweise entstehen so *Konzepte* und *Artefakte*. Es ist aber auch denkbar, Sammlungen von *kollektiven* Geschichten anzulegen.



Figur 4 Wissensentwicklung

3 Veränderungskreisläufe

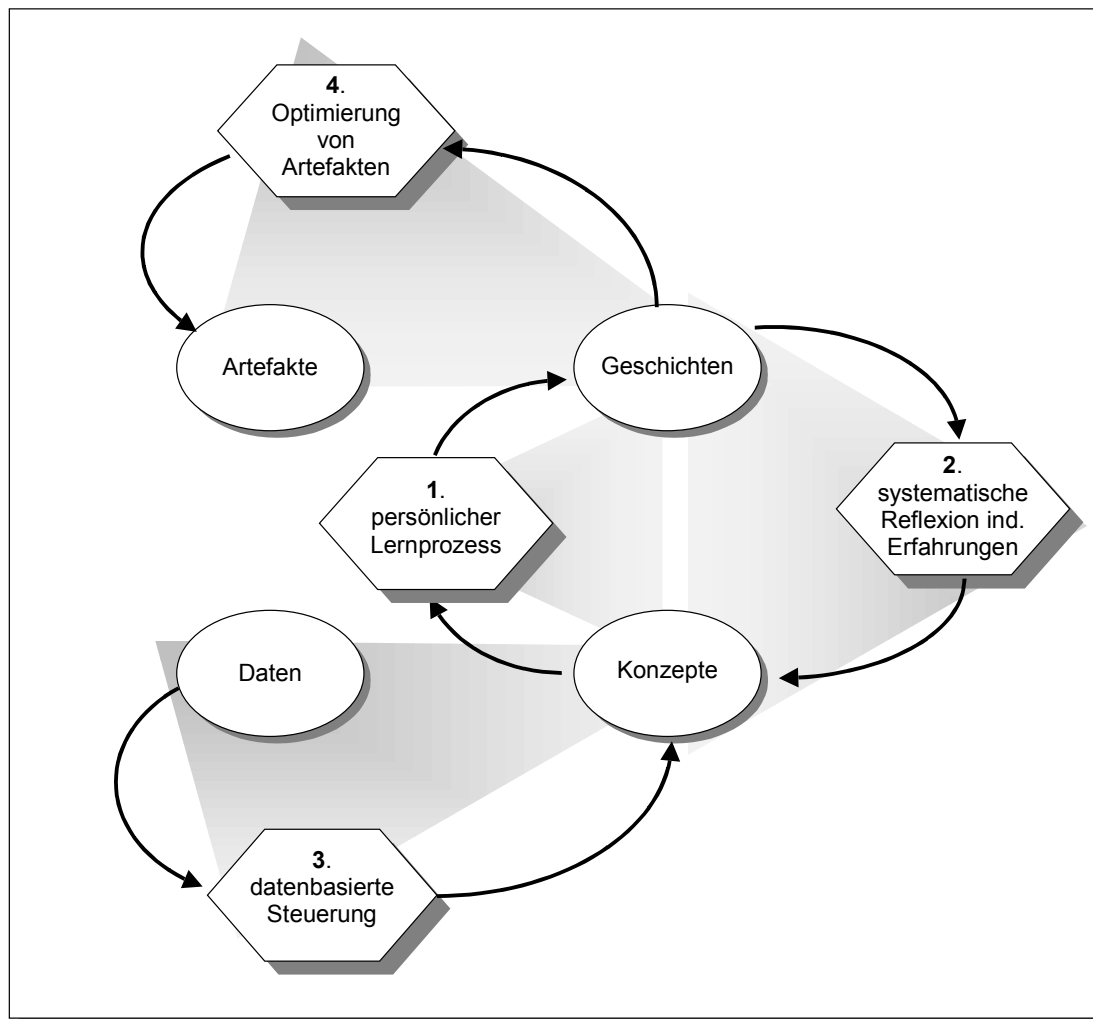
Wissensmanagement hat zum Ziel, das im Betrieb vorhandene Wissen (*Wissensbasis* und *Wissensinfrastruktur*) so zu verändern, dass es möglichst optimal *genutzt* wird. Ausser den Veränderungen, die sich bei der täglichen *Nutzung* automatisch ergeben (vgl. 2.1), müssen solche Veränderungen explizit angegangen werden.

Da es sich dabei um einen Prozess ohne Ende handelt, wird er in der Literatur zum Wissensmanagement meist als Kreislauf dargestellt. Hennemann (1997) sieht z. B. einen Kreislauf der ausgehend von der "primären Praxis" über die Schritte "Distanzieren", "Implementieren" und "Routinisieren" zu einer verbesserten "primären Praxis" führt. Andere Autoren schlagen z. T. ähnliche, z. T. komplexere Kreisläufe vor.

Auf dem Hintergrund, dass wir hier vier relevante Bestandteile des Wissens und drei Arten der Nutzung/Bearbeitung von Wissen unterschieden haben, scheint es aber unwahrscheinlich, dass sich alles im Betrieb vorhandene Wissen über einen einzigen Kreislauf bearbeiten lässt. Es sollen hier deshalb mehrere Kreisläufe unterschieden werden, die je mit ihren eigenen Zielen und Methoden operieren (vgl. Figur 5).

Jeder dieser Kreisläufe hat im Allgemeinen Auswirkungen auf mehr als einen der vier Bestandteile der *Wissensbasis* und arbeitet mit mehr als einer der drei Formen der Nutzung/Bearbeitung des Wissens. Die Kreisläufe machen also nicht an den Grenzen der in den vorangegangenen Kapiteln entwickelten analytischen Kategorien halt. Sie fassen vielmehr Vorgänge zusammen, die von den Beteiligten als Einheit erlebt werden und für die eine Art nachvollziehbarer Dramaturgie existiert.

Es sind eine beliebige Anzahl weitere Kreisläufe denkbar und es könnte auch sinnvoll sein, solche zugeschnitten auf bestimmte Typen von Betrieben zu entwerfen. Die folgende Zusammenstellung erhebt also keinen Anspruch auf Vollständigkeit - im Gegensatz zu den analytischen Kategorien der beiden vorangegangenen Kapitel.



Figur 5: Vier Kreisläufe der Wissensentwicklung

3.1 Der persönliche Lernprozess - Ausbildung

Der offensichtlichste Kreislauf ist der persönliche Lernprozess, dem jede Person im Betrieb ständig unterworfen ist. Dieser Kreislauf wird zwar typischerweise nicht unter dem Titel "Wissensmanagement" sondern "Ausbildung" angegangen, aber selbstverständlich geht es dabei auch darum, Wissen zu verändern. Gespielen wird dieser Kreislauf einmal durch eine ganz zentrale Quelle, nämlich durch neue Erfahrungen, welche die Person täglich bei der *Nutzung* ihres Wissens macht. Diese Erfahrungen bereichern zumindest den Schatz an *Geschichten*, die der Person zur Verfügung stehen. Manchmal abstrahiert die Person daraus *Konzepte*, die für ihr weiteres Vorgehen handlungsleitend werden. Dies dürfte aber eher selten der Fall sein. Normalerweise werden *Konzepte* als zweite Quelle der Veränderung von aussen an die Person herangetragen. Im günstigsten Fall berücksichtigt die Person diese bei ihrem weiteren Vorgehen und kommt so zu neuen *Geschichten*.

3.2 Systematische Reflexion individueller Erfahrungen - Organisationsentwicklung

Für gewisse Autoren ist Wissensmanagement eine Form von Organisationsentwicklung (z. B. Hennemann, 1997). Bei ihnen steht ein Kreislauf im Zentrum, bei dem individuelles Wissen kollektiv verfügbar gemacht wird. Idealerweise kommt es dabei zu einer Gegenüberstellung (kollektiver) Konzepte und (individueller) Erfahrungen/Geschichten. Denkbar sind dabei drei Ausgänge:

1. Die Konzepte müssen auf dem Hintergrund individueller Erfahrungen revidiert werden;
2. Die beteiligten Personen müssen ihre Praxis besser den Konzepten anpassen;
3. Konzepte und Geschichten stimmen überein, d.h. die Geschichten können als Beispiele guter Praxis festgehalten werden.

3.3 Datenbasierte Steuerung - Informationsaufbereitung

Ein ganz anderen Zugang zum Thema Wissensmanagement haben Autoren, die unter Wissensmanagement das Aufspüren von verwertbaren Informationen in den Datenbeständen verstehen (Data Mining etc., vgl. Gentsch 1999). Ähnlich wie bei der Reflexion individueller Erfahrungen geht es auch hier darum prinzipiell in den Daten vorhandenes "Wissen" (oder vielleicht besser "Information") kollektiv zugänglich zu machen. Zu diesem Zweck werden die Daten die im Betrieb automatisch anfallen mit mehr oder weniger raffinierten Methoden ausgewertet. Auf Grund der Resultate können dann gegebenenfalls Geschäftsprozesse optimiert, d.h. gewisse Konzepte angepasst werden. Was selbstverständlich wieder zu neuen Daten führt, die wieder ausgewertet werden.

3.4 Optimierung von Artefakten - Softwareentwicklung

Der letzte hier darzustellende Kreislauf wird typischerweise überhaupt nicht mit Wissensmanagement in irgend einer Form in Beziehung gebracht. Vermutlich deshalb, weil für die daran Beteiligten die Idee nicht besonders naheliegend ist, dass Artefakte Wissen verkörpern. Am besten untersucht und am ausgiebigsten diskutiert wird dieser Prozess im Zusammenhang mit der Softwareentwicklung (Greenbaum & Kyng, 1991; Dix et al., 1993; Woods et al., 1996).

Der damit verbundene Kreislauf wird zum Beispiel beschrieben als "Erhebung von Bedürfnissen und Anforderungen", "Prototyping", "Produktion" und "Einsatz/Wartung". Während der Einsatzphase zeigen sich dann wieder neue Bedürfnisse, die eine neue Runde des Kreislaufs auslösen.

4 Persönlicher Lernprozess

Im Folgenden sollen nun die einzelnen Kreisläufe etwas detaillierter beschrieben werden.

Der persönliche Lernprozess führt einerseits zu einer permanenten Anreicherung der Erfahrungsbasis, indem die bewältigten Situationen als neue *Geschichten* Teil der *Wissensbasis* werden. Andererseits werden in diesen Kreislauf bewusst Konzepte eingespielen, welche die rein erfahrungsbasierte tägliche Routine in neue Wege leiten sollen.

Im Prinzip ist hier das gesamte weitläufige Gebiet des Lernens und Lehrens relevant, das sich im Rahmen dieser Übersicht nicht in all seinen Verästelungen ausbreiten lässt. Eine Skizze muss hier genügen. Als Gerüst, um in knapper Form den Aufbau und die Verwendung von praktischem,

handlungsleitendem Wissen darzustellen, dient das Modell von Dreyfus & Dreyfus (2000) um einige Aspekte ergänzt (für eine etwas ausführlichere Darstellung s. Kaiser, 2001b⁴).

4.1 Das Modell von Dreyfus & Dreyfus wissenschaftlich angereichert

Dreyfus & Dreyfus unterscheiden fünf Stufen, auf denen sich Lernende in Bezug auf ein bestimmtes Gebiet vom Anfänger zu Experten entwickeln. Als Experten werden sie vollständig von ihren reichhaltigen Erfahrungen, d.h. von *individuellen Geschichten* geleitet. Als Anfänger müssen sie sich ebenso vollständig auf Anleitungen, Rezepte, Theorien etc. verlassen, d.h. auf *kollektive Konzepte*.

	Konzepte	Geschichten	prozedurales & sensomotorisches Wissen
Anfängerin	Analyse Planung Ausführung		
Fortgeschrittene Anfängerin	Planung Ausführung	Analyse	
Kompetente	Planung	Analyse	Ausführung
Erfahrene	(Planung)	Analyse Planung	Ausführung
Expertin		Analyse Planung	Ausführung
Reflektierte Expertin	Reflexion	Analyse Planung	Ausführung

Figur 6: Stufen der Entwicklung von der Anfängerin bis zur (reflektierten) Expertin (Erläuterungen im Text)

Dazwischen unterscheiden sie drei weitere Stufen. Bei diesem Übergang verlieren die *Konzepte* allmählich an Bedeutung auf Kosten der *Geschichten*. Um diesen Übergang

⁴ Die dort verwendeten Begriffe *deklaratives Wissen* und *situatives Wissen* haben folgenden Bezug zu den hier verwendeten *Konzepten* und *Geschichten*: Personen verfügen über *individuelle Konzepte* in Form von *deklarativem Wissen* und über *individuelle Geschichten* in Form von *situativem Wissen*.

detaillierter zu beschreiben, muss man das, was bei der *Anpassung* und *Nutzung* des Wissens (vgl. 2.1) geschieht, in drei Prozesse aufteilen⁵:

- **Analyse:** Die aktuelle Situation wird mittels eines bestimmten *Konzeptes* analysiert oder als ähnlich zu einer Situation in einer bestimmten *Geschichte* erkannt.
- **Planung:** Was zu tun ist wird aufgrund von *Konzepten* oder in Analogie zu *Geschichten* festgelegt.
- **Ausführung:** Entsprechend der Planung wird in die Situation eingegriffen.

Damit lassen sich die Zwischenstufen wie folgt charakterisieren:

Fortgeschrittene Anfängerin: Als erstes werden für die Analyse *Konzepte* durch *Geschichten* ersetzt, indem zentrale, nicht objektivierbare Aspekte von Situationen erkannt werden.

Kompetente: Mit zunehmender Übung muss die Ausführung nicht mehr durch *Konzepte* gesteuert werden, sondern es kommt Wissen zum Einsatz, das oben als unsichtbares Wissen bezeichnet wurde (prozedurales und sensomotorisches Wissen, vgl. 1.6). *Konzepte* werden nur noch für die bewusste Planung grösserer Handlungszusammenhänge verwendet.

Erfahrene: Es findet keine eigentliche, vorausschauende Planung auf Grund von *Konzepten* mehr statt, sondern die möglichen Vorgehensweisen ergeben sich aufgrund von *Geschichten*. Welche mögliche Vorgehensweise dann zum Zug kommt, wird allerdings immer noch anhand von *Konzepten* (Maximen) entschieden.

Expertin: *Konzepte* spielen keine direkte Rolle mehr, d.h. das Handeln wird vollständig vom reichhaltigen Schatz an *individuellen Erfahrungen* geleitet.

Reflektierte Expertin: Über Dreyfus & Dreyfus hinaus gehend, lässt sich im Anschluss an die Stufe der Expertin eine weitere Stufe postulieren. *Konzepte* treten hier in einer neuen Rolle auf. Sie dienen dazu, aufgrund von *Geschichten* getroffene Handlungsentscheide zu reflektieren. Dies führt zu einer Bewertung der *Geschichten* als positives oder negatives Beispiel. Allenfalls kann es auch zur Veränderung *individueller Konzepte* aufgrund der gemachten Erfahrung kommen.

4.2 Der Kreislauf der persönlichen Weiterbildung

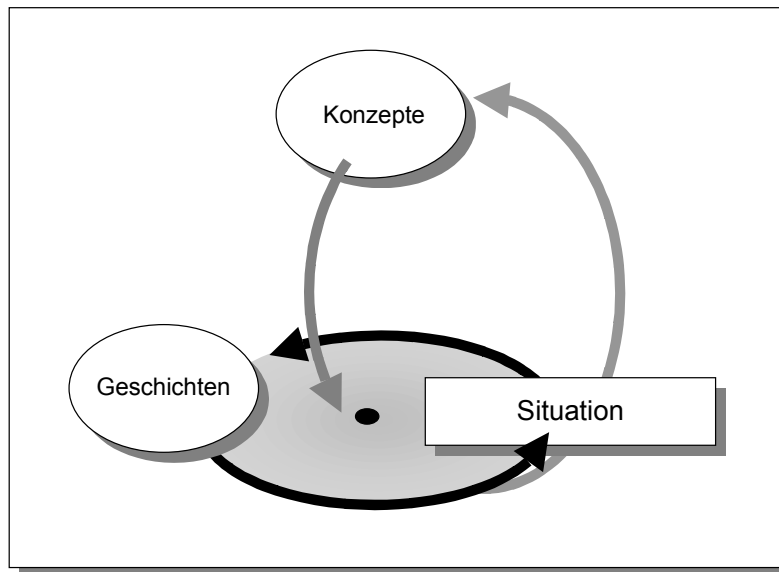
Der Kreislauf der persönlichen Weiterbildung lässt sich also als doppelter Kreislauf darstellen. Zu Grunde liegt der ständig ablaufende Prozess von

- Handeln aufgrund von Erfahrungen
- Erfahrungen machen
- Handeln aufgrund von Erfahrungen

...

durch den der Erfahrungsschatz in Form von *individuellen Geschichten* ständig anwächst. Dieser Kreislauf wird beeinflusst durch *Konzepte*, die in der Regel als *kollektive Konzepte* an die Person herangetragen werden. Hat die Person genügend Erfahrungen, kann sich auch hier wieder ein Kreislauf schliessen, indem die *Konzepte* im Licht der Erfahrungen modifiziert werden.

⁵ Diese Dreiteilung ist wie immer eine künstliche, mit deren Hilfe sich gewisse Dinge illustrieren lassen. Tatsächlich greifen diese drei Prozesse stark ineinander und sind im konkreten Fall kaum voneinander zu trennen.



Figur 7 Der Kreislauf der persönlichen Weiterbildung

5 Systematische Reflexion individueller Erfahrungen

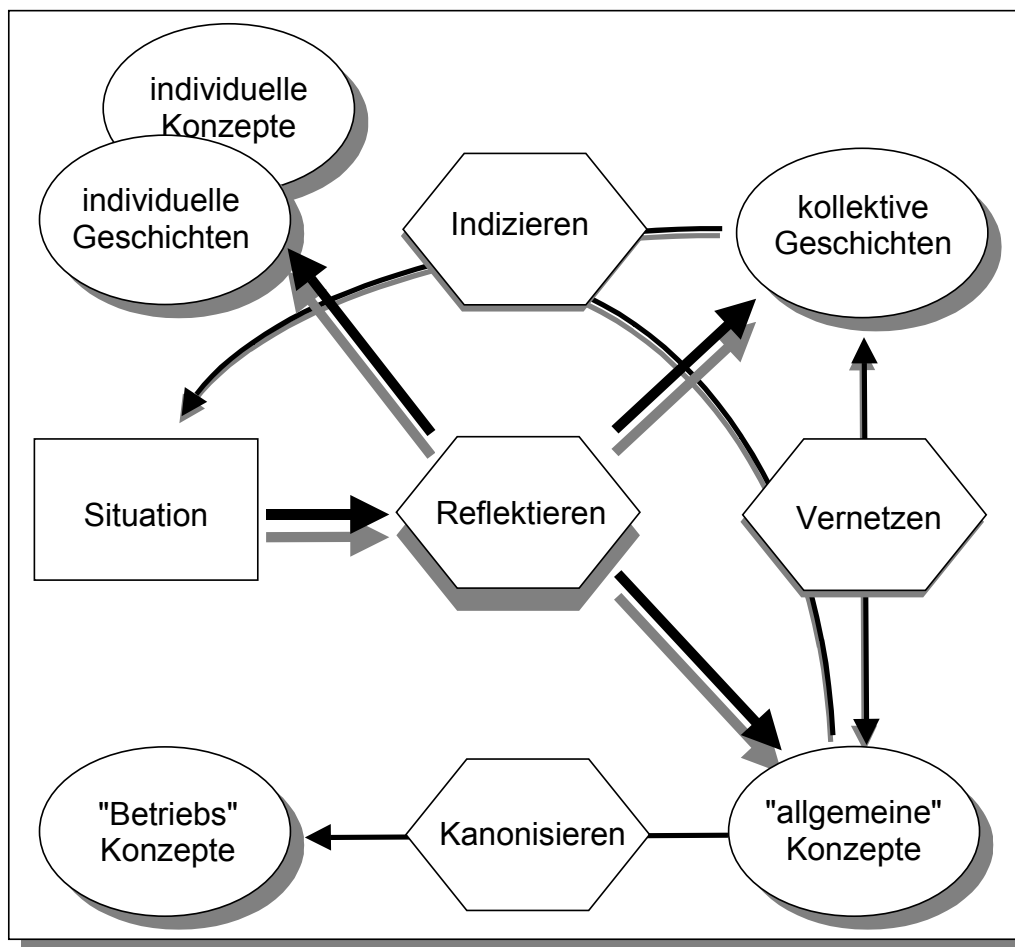
Im vorangehenden Abschnitt wurde angedeutet, dass es im Zusammenhang der Reflexion *individueller Geschichten* zu einer Anpassung *individueller Konzepte* kommen kann. Dies zu systematisieren und die Resultate als *kollektive Konzepte* in die Wissensbasis aufzunehmen, ist das erklärte Ziel vieler Autoren zum Thema Wissensmanagement (unter anderem auch von Hennemann, 1997).

5.1 Ein reflexionsbasierter Kreislauf

Im Folgenden soll ein komplexer "Kreislauf" beschrieben werden, der sich bewährt hat und eine Vielzahl von Punkten berührt, die bisher besprochen wurden.

Eine konkrete Situation als Ausgangspunkt: Ausgangspunkt des Prozesses ist eine konkrete Situation, die eine oder mehrere der im Folgenden involvierten Personen erlebt haben.

Reflektieren: Eine Gruppe von Personen trifft sich regelmässig, um gemeinsam ihre Erfahrungen zu reflektieren (als "Qualitätszirkel", als "Weiterbildungsgruppe" etc.) Als erstes erzählen eine oder mehrere Personen die *Geschichten*, die ihre Erinnerungen an die Ausgangssituation darstellen (für eine detailliertere Beschreibung dieses Reflexionsschrittes vgl. Kaiser, 2001a). Als zweites wird dann ein als relevant erachtetes *kollektives Konzept* ausgewählt und diesen Erzählungen gegenüber gestellt. Dabei kann es sich herausstellen, dass das *Konzept* in der Situation wie gewünscht zum Tragen gekommen ist, oder dass aus der Sicht des *Konzepts* bei der Behandlung der Situation Fehler gemacht wurden, oder dass aus der Sicht der gemachten Erfahrungen das *Konzept* weiterentwickelt werden muss. Entsprechend werden Konsequenzen formuliert.



Figur 8: Systematische Reflexion individueller Erfahrungen

Individuelle Geschichten: Eine direkte Folge der Reflexion ist, dass alle Beteiligten über eine neue, reflektierte *Geschichte* verfügen, die ihr weiteres Handeln als positives oder negatives Beispiel leiten kann (vgl. 4.2 Der Kreislauf der persönlichen Weiterbildung bzw. die *reflektierte Expertin* in Abschnitt 4.1).

Kollektive Geschichten: Die erzählten *Geschichten* werden dokumentiert und bereichern damit einen Schatz kollektiver *Geschichten*, die allen Mitarbeitern zugänglich sind (vgl. 2.3 Wissensentwicklung).

Individuelle Konzepte: Das besprochene *Konzept* wird allen Teilnehmenden in Erinnerung gerufen und kann mit einem entsprechenden Auftrag im Rahmen eines persönlichen Lernprozesses (vgl. 4.1) vorübergehend als *individuelles Konzept* wirksam werden.

"Allgemeine" Konzepte: Die *Konzepte*, die im Reflexionsschritt zur Sprache kommen, sind nicht notwendigerweise *Konzepte*, die in einem offiziellen Papier des Betriebs vorkommen, sondern können auch allgemeinerer Natur sein oder haben bisher noch keinen Eingang in die *Konzepte* des Betriebs gefunden etc. Werden sie dokumentiert, entsteht auf diese Art eine Sammlung nützlicher *Konzepte* (vgl. 2.3 Wissensentwicklung).

Vernetzen: Werden sowohl die *Geschichten* als auch die *Dokumente* als Hyperdokumente abgelegt, entsteht ein vernetzter Raum, in dem jede *Geschichte* auf *Konzepte* verweist, die in ihrem Zusammenhang nützlich sein könnten und in dem umgekehrt jedes *Konzept* auf *Geschichten* verweist, die als Beispiele einer Anwendung des Konzeptes dienen können (vgl. 2.2 Wissensverteilung).

Indizieren: Damit alle Mitarbeiter auf das sich so ansammelnde *kollektive* Wissen zugreifen können, werden sowohl die *Geschichten* als auch die *Konzepte* über eine geeignete Suchstruktur zugänglich gemacht (vgl. 2.2 Wissensverteilung).

Kanonisieren: Vor allem wenn die Reflexion zeigt, dass gewisse im Betrieb offiziell "wirksame" *Konzepte* überarbeitet werden müssen, verdichtet eine Arbeitsgruppe das in Form der "*allgemeinen*" *Konzepten* vorliegende Wissen zu "*Betriebs*"-*Konzepten* (vgl. 2.3 Wissensentwicklung).

5.2 Die Schlüsselprobleme von Hennemann

Hennemann (1997) formuliert drei Schlüsselproblem, mit denen sich jede lernende Organisation konfrontiert sieht:

1. Kollektivierung individuellen Wissens und/oder Könnens
2. Sicherstellung der unternehmensdienlichen Verwendung des verfügbaren Wissens und Könnens
3. Dauerhafte Aufrechterhaltung der Kollektivierungs- und Anwendungsprozesse

Die Kollektivierung des individuellen Wissens entsteht im oben beschriebenen Kreislauf dadurch, dass über die Reflexion konkreter Situationen die *Wissensbasis* mit indizierten *kollektiven Geschichten* und *Konzepten* (in "allgemeiner" oder "betrieblicher" Form) angereichert wird. Dieser Teil des Kreislaufes entspricht in etwa den Schritten *Distanzierung* und *Implementierung* im Kreislauf von Hennemann.

Die Sicherstellung der unternehmensdienlichen Verwendung des verfügbaren Wissens wird erreicht, indem die Teilnehmenden in der Reflexion ihre handlungsleitenden Erfahrungen, d.h. ihre *persönliche Geschichten* im Rahmen von *Konzepten* bewerten. Dies ist eine lernpsychologisch gestützte Umsetzung des Schrittes *Routinisierung* bei Hennemann.

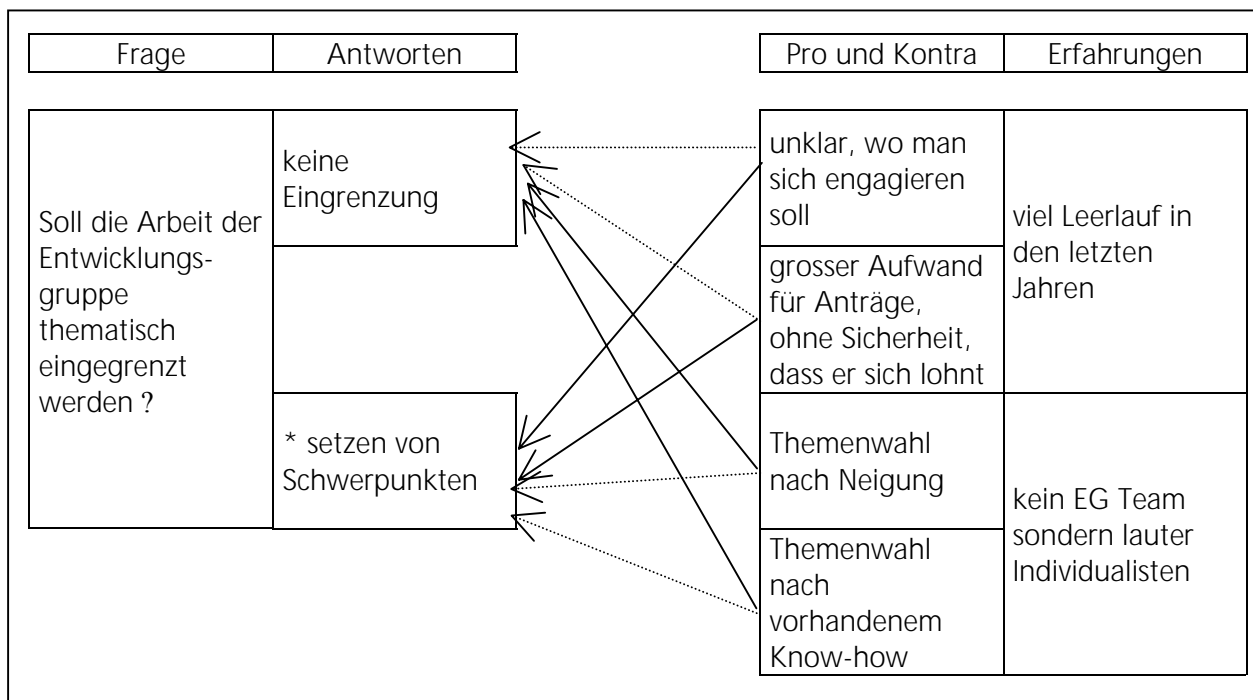
Die dauerhafte Aufrechterhaltung der Kollektivierungs- und Anwendungsprozesse ist realisiert über die Institutionalisierung der Reflexionsgruppen.

5.3 Design Rational als Dokumentationsform

Zwischen den *Konzepten* und den *Geschichten* in der *Wissensbasis* besteht eine zweifache Beziehung. Einmal sind manche *Geschichten* Beispiele für konkrete Umsetzung der *Konzepte* (vgl. *Vernetzung* im Abschnitt 5.1). Zum Zweiten hat aber auch jedes *Konzept* eine eigene Geschichte seiner Entstehung.

Konzepte sind viel leichter zu verstehen, wenn diese *Geschichten* bekannt sind. Sie sollten deshalb zusammen mit oder als (vernetzter) Anhang zu den *Konzepten* dokumentiert werden. Am aussagekräftigsten sind diese Geschichten, wenn sie über alle Irrungen und Wirrungen bei der Entstehung Auskunft geben, also unter anderem auch darüber, welche alternativen *Konzepte* bzw. Formulierungen der *Konzepte* auch geprüft und verworfen wurden.

Ein interessantes Format, in dem sich solche *Geschichten* quasi in Kurzform festhalten lassen, ist die *Design Rational* (z. B. Lee & Lai, 1991, Johnson, 1996). Die ganze Dokumentation wird in die Form von Fragen gegliedert, die im Rahmen der Entstehung des *Konzeptes* diskutiert wurden. Zu jeder Frage werden alle alternativen Antworten aufgelistet, die geprüft wurden; je mit den Argumenten, die dafür und dagegen sprachen. Diese Argumente können noch mit Erfahrungen untermauert werden, die geltend gemacht wurden. Ein kleines Beispiel zeigt Figur 9.



Figur 9: Beispiel einer Design Rational Dokumentation. Durchgezogene Pfeile: Pro-Argumente; gestrichelte Pfeile: Kontra-Argumente; * gewählte Alternative.

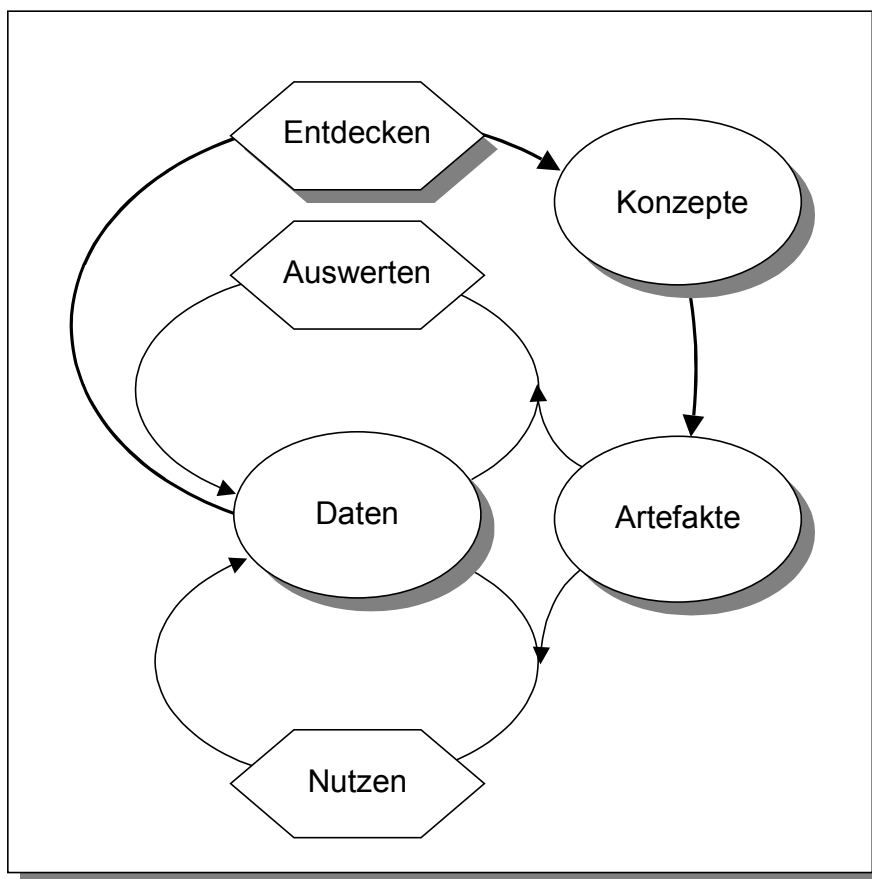
6 Datenbasierte Steuerung

6.1 Datenbasierte Kreisläufe

Daten gehen auf die verschiedensten Arten in die Wissenskreisläufe ein. Einmal werden sie oft ganz selbstverständlich beim täglichen Arbeiten *genutzt*, wie z. B. Adressen aus einer Adressdatenbank, Einsatzdaten aus einem Stundenplan etc. (vgl. 2.1 "Wissensnutzung" bzw. Figur 10). Wird dabei mit *Artefakten* gearbeitet, entstehen ganz selbstverständlich auch wieder neue *Daten*.

Als zweites werden gelegentlich aus *Daten* direkt neue *Daten* generiert, indem man Statistiken, Zusammenfassungen, graphische Darstellungen etc. produziert. Hier entstehen neue *Daten* aus den vorhandenen nicht einfach quasi als Nebenprodukt, sondern die vorhandenen *Daten* werden gezielt *ausgewertet* (Figur 10). Grob fällt hier alles darunter, was landläufig als Datenverarbeitung bezeichnet wird.

Unter dem Titel "Wissensmanagement" wird normalerweise keiner dieser beiden Kreisläufe thematisiert, sondern ein dritter Kreislauf, in dem versucht wird in den *Daten*, die als Beiprodukt der täglichen Arbeit anfallen, Zusammenhänge zu entdecken, die bisher nicht bekannt waren. Berühmtes Beispiel dafür sind Untersuchungen einer Supermarktkette, bei der analysiert wurde, welche Artikel häufig gleichzeitig gekauft werden. Unter anderen zeigte sich dabei, dass häufig derselbe Kunde Babywindeln und Bier einkauft. Die Erklärung dafür war, dass es sich dabei um junge Väter handelt, die auf dem Heimweg von der Arbeit noch schnell Windeln kaufen müssen und gleich noch einen Kasten Bier für den Fernsehabend mitnehmen. Als Konsequenz steht nun in den entsprechenden Supermärkten neben dem Regal für die Windeln auch ein Regal mit Bierflaschen.



Figur 10: Datenbasierte Steuerung

Wie das Beispiel zeigt, ist das Ziel dieser Art von Datenauswertung nicht das Generieren anderer Daten, sondern die Entdeckung neuer nützlicher Konzepte. In diesem Fall dürften es zwei sein: Einmal eine Richtlinie betreffend das Aufstellen von Bier und zum Zweiten die generelle Einsicht, dass die Suche nach solchen Zusammenhängen eine lohnende Strategie ist. Aus dem zweiten wird dann typischerweise ein *Artefakt* (ein Computerprogramm) entstehen, das solche Auswertungen in Zukunft routinemässig macht (vgl. Figur 10).

6.2 Entdeckungsmechanismen

Im Prinzip gibt es zwei Quellen für Entdeckungsmechanismen: Statistik bzw. statistische Verfahren einerseits und Künstliche Intelligenz (v.a. der Bereich machine learning) andererseits.

Statistik: Die Statistik kennt viele Verfahren, die dazu geeignet sind Zusammenhänge zwischen Datenreihen zu beschreiben (Korrelationen, multiple Regression, Clusteranalyse, Faktoranalyse, Pfadanalyse etc. siehe z. B. Bortz, 1977, Gaensslen & Schubö, 1976). Allen gemeinsam ist, dass versucht wird eine mathematische Formel zu finden, die es erlaubt eine bestimmte Grösse (wie z. B. die Note bei der Abschlussprüfung) möglichst genau "vorauszusagen" wenn gewisse andere Grössen (wie z. B. Leistung beim Eintrittstest, Anzahl Prüfungswiederholungen etc.) bekannt sind. Die einzelnen Verfahren unterscheiden sich in der verwendeten "Formel" und auch darin, was unter "möglichst genau" verstanden wird.

Künstliche Intelligenz: Das Gebiet der *Künstlichen Intelligenz* verdankt seinen Namen dem erklärten Anspruch, Computerprogramme bereitstellen zu wollen, die Aufgaben bewältigen können, für deren Bewältigung ein Mensch als intelligent bezeichnet würde (Schach spielen, Denksportaufgaben lösen, mathematische Beweise führen etc.). Dieser Anspruch konnte zwar

nicht eingelöst werden (für eine kritische Darstellung der Künstlichen Intelligenz vgl. Dreyfus & Dreyfus, 1987) es sind daraus aber viele Verfahren entstanden, die in der Informatik ihren Platz gefunden haben. Unter anderem wurden auf diesem Weg verschiedene Modelle des Lernens erforscht, die z. T. dazu eingesetzt werden können, um unbekannte Zusammenhänge in vorhandenen Daten aufzuspüren (für einen Überblick etwa Mitchell, 1997). Das Spektrum dieser Verfahren reicht von rein mathematischen Verfahren, die sich von den oben beschriebenen statistischen Verfahren nicht unterscheiden lassen (z. B. *Neuronale Netzwerke*), bis zu Verfahren, die spezielle Datenkonstellationen anhand allgemeiner Theorien zu "erklären" versuchen (*explanation based learning*).

All diesen Verfahren sind zwei Dinge gemeinsam:

Sie sind nicht in der Lage, völlig unerwartete Zusammenhänge zu entdecken: Die Suche nach beliebigen Zusammenhängen in einer grossen Datenmenge gleicht der sprichwörtlichen Suche nach der Nadel im Heuhaufen. Im Allgemeinen ist die Chance sehr klein, rein durch Zufall etwas zu entdecken. Die Suche muss durch Vermutungen geleitet und eingeschränkt werden. Im Beispiel mit der Supermarktkette ist diese Einschränkung etwa dadurch entstanden, dass man ein Computerprogramm nach Zusammenhängen zwischen gleichzeitig eingekauften Artikeln suchen liess - und nicht etwa zwischen Lieferverzögerungen bei den Backwaren und der Anzahl verkaufter Toilettenartikel.

Sie können nicht zwischen bedeutungsvollen und bedeutungslosen Zusammenhängen unterscheiden: Auch das lässt sich am Beispiel der Korrelation zwischen dem Kauf von Babywindeln und dem Kauf von Bier illustrieren. Ein Statistikprogramm kann zwar diese Korrelation anhand der Daten feststellen. Die Interpretation, dass diese Korrelation auf das Einkaufsverhalten junger Väter zurückzuführen ist, kann es aber nicht leisten. Dazu braucht es Menschen, die mit dieser Situation vertraut sind.

6.3 Beispiele für die Schule

Im Vergleich zum Beispiel der Supermarktkette ist es nicht so ganz offensichtlich, welche Möglichkeiten eine Schule hat, in ihren *Daten* auf die Suche nach unentdeckten Zusammenhängen zu gehen. Hier zwei Anregungen:

Dataming: Im Zusammenhang mit jeder Schülerin existieren jede Menge Daten, die selten im Zusammenhang gesehen werden. Es gibt Angaben über ihr Abschneiden im Aufnahmeverfahren, in verschiedensten Zwischenqualifikationen, an der Schlussprüfung etc. Zudem kann meist rekonstruiert werden, durch welche Personen sie unterrichtet wurde, mit wem zusammen sie in der Klasse war, an welchen Orten sie Praktika absolviert hat, durch wen sie am Praktikumsort betreut wurde etc. In dieser Datenmenge könnte man einmal auf die Suche danach gehen, wie der Schulerfolg mit einer oder mehreren dieser Angaben zusammenhängt.

Textmining: Von den Unterrichtenden an einer Schule werden laufend Texte wie Unterrichtsunterlagen, Folien, Skripten, Unterrichtsvorbereitungen, Prüfungsfragen etc. produziert. In diesen Texten könnte man nach Überlappungen, Klustern etc. auf die Suche gehen um abzuklären, ob und wie sich der Unterricht einzelner Lehrender ergänzt und/oder überlappt.

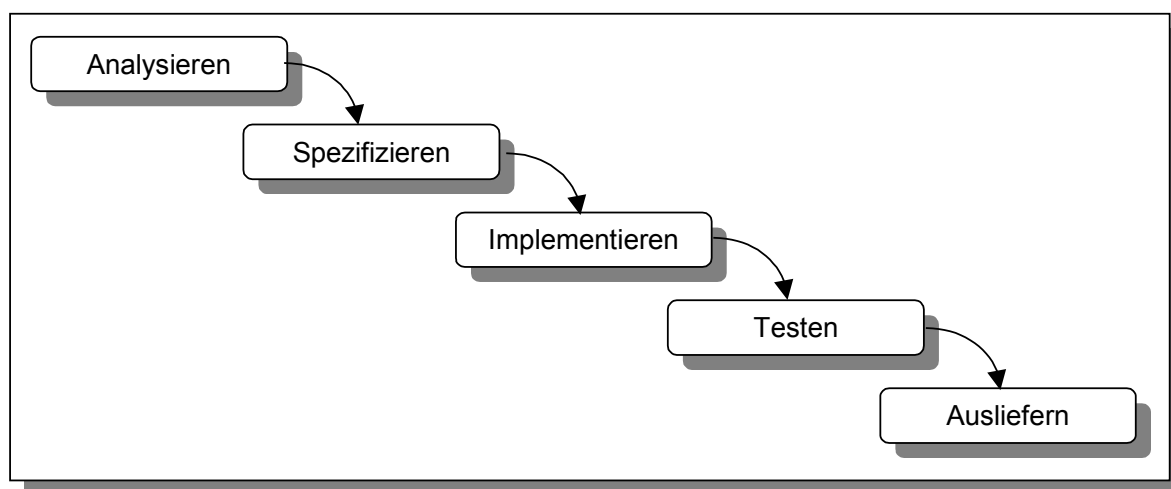
7 Optimierung von Artefakten

Wie schon oben gesagt, wird dieser Kreislauf üblicherweise nicht mit dem Begriff Wissensmanagement in Verbindung gebracht. Es ist aber durchaus sinnvoll dies zu tun, denn Artefakte wie Checklisten, Formulare, Computerprogramme etc. "kanonisieren" (vgl. 5.1) auf

ihre Art *kollektives* Wissen, in dem sie vor allem bestimmte Abläufe erzwingen. Sind sie gut entworfen, erleichtern, beschleunigen und standardisieren sie betriebliche Abläufe. Sind sie schlecht entworfen, behindern sie diese im selben Mass wie eine schlecht gewählte Richtlinie etc.

Die Entwicklung von brauchbaren Artefakten wird seit vielen Jahren vor allem im Bereich der Softwareentwicklung intensiv untersucht, beschrieben und als Prozess selbst weiterentwickelt. Anhand dieser Entwicklung lässt sich schön nachzeichnen, wie sich die Vorstellungen von einem unrealistischen technologischen Modell zu einer eher den realen Gegebenheiten angepassten Vorstellung weiter entwickelt haben. Es lassen sich drei Etappen unterscheiden:

Wasserfallmodell: Die ersten Konzepte, die zu beschreiben bzw. vorzugeben versuchten, wie sich der Prozess der Softwareentwicklung abspielt, gingen von einer starren Abfolge von Schritten aus. Eine typische Variante zeigt Figur 11. Der Name Wasserfallmodell stammt daher, dass in diesem Ablauf jeder Schritt definitiv abgeschlossen wird, bevor man den nächsten beginnt. Eine Rückkehr gegen den Strom ist nicht möglich.



Figur 11: Das Wasserfallmodell der Artefaktentwicklung

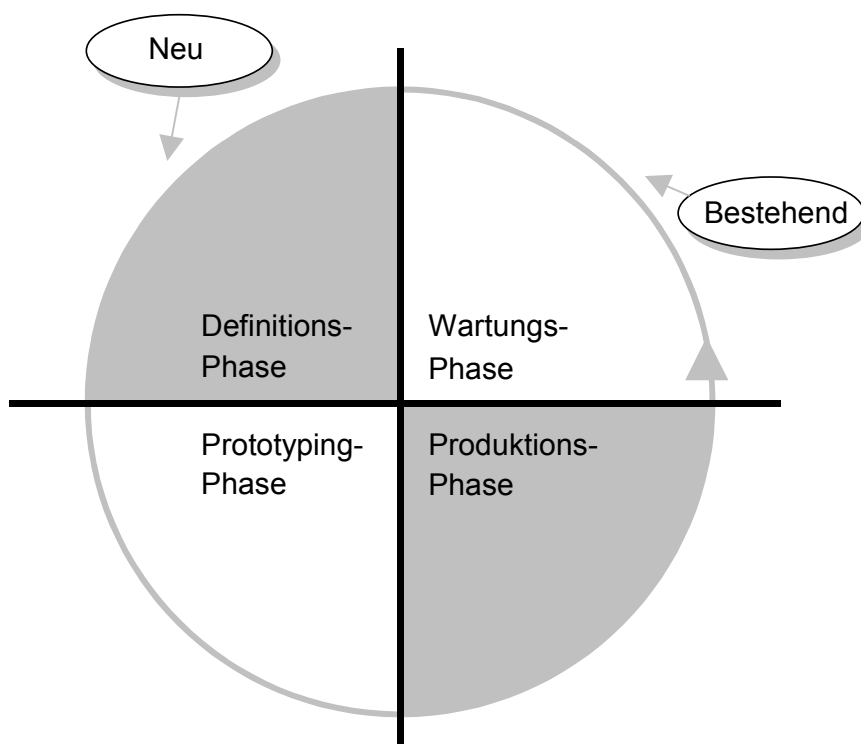
Grundannahme dieses Modells ist, dass ein solcher Entwicklungsprozess voll planbar ist. Sind die Spezifikationen einmal gemacht - und wurden sie gut gemacht - dann kann der Prozess wie am Schnürchen ablaufen, denn man weiss ja genau, was man will. Dies hat sich aus verschiedensten Gründen als Illusion erwiesen. Die beiden wichtigsten dürften sein:

- **Bewegliche Ziele:** Einmal verändert sich durch die Einführung neuer Artefakte der Arbeitsprozess und diese Veränderung hat wieder Konsequenzen für die Anforderungen an die Artefakte. Zum Zweiten lernen sich Entwickler und Benutzer erst im Verlauf der Entwicklung genügend gut kennen. Benutzer, Auftraggeber, etc. sind keine Informatiker und können sich oft nicht vorstellen, was für technische etc. Möglichkeiten überhaupt bestehen. Andererseits sind Informatiker keine Chefsekretärinnen, Militärinstructoren, Börsenmakler, usw. und haben deshalb nur eine unklare Vorstellung darüber, wie die Arbeit ihrer Kunden aussieht. Und zum Dritten handeln Benutzer nicht aufgrund von kollektiven Konzepten, die leicht zu kommunizieren wären. Sie können deshalb oft nur schlecht Auskunft darüber geben, was sie eigentlich machen und was sie somit brauchen.
- **Chaotische Systeme:** Benutzer sind chaotische Systeme (im mathematischen Sinn), d.h. ihre Reaktion auf eine Applikation ist grundsätzlich nicht vorhersehbar. Chaotische Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass ihre Entwicklung zwar prinzipiell beschreibbaren Gesetzmässigkeiten gehorchen, dass aber kleinste Veränderungen in den Ausgangsbedingungen gewaltige Auswirkungen auf den weiteren Verlauf haben können.

Typischerweise sind deshalb kaum je Prognosen möglich, wogegen oft die Ursachen für eine Entwicklung rückwirkend gefunden werden können. Menschen sind extrem chaotische Systeme (am Rande der Instabilität) in diesem Sinn. So können z.B. beim Sprechen minimale Veränderungen in der Betonung beim Zuhörer eine vollständig andere Reaktion auslösen. Dies ist notwendig, damit Phänomene wie Sprache und Lernen überhaupt möglich sind, hat aber den Nachteil, dass sich oft die Effekt kleinster Veränderungen, wie die Wahl einer anderen Farbe für eine Beschriftung, nicht vorhersagen lassen.

Entgegen den Vorgaben des Wasserfallmodells erweist es sich deshalb immer wieder als notwendig, z. B. aufgrund von Erfahrungen, die bei der Implementierung gemacht werden, die Spezifikation zu verändern. Es wurden verschiedene Versuche unternommen, diese Schwächen des Wasserfallmodells zu beheben, indem man Rücksprünge erlaubte oder indem man zwischen Spezifikation und Implementierung eine Prototyping-Schritt einschob. An der Grundidee eines an sich linearen Ablaufs, der bei genügend guter Formulierung der Spezifikation funktionieren würde, wurde aber festgehalten.

Entwicklungskreislauf: Eine Erweiterung bringen Modelle, welche die Entwicklung von Artefakten nicht als linearen Ablauf mit Anfang und Ende, sondern als dauernder Kreislauf sehen. Ein Beispiel zeigt Figur 12 (frei nach Rauterberg, 1994). Im Unterschied zum Wasserfallmodell gehen solche Kreislaufmodelle immer davon aus, dass eine Entwicklung nie auf der grünen Wiese beginnt, sondern immer eine Weiterentwicklung einer bestehenden Praxis ist. Dadurch erhält die Auseinandersetzung mit der Frage, was denn die Benutzer tatsächlich tun eine grössere Gewichtung (vgl. etwa Greenbaum & Kyng, 1991). Fehlentwicklungen, wie sie das Wasserfallmodell häufig produziert hat, werden seltener.

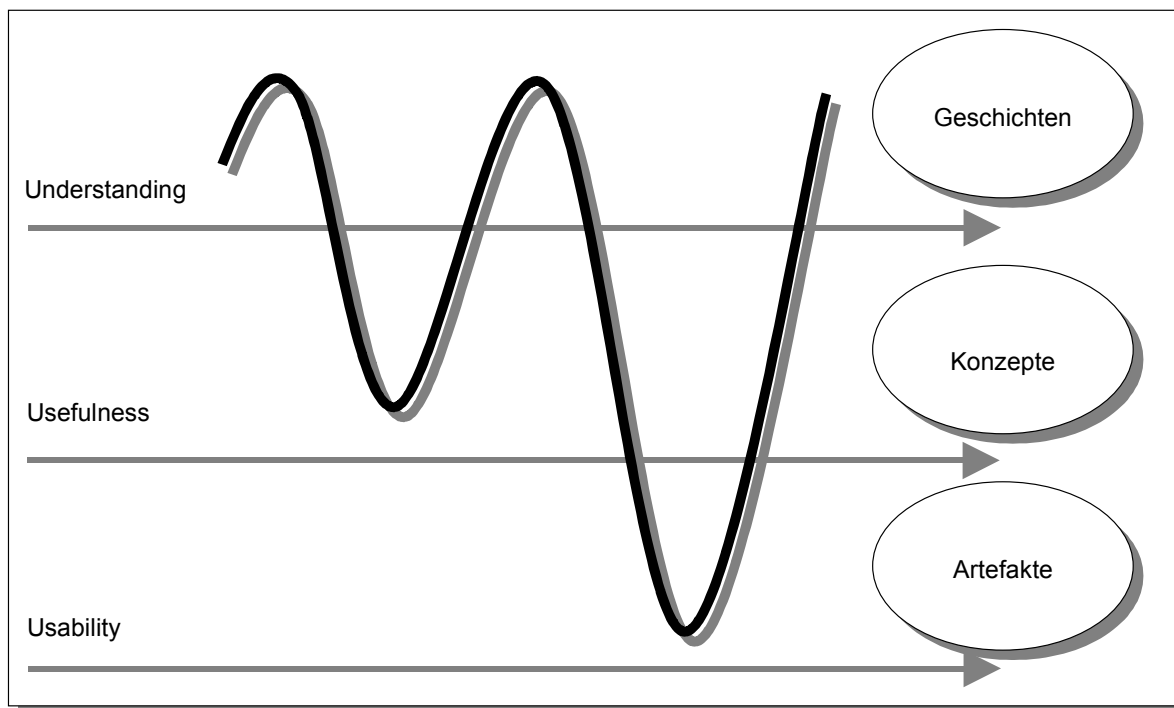


Figur 12: Artefaktentwicklung als Kreislauf

Parallele Entwicklungsebenen: Aber auch Kreislaufmodelle suggerieren immer noch, dass es prinzipiell möglich ist, so etwas wie eine abschliessende Definition dessen zu machen, was entwickelt werden soll. Eine radikale Abkehr davon bringt das Modell der parallelen Entwicklungsebenen (Woods et al., 1996; vgl. Figur 13). Hier wird die Vorstellung, dass eine

geplante Entwicklung vom Verstehen der Anwendungssituation über die Formulierung der Spezifikationen bis zur Implementation des Artefakts als linearer Prozess verläuft, radikal über Bord geworfen. Realistischer wird angenommen, dass sich alle drei Aspekte parallel entwickeln. Typischerweise steht zwar zu Beginn einmal ein Versuch, die Anwendungssituation zu verstehen (understanding). Dieses Verständnis entwickelt sich aber mit jedem Versuch zu definieren, wie eine in dieser Situation nützliches Artefakte aussehen müsste (usefulness) und mit jedem Versuch, ein solches Artefakt in brauchbarer Form zu produzieren (usability) weiter. Und dieses erweiterte Verständnis hat dann natürlich ebenfalls wieder Auswirkungen auf die beiden anderen Ebenen etc.

Die drei Ebenen entsprechen den drei hier verwendeten Begriffen *Geschichten* (understanding), *Konzepte* (usefulness) und *Artefakte* (usability). Die damit gewonnene Einsicht, dass im Bereich der Entwicklung von *Artefakten* jede Beschreibung in Form von sich in klarer Abfolge folgenden Schritten, die Komplexität des Geschehens unzulässig vereinfacht, kann direkt auf alle anderen, bisher dargestellten Kreisläufe übertragen werden. Auch sie stellen etwas als geordnete Abläufe dar, das in der Tat meist viel mehr eine parallele, sich gegenseitig befruchtende Entwicklung verschiedener Bereiche der *Wissensbasis* ist.



Figur 13: Die drei U als parallele Ebenen in der Artefaktentwicklung

8 Literatur

- Bedard, J. & Chi, M. T. H. (1992). **"Expertise"** Current Directions in Psychological Science 1: 135-139.
- Bortz, J. (1977). **Lehrbuch der Statistik**. 1977, Berlin.
- Chi, M. T. H., Glaser, R. et al., Eds. (1988). **The nature of expertise**. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. & Beale, R. (1993). **Human-Computer Interaction**. New York, Prentice Hall.
- Dreyfus, H. L. & Dreyfus, S. E. (1987). **Künstliche Intelligenz**. Reinbeck bei Hamburg, Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Dreyfus, H. L. & Dreyfus, S. E. (2000). **Kompetenzerwerb im Wechselspiel von Theorie und Praxis**. In: P. Benner, P., Tanner, C.A. & Chelsa, C.A.. Pflegeexperten. Bern, Huber: 45-68.
- Eck, C. D. (1997). **Wissen - ein neues Paradigma des Managements** Die Unternehmung 51(3): 155-179.
- Gaensslen, H. & Schubö, W. (1976). **Einfache und komplexe statistische Analyse**. 1976, München: Reinhardt.
- Gentsch, P. (1999) **Wissen managen mit innovativer Informationstechnologie**. Wiesbaden: Gabler.
- Greenbaum, J. & Kyng, M.E. (1991) **Design at work: cooperative design of computer systems**. Hillsdale, N.J.; Lawrence Erlbaum.
- Hennemann, C. (1997). **Organisationales Lernen und die lernende Organisation**. München und Mering, Rainer Hampp Verlag.
- Johnson, C. W. (1996). **Literate Specification: Using Design Rational to Support Formal Methods in the Development of Human-Machine Interfaces**. *Human-Computer Interaction* 11(4): 291-320.
- Kaiser, H. (2001a) **Schienen in der Weiterbildung. Wie funktionieren sie und welche Ideen stehen dahinter?** Skripten der Lehrerweiterbildung Nr. 1. Olten: Bildungszentrum für Gesundheitsberufe Kanton Solothurn.
- Kaiser, H. (2001b) **Die "Stufen zur Pflegekompetenz" von P. Benner aus der Sicht der Wissenspsychologie**. Skripten der Lehrerweiterbildung Nr. 2. Olten: Bildungszentrum für Gesundheitsberufe Kanton Solothurn.
- Lee, J. & Lai, K.-Y. (1991). **What's in design rational?** *Human-Computer Interaction*, 1991, 6, 251-280.
- Mitchell, T. (1997) **Machine Learning**. McGraw Hill
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). **The knowledge-creating company. How Japanese companies create the dynamics of innovation**. Oxford, Oxford University Press.
- Rauterberg, M. et al. (1994) **Benutzerorientierte Software-Entwicklung : Konzepte, Methoden und Vorgehen zur Benutzerbeteiligung**. Mensch Technik Organisation; Band 3. Zürich: VDF
- Woods, D.D., Patterson, E.S. , Corban, J. & Watts, J.C. (1996) **Bridging the Gap between User-Centered Intentions and Actual Design Practice**. Proceedings of the 40th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society (<http://csei.eng.ohio-state.edu:8080/~csei/BridgGapUserCtrlnt.html>)

Bisher erschienene Skripten:

1. Kaiser, H. (2001) **Schienen in der Weiterbildung**. Wie funktionieren sie und welche Ideen stehen dahinter?
2. Kaiser, H. (2001) **Die "Stufen zur Pflegekompetenz" von P. Benner aus der Sicht der Wissenspsychologie**.
3. Kaiser, H. (2001) **Gestalten von Informationsräumen**.
4. Kaiser, H. (2001) **Konzepte für eine Berufsausbildung mit drei Lernphasen**.
5. Kaiser, H. (2001) **Bausteine für ein systematisches Wissensmanagement**
6. Kaiser, H. (2001) **Berufsausbildung auf die Füße gestellt**.
7. Kaiser, H. (2001) **Kompetenzen. Versuch einer Arbeitsdefinition**.