

REFLEXION IMPLIZITER ANTEILE BEI DER KONZEPTBEWERTUNG IN FRÜHEN PHASEN DES INNOVATIONSPROZESSES

Nadja Pecquet

Zusammenfassung

Kleine und mittlere Unternehmen ebenso wie große Konzerne sind heute mehr denn je darauf angewiesen, innovative Produkte auf dem Markt zu platzieren, um sich im weltweiten Wettbewerb behaupten zu können. Allerdings sind Innovationsprozesse in der Regel geprägt durch Komplexität, Zeitdruck, Unbestimmtheit und hohe Anforderungen, was dazu führt, dass viele Aktivitäten und Entscheidungen über Erfahrungswissen und Intuition gesteuert werden, ohne dass ein bewusstes Hinterfragen dieses Vorgehens erfolgt. Wird auf Basis der Intuition eine „falsche“ Entscheidung getroffen, so bleibt dies unberücksichtigt. Durch Transparenz und Reflexion dieser Handlungen kann ein etwaiger negativer Einfluss auf den Innovationsprozess erkannt und eine alternative Handlung eingeleitet werden. Solche kritischen Entscheidungssituationen stellen die Weichen für Erfolg oder Misserfolg der Bemühungen, ein innovatives Entwicklungsergebnis zu generieren. Eine ausgewählte und zentrale kritische Situation im Innovationsprozess stellt die Bewertung und Auswahl von Lösungsideen dar. In diesem Beitrag wird ein Ansatz zur Bewertung von Lösungsideen vorgestellt, der intuitive Anteile bei der Bewertung berücksichtigt und eine differenzierte und nachvollziehbare Entscheidungsgrundlage unterstützt.

1 Einleitung

In einer Zeit, in der große wie kleine Unternehmen auf globalen Märkten agieren, ist das gezielte Platzieren von Innovationen einer der wichtigsten Erfolgsfaktoren, um langfristigen Unternehmenserfolg zu sichern. Nach Seibert [1] gelten Innovationen als wichtigster Träger technischen Fortschritts, längerfristigen Wirtschaftserfolgs und internationaler Wettbewerbsfähigkeit westlicher Industrieländer. Dabei stellen Innovationen für ein Unternehmen eine besondere Herausforderung dar: Innovationsprozesse liegen außerhalb des betrieblichen Tagesgeschäfts. Sie beziehen sich auf Dinge, die es bisher noch nicht gibt, und sind daher mit größeren Unsicherheiten und Risiken verbunden als Routineaufgaben. Seibert definiert Innovation als die „erstmalige wirtschaftliche Nutzung einer Erfindung oder einer anderen wichtigen Neuerung durch das jeweilige Unternehmen.“ Innovation ist demnach nicht Wissenschaft oder Forschung und Entwicklung, sondern die Schaffung neuer wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Werte. Innovation ist daher immer markt- und anwendungsorientiert.

1.1 Ausgangssituation

Hohe Komplexität, Zeitdruck, Unbestimmtheit und hohe Anforderungen, typische Eigenschaften für das Umfeld, in dem Innovationsprozesse eingebettet sind, fördern unbewusste und intuitive Handlungen und Entscheidungen [vgl. dazu 2, 3, 4]. Die Subjektivität von Bewertungen und der damit verbundenen Entscheidungen muss nicht automatisch gleichbedeutend sein mit einem Mangel an Qualität. Sie ist vielmehr Ausdruck fehlender objektiver Nachvollziehbarkeit [5]. Entscheidungen, die auf dieser Grundlage getroffen werden, können sich sowohl positiv als auch negativ auf den Prozess auswirken [6]. Um den Ergebnissen intuitiver Entscheidungen Transparenz zu verleihen, eignet sich das Reflektieren der entspre-

chenden Situationen [7]. Nach Oberauer [8] eröffnet die Reflexion ein sukzessives Bewusstsein der Regulationsmechanismen der eigenen Tätigkeit.

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich vor allem mit der Reflexion kritischer Situationen in frühen Phasen des Innovationsprozesses. Badke-Schaub und Frankenberger [6] definieren kritische Situationen als wichtige Situationen mit potenziell weitreichender Bedeutung für den weiteren Verlauf von Entwicklungsprojekten. Darauf aufbauend wird im Weiteren die konkrete Problemstellung bei der Beurteilung und Auswahl alternativer Lösungsideen insbesondere in Entwicklungsprojekten mit innovativem Charakter betrachtet.

1.2 Problemstellung und Zielsetzung

Vor dem Hintergrund, Lösungsansätze mit hohem Innovationspotenzial zu generieren, wird in der Regel versucht, mithilfe von Kreativität fördernden Methoden ein möglichst umfangreiches Feld an Ideen zu schaffen. Dabei zählt zunächst vorrangig die Quantität, weniger die Qualität. Aus diesem Feld müssen anschließend diejenigen Ansätze identifiziert werden, die im Verlauf des Prozesses weiter analysiert, konkretisiert und schließlich zu einem innovativen Produkt umgesetzt werden sollen. Zu diesem Zeitpunkt liegen meist nur wenige vage Informationen zu den generierten Ideen vor. Dennoch muss eine Beurteilung der einzelnen Ansätze erfolgen und eine Entscheidung getroffen werden.

Die systematische Reduzierung und Auswahl von Lösungsideen basiert auf der Bewertung der Erfüllung ausgewählter Kriterien. Die Erfüllung dieser zumeist der Anforderungsliste entnommenen Kriterien kann in einem so frühen Stadium jedoch oftmals nicht ausreichend sicher beurteilt werden. Dennoch wird durch die quantifizierte Darstellung der Ergebnisse der Eindruck einer vermeintlich objektiven Entscheidungsgrundlage vermittelt. Die Wirkung impliziter Annahmen und intuitiver Beurteilungen wird dabei nicht deutlich. Durch dieses Vorgehen besteht das Risiko, Lösungsansätze mit hohem Innovationspotenzial durch fehlendes Verständnis vorzeitig auszuschließen.

Zielsetzung dieses Beitrags ist es, einen Lösungsansatz vorzustellen, der durch die Wahl geeigneter Beurteilungskriterien sowie einer transparenten Dokumentation des Vorgehens und der Ergebnisse eine verlässliche Entscheidungsgrundlage unterstützt. Dazu werden zunächst bestehende Methoden zur Vorauswahl und Bewertung von Lösungsideen analysiert und deren Schwachstellen identifiziert. Darauf aufbauend werden Anforderungen an ein effizientes und praxisorientiertes Vorgehen abgeleitet und ein konzeptioneller Lösungsansatz vorgestellt. Abschließend werden erste Ergebnisse aus Fallstudien zur Evaluation des Ansatzes diskutiert.

2 Analyse der identifizierten Problemstellung

2.1 Einordnung und Abgrenzung bestehender Bewertungsmethoden

Eine Bewertung erfolgt immer hinsichtlich der zu erfüllenden Zielsetzungen, die mit der Entwicklung eines Produkts verbunden sind. Im Idealfall sind diese Zielsetzungen durch die Formulierung konkreter Anforderungen in einer Anforderungsliste festgehalten worden. Diese Anforderungen dienen den meisten methodisch strukturierten Bewertungsverfahren als wichtigste Quelle für die Zusammenstellung der für eine Beurteilung relevanten Kriterien. Ehrlenspiel [9] unterscheidet zwischen zwei Klassen von Entscheidungsvorgängen, der Einfach-Auswahl und der Intensiv-Auswahl. Dabei kommen einfache Bewertungsmethoden neben der Vorbereitung von Entscheidungen von geringer Wichtigkeit und Neuheit oder wenn Korrekturen der getroffenen Entscheidungen einfach zu realisieren sind, auch als Methoden zur Vorauswahl im Kontext der Intensiv-Auswahl zum Einsatz (vgl. Bild 1).

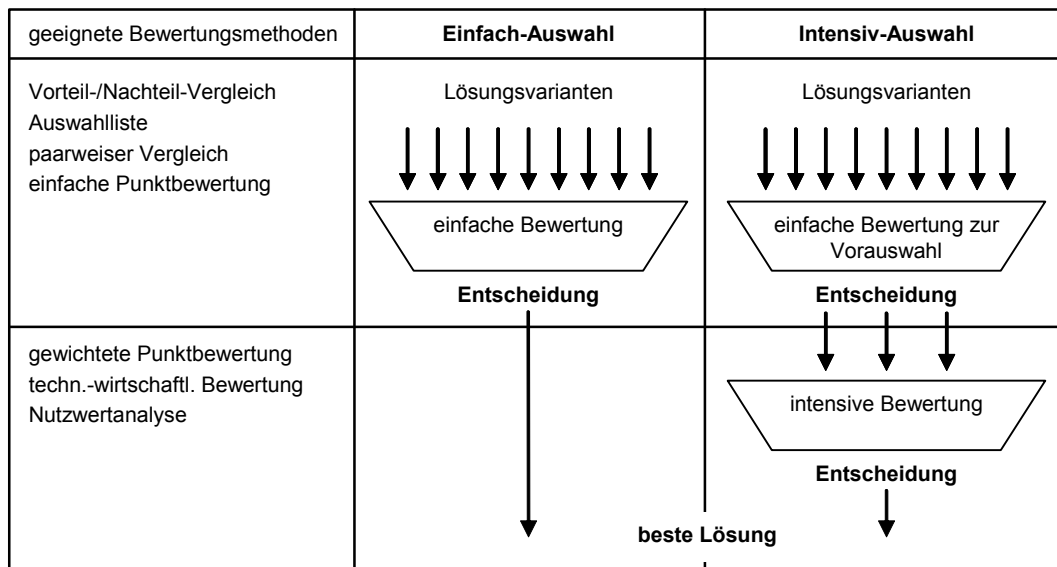


Bild 1: Klassifizierung von Entscheidungsfällen nach Ehrlenspiel [9]

Ausgehend von der oben beschriebenen Ausgangssituation werden im Rahmen der Problemanalyse nur einfache Bewertungsverfahren¹ betrachtet. Intensive Verfahren wie die gewichtete Punktbewertung, die Nutzwertanalyse und die technisch-wirtschaftliche Bewertung (vgl. auch Kosten-Wirksamkeits-Analyse [10] und Kosten-Nutzen-Analyse [5, 11]) kommen eher für Entscheidungen in späteren Phasen des Entwicklungsprozesses zum Einsatz. Nämlich dann, wenn die Eigenschaften der zu beurteilenden Alternativen durch einen konkreteren Stand des Produktmodells ausreichend analysiert wurden. Aufgrund des verhältnismäßig hohen Aufwandes bei ihrer Anwendung können mit ihrer Hilfe auch nur vergleichsweise wenige Alternativen betrachtet werden [vgl. 9, 10]. Sie dienen nach Seibert [1] als Grundlage für die „Endauswahl“, wobei entschieden werden soll, ob eine bestimmte Lösungsalternative realisiert wird oder nicht. Erst hier spielen auch wirtschaftliche Aspekte eine entscheidende Rolle. In diese Kategorie von Bewertungsmethoden gehören auch die Wirtschaftlichkeits- und Investitionsrechnung sowie die mathematischen Methoden des Operations-Research [10].

Zu den einfachen Bewertungsverfahren, die im Weiteren beschrieben und erörtert werden, gehören die Vorauswahlliste, der Vorteil-/Nachteil-Vergleich, der paarweise Vergleich sowie die einfache Punktbewertung. Das größte Vorgehen zur Reduzierung bestehender Lösungsideen bedient sich des Ausschlussverfahrens anhand der Vorauswahlliste nach Pahl und Beitz [12]. Dieses Verfahren ist gekennzeichnet durch eine geringe Anzahl an Kriterien und eine verhältnismäßig pauschale Beurteilung. Die verwendeten Urteilsskalen verfügen gewöhnlich über eine sehr geringe Breite, im einfachsten Fall werden lediglich Ja-/Nein-Aussagen hinsichtlich der Erfüllung der Kriterien getroffen. Dabei werden weitgehend allgemein gültige Kriterien verwendet: Forderungen der Anforderungsliste erfüllt? Verträglichkeit mit angrenzenden Lösungen gegeben? Grundsätzlich realisierbar? Aufwand zulässig? Unmittelbare Sicherheit gegeben? Terminlich machbar? Know-how vorhanden/beschaffbar? etc. Bei Nichterfüllung eines Kriteriums wird die entsprechende Lösungsidee verworfen. Fehlende Informationen oder zu klärende Unstimmigkeiten können mit einem Fragezeichen (?) gekennzeichnet werden. Nach Klärung der offenen Fragen werden entsprechende Lösungsideen neu bewertet [vgl. 9]. Lenk [5] beschreibt als Nachteile der Vorauswahlliste die Schwie-

¹ Die hier vorgestellten Bewertungsmethoden stellen eine repräsentative Übersicht über die zur Beurteilung von alternativen Lösungsideen verwendeten grundlegenden Prinzipien dar. Alle genannten Methoden lassen sich variieren, ergänzen und kombinieren, sodass in der Praxis letztendlich eine unüberschaubar große Menge an verschiedenen Vorgehensweisen existiert.

rigkeit, klare Ja-/Nein-Aussagen treffen zu können und die Gefahr des frühzeitigen Verwerfens potenziell geeigneter Ansätze.

Die einfachste Methode zur strukturierten qualitativen Beurteilung einer Vielzahl an Lösungsideen ist der Vorteil-/Nachteil-Vergleich. Vor- und Nachteile einer Alternative werden dabei relativ zu einer anderen Alternative oder auch zu einer gedachten (idealen) Lösung verglichen. Daenzer [10] bezeichnet dieses Vorgehen als Argumentbilanz, da Vor- und Nachteile in Form verbaler Argumente aufgelistet werden. Er sieht den Einsatz der Methode vor allem in einfachen Entscheidungssituationen, die rein intuitiv bereits gefällt wurden, aber mit geringem Aufwand noch einmal hinterfragt werden sollen. Der Vorteil-/Nachteil-Vergleich ist vergleichbar mit dem Aufstellen eines Pro-Contra-Katalogs oder dem Anwaltsverfahren nach Seibert [1].

Der paarweise Vergleich nach Ehrlenspiel [9] wird vor allem dann verwendet, wenn die Eigenschaften der vorliegenden Alternativen mehr qualitativ als quantitativ bekannt sind. In diesem Fall kann ein direkter Vergleich von jeweils zwei Lösungsideen bezüglich eines Kriteriums relativ leicht und klar durchgeführt werden. Durch die Vergabe von Punktwerten für die einzelnen vergebenen Urteile (z. B. „besser als“, „schlechter als“ oder auch „gleich gut wie“) lässt sich eine Rangfolge bilden. Wird allerdings jede Alternative mit jeder anderen vorhandenen Alternative verglichen, so vergrößert sich die Anzahl der durchzuführenden Vergleiche mit jeder weiteren Alternative quadratisch. Ab einer Anzahl von etwa 30 zu vergleichenden Alternativen ist ein paarweiser Vergleich praktisch nicht mehr durchführbar [5]. Lenk gibt als weitere Nachteile, das Problem von Ringschlüssen zu bedenken sowie die fehlende Gewichtung der betrachteten Kriterien.

Zur Durchführung einer einfachen Punktbewertung werden für die Erfüllung ausgewählter Kriterien Punktwerte an die einzelnen Lösungsideen vergeben. Nach Lenk [5] sollten diese Bewertungskriterien der bestehenden Anforderungsliste entnommen werden, können sich aber zusätzlich auch aus dem aktuellen Kontext ergeben. Angestrebt wird bei der Punktbewertung, die Zielerfüllung zu einer einzigen Kennziffer für jede Alternative zu aggregieren [10]. Begründungen für die Punktevergabe werden in der Regel nicht dokumentiert. Die Punktesummen der jeweiligen Varianten dienen dem Bilden einer Gesamtrangfolge [vgl. 9, 1, 5].

Nach der Durchführung systematischer Bewertungen sollte eine Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse erfolgen, um zu überprüfen, ob sie sich von der intuitiven Erwartung des Beurteilenden unterscheiden. Wenn die intuitive Erwartung Kriterien enthält, die sich nicht im Kriterienplan der durchgeführten Methode wiederfinden, sollten sie gegebenenfalls ergänzt werden [10]. Ziel ist es dabei nicht, die Kriterien und deren Beurteilung so lange zu bearbeiten, bis das intuitiv erwartete Ergebnis quantitativ bestätigt wird.

2.2 Analyse identifizierter Schwachstellen

Beurteilen ist nach Ehrlenspiel [9] nicht gleich Entscheiden. Häufig gehört zum Entscheiden eine Risiko-Übernahme und Mut: „Denn die Beurteilung ist oft genug vage und lässt sich rational nicht klar darstellen. So muss „nach dem Gefühl“, „aus dem Bauch heraus“ entschieden werden.“

Zunächst einmal gibt es kein Bewertungsverfahren, das Subjektivität in der Beurteilung ausschließt. Das Gleichsetzen von Objektivität mit dem quantitativen Charakter der Ergebnisse der meisten Bewertungsmethoden wäre demnach falsch. Bestehende Methoden unterstützen lediglich das strukturierte Denken [10, 5] und helfen dabei, Entscheidungen durch Kriterienlisten und das Erstellen von Rangfolgen transparenter zu gestalten, als es beispielsweise bei der intuitiven Gesamtbewertung [vgl. 1] der Fall ist. Nach Ehrlenspiel [9] wird häufig gefühlsmäßig positiv bewertet, wenn die Funktion des betrachteten Ansatzes gut erkennbar

oder auch nur zeichnerisch klar dargestellt ist. Was nicht verstanden wird, erfährt meist eine unbewusste Abwertung. Transparenz kann durch die bestehenden Methoden allerdings lediglich hinsichtlich der verwendeten Kriterien und der strukturierten Darstellung der Ergebnisse sicher gestellt werden. Das Bewerten anhand einfacher Punkteskalen wird dem unbewussten Einfluss einer intuitiv gesteuerten Beurteilung nicht gerecht. Den Skalen ist außer Prädikaten zur begrifflichen Umschreibung entsprechend Schulnoten (sehr gut, gut, befriedigend etc.) oder Ähnlichem [5] gewöhnlich keine qualitative Bedeutung hinterlegt. Dies macht eine logisch nachvollziehbare Bewertung unmöglich und es besteht die Gefahr, dass die endgültige Entscheidung vom methodisch (aufwendig) erarbeiteten Entscheidungsvorschlag abweicht, weil die Entscheidenden die dargelegten Ergebnisse intuitiv nicht akzeptieren [10].

Nach Lenk [5] ist bereits das Formulieren von Kriterien, das ein personenbezogenes individuelles System an Wertvorstellungen voraussetzt, die Basis für fehlende Objektivität der Bewertung. Bewertungskriterien werden in der Regel einer bestehenden Anforderungsliste entnommen und gegebenenfalls ergänzt. Dieses Vorgehen muss nicht zwangsläufig zu schlechten Ergebnissen führen, jedoch besteht die Gefahr, sich an Kriterien zu orientieren, die der Situation nicht angemessen sind. Zum einen können in dieser frühen Phase der Konzeptionierung nur zu wenigen der in der Anforderungsliste verankerten Kriterien überhaupt verlässliche Aussagen getroffen werden. Zum anderen fehlt zu einer zielführenden Beurteilung eine Aussage über das Innovationspotenzial der betrachteten Ansätze. Meist ist diese so grundlegende Forderung an das zu entwickelnde Produkt – wenn überhaupt – nur in den Köpfen der beurteilenden Personen vorhanden und nicht explizit als zu bewertendes Kriterium dokumentiert. Zudem fehlt in der Regel eine konkrete Vorstellung, was genau das Innovationspotenzial einer Idee ausmacht.

Das Grundprinzip des Ausschlussverfahrens, ist es nicht, besonders Erfolg versprechende Lösungsideen zu identifizieren, sondern ungeeignete Ansätze möglichst früh zu selektieren. Die dabei von Lenk [5] beschriebenen Schwachstellen treten gerade bei der Bewertung einer hohen Anzahl neuartiger Ansätze zutage. Aufgrund mangelnden Wissens können in diesen Fällen oftmals keine klaren Ja-/Nein-Aussagen getroffen werden. Zurückführen lässt sich dieses Problem auf die standardmäßig zur Vorauswahl herangezogene allgemein gültige Kriterienliste, die nicht auf den geringen Reifegrad der Ansätze in diesem Stadium ausgerichtet ist. Beispielsweise liegen in dieser Phase des Lösungsfindungsprozesses oftmals keine Gesamtkonzepte zur Beurteilung vor, sondern lediglich Ideen und Ansätze für Teilprobleme des zu entwickelnden Gesamtsystems. Die Beurteilung hinsichtlich Verträglichkeiten muss also zunächst mit anderen Teilsystemen des zu entwickelnden Gesamtsystems geprüft werden und dann erst kann die Verträglichkeit mit einem evtl. übergeordneten System erfolgen. Da in der Regel jedoch die Zeit fehlt, um die Ideen weiter zu vertiefen, um zuverlässige Aussagen treffen zu können, werden nur die eindeutig positiv bewerteten Ansätze einer detaillierteren Bewertung unterzogen.

3 Lösungsansatz

3.1 Anforderungen an einen Lösungsansatz

Zunächst muss eine geeignete Auswahl an Beurteilungskriterien getroffen werden, die der speziellen Situation gerecht wird. Dazu muss das Innovationspotenzial als eigene Bewertungsdimension explizit berücksichtigt werden. Eine detaillierte Betrachtung der zur Generierung innovativer Lösungen relevanten zu erfüllenden Kriterien ist dabei unerlässlich. Als zweite Bewertungsdimension muss der Reifegrad der zu beurteilenden Ideen einfließen. Das Innovationspotenzial kann so am individuellen Reifegrad der einzelnen Konzepte gespiegelt werden, um zu verhindern, dass neuartige, unausgereifte Ideen vorzeitig ausgeschlossen werden.

Der zweite wichtige Aspekt ist ein System an Urteilsskalen, das eine logisch nachvollziehbare und transparente Beurteilung unterstützt. Durch das Hinterlegen von quantitativen Werteskalen mit qualitativen Ausprägungen der Kriterien, kann diesem Aspekt Rechnung getragen werden. Zugleich wird eine nachvollziehbare Dokumentationsgrundlage geschaffen. Daneben wird die Wirkung individueller Eigenheiten von Gruppenmitgliedern, die an der Beurteilung beteiligt sind, abgeschwächt, die bei der Diskussion um reine Zahlenwerte deutlicher zum Tragen kommen. Solche Eigenheiten können nach Lenk [5] Sicherheitsdenken, Neuartigkeit, Macht, Autorität, Durchsetzungsvermögen, Sympathie, Erstlingsvorrecht, Unsicherheit, Ablehnung fremder Ideen etc. sein. Durch das Schaffen von Transparenz wird die Reflexion des Vorgehens und der Ergebnisse unterstützt. Nach West [13] ermöglicht gerade die Reflexion in Gruppen ein breiteres Wissensgerüst sowie das Vermeiden von Fehlern. Für eine differenzierte und aussagekräftige Darstellung der Ergebnisse sollte keine Aggregation von Einzelergebnissen zu einem quantifizierten Gesamtergebnis, wie einer Rangfolge oder einer Kennzahl etc. erfolgen. Durch die grafische Visualisierung kann eine gemeinsame Diskussion der Ergebnisse zusätzlich unterstützt werden.

Um eine anwendungsnahe und effiziente Unterstützung im bestehenden Prozessverlauf bieten zu können, sollten eine einfache und aufwandsarme Anwendung sowie eine einfache situative Adaption des Vorgehens angestrebt werden. Zudem sollte ein erarbeiteter Lösungsansatz in bestehende Prozesse integrierbar und mit bestehenden Methoden zur Beurteilung von Lösungsideen kombinierbar sein.

3.2 Beschreibung eines konzeptionellen Lösungsansatzes

An dieser Stelle wird ein konzeptioneller Lösungsansatz zur Beurteilung von Lösungsideen in frühen Phasen des Innovationsprozesses vorgestellt, der sich an den oben genannten Anforderungen orientiert. Zunächst werden die Kriterien des verwendeten Zielsystems vorgestellt, anschließend wird ein Vorgehen, zur Beurteilung von Lösungsideen aufgezeigt.

Das Zielsystem wird durch zwei Bewertungsdimensionen aufgespannt: das Innovationspotenzial der Ideen und deren Reifegrad. Das Innovationspotenzial ist hinsichtlich der betrachteten Ausgangssituation die grundlegende Eigenschaft, die eine Lösung erfüllen muss, um Erfolg versprechende Aussichten zur Weiterentwicklung zu haben. Nach Lindemann und Baumberger [14] wird das Innovationspotenzial einer Lösungsidee durch die Kriterien Originalität, Radikalität und Bedeutung charakterisiert. Obwohl es sich hierbei um einen übergeordneten strategischen Ansatz zur Unterstützung des Innovationsmanagements handelt, verweisen Lindemann und Baumberger bei der Beschreibung der Kriterien bereits auf ihre prinzipielle Eignung zum Einsatz bei der „Ideen-/Produktbewertung im Rahmen von Entwicklungs- und Investitionsentscheidungen“.

Die *Originalität* beschreibt die Neuheit und Neuartigkeit oder den vollzogenen Technologie-/Systemwechsel einer Lösungsidee als Merkmal der Alleinstellung. Ihre Leistungsfähigkeit ist bei der Beurteilung dieser Eigenschaft zunächst vernachlässigbar. Es geht lediglich um den Grad der „Andersartigkeit“ des Lösungsansatzes. Die *Radikalität* dagegen bestimmt den Abstand zu bestehenden Lösungen oder zu vergleichenden Ideen bezogen auf das Ausmaß der Verbesserung bzw. der Leistungssteigerung. Beurteilen lässt sich die Verbesserung anhand der zu erfüllenden Hauptfunktionalität des Systems. Diese Funktionalitäten hinsichtlich der Leistung des zu entwickelnden Produkts lassen sich aus den Problemformulierungen, die als Ausgangsbasis zur Ideenfindung dienen, ableiten. Neben Neuheit und Leistung der Innovation spielt bei deren Beurteilung auch die *Bedeutung*, also die Relevanz für den Kunden oder die Gesellschaft eine Rolle. Unter dem Begriff Bedeutung ist zusammengefasst, welchen Nutzen bzw. welche Schwierigkeiten der Anwender zu erwarten hat. Die Bedeutung lässt sich beispielsweise anhand qualitativer, kundenorientierter Anforderungen messen. Dies können Forderungen hinsichtlich der Handhabung, des Komforts etc. sein. Ein Produkt kann einerseits eine hohe Leistungssteigerung aufweisen, wie z. B. die Erhöhung der Motor-

leistung eines Pkw. Dennoch kann die Bedeutung für den Kunden gering sein, wenn dadurch der Benzinverbrauch und damit die Kosten überproportional ansteigen oder die Reichweite des Pkw nur gering ausfällt.

Der Reifegrad ist ein wichtiges Merkmal, um die Ergebnisse zur Beurteilung des Innovationspotenzials daran spiegeln und deren Aussagekraft und Zuverlässigkeit einschätzen bzw. hinterfragen zu können. Der Reifegrad einer Idee lässt sich darstellen als Zusammenspiel zwischen Erkennbarkeit der Idee und deren Grad an Ausarbeitung. Die *Erkennbarkeit* wird gemessen anhand der Verständlichkeit der Funktionsweise dargestellter Teilsysteme und deren Zusammenspiel als Gesamtsystem. Der Grad der *Ausarbeitung* wird durch den Konkretisierungsgrad des Produktmodells und den Detaillierungsgrad dessen Darstellung charakterisiert. Erkennbarkeit und Ausarbeitung einer Lösungsidee können sich dahingehend unterscheiden, dass z. B. besonders einfache oder auch konservative und altbekannte Konzepte aufgrund ihres hohen Bekanntheitsgrades trotz einer geringen Ausarbeitung gut erkennbar sind, sodass rein textbasierte Beschreibungen oder grobe unbeschriftete Handskizzen für eine Beurteilung ausreichend scheinen.

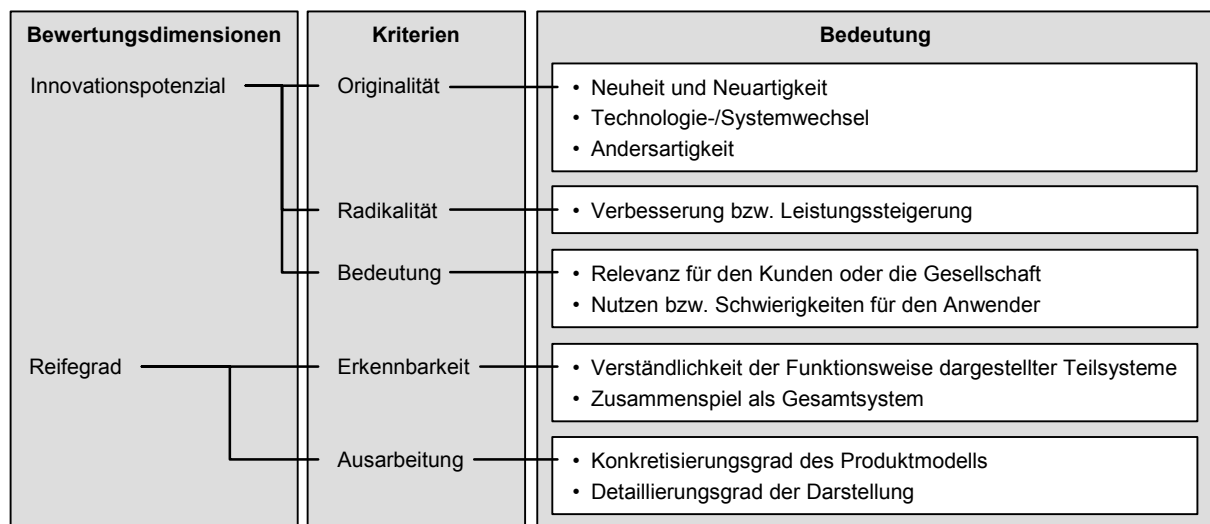


Bild 2: Zielsystem des konzeptionellen Lösungsansatzes

Um eine der Ausgangssituation angemessene und zuverlässige Beurteilung durchführen zu können, empfiehlt es sich, quantitative Urteilsskalen mit qualitativen Ausprägungen zu hinterlegen. Diese Ausprägungen werden für jede Lösungsidee überschlägig und pragmatisch anhand der vorliegenden Informationen beurteilt. Die Werteskala und formulierten Ausprägungen können der jeweiligen Situation angepasst werden. Um unterschiedlichen Entwicklungsschwerpunkten spezifischer Innovationsprojekte gerecht zu werden, kann eine Gewichtung der Kriterien Originalität, Radikalität und Bedeutung vorgenommen werden. Um die Ergebnisse zu einer aussagekräftigen Diskussionsgrundlage zusammenzufassen, eignet sich die Darstellung in einem Portfolio. Dabei werden die Ergebnisse der einzelnen Lösungsideen über den beiden Dimensionen Innovationspotenzial und Reifegrad aufgetragen, indem die entsprechenden Einzelergebnisse jeder Lösungsidee zu Gesamtergebnissen für jede Dimension verrechnet werden.

Anhand dieser Darstellung kann nun das Innovationspotenzial der einzelnen Ideen verglichen und am Reifegrad gespiegelt werden. Ideen mit hohem Innovationspotenzial und hohem Reifegrad eignen sich prinzipiell zur weiteren Betrachtung. Ideen mit niedrigem Innovationspotenzial und hohem Reifegrad können für die weitere Betrachtung außer acht gelassen werden. Ideen mit niedrigem Innovationspotenzial und niedrigem Reifegrad sollten tiefergehender betrachtet werden. Hier handelt es sich evtl. um derart neuartige Ansätze, dass ihr

Potenzial aufgrund fehlenden Verständnisses einfach nicht erkannt wird. Auch Ideen mit hohem Innovationspotenzial und niedrigem Reifegrad sollten hinterfragt werden. Hier handelt es sich unter Umständen um sehr simple Ansätze, die trotz eines geringen Ausarbeitungsgrades bereits hohes Innovationspotenzial erkennen lassen, oder aber um konservative Ansätze, die sich durch eine hohe Radikalität und/oder Bedeutung auszeichnen. Hier ist zu berücksichtigen, ob eine Gewichtung der Kriterien des Innovationspotenzials vorliegt oder nicht. Insgesamt ist für die beiden zuletzt genannten Fälle ist eine detaillierte Betrachtung der Bewertungskriterien dringend zu empfehlen. Sofern die Durchführung der Beurteilung auf Basis rechnerischer Hilfsmittel unterstützt wurde, können entsprechende Diagramme mit den benötigten Informationen verhältnismäßig aufwandsarm erstellt werden.

3.3 Fallstudien zur Evaluierung des Lösungsansatzes

Der vorgestellte konzeptionelle Lösungsansatz wurde im Rahmen mehrerer Fallstudien evaluiert. Diese Fallstudien wurden im Rahmen des von der Volkswagenstiftung geförderten Projekts² „Implicit knowledge in the product innovation process“ durchgeführt. Dabei wurden die konstruktiven Entwicklungsergebnisse studentischer Experimental- und Projektgruppen von zwei Beurteilern unabhängig voneinander anhand der erstellten Skizzen beurteilt.

Zunächst wurden die Ergebnisse 20 experimenteller Kleingruppen zu je drei Studenten beurteilt. Ihre Aufgabe bestand darin, in einer Bearbeitungszeit von etwa 90 Minuten ein innovatives Konzept einer Schreibtischlampe zu entwerfen. Ein bestehendes Lampenmodell, Anforderungen zur Funktionalität und Handhabung sowie Hinweise zur Darstellung der Ergebnisse standen ihnen zur Verfügung. Abschließend sollten Skizzen des erarbeiteten Konzepts erstellt werden, die alle wichtigen Funktionselemente gut erkennbar enthalten. Die qualitativen Ausprägungen der verwendeten Urteilsskalen wurden von den beiden Beurteilern zuvor gemeinsam besprochen. Für die Bewertung wurde für jedes Kriterium eine fünfstufige Werteskala verwendet. Diese ersten Erfahrungen in der Anwendung der Methode zeigten bereits eine hohe Beurteilerübereinstimmung³, was als Indiz für die Verlässlichkeit die Ergebnisse interpretiert werden kann. Die Bewertung lässt sich mithilfe vorbereiteter softwarebasierter Bewertungsformblätter schnell und mit verhältnismäßig geringem Aufwand durchführen. Die Ergebnisse können aus den generierten Daten direkt in Diagramme umgewandelt und als Diskussionsgrundlage zur Verfügung gestellt werden.

Anschließend wurden die Ergebnisse zweier studentischer Entwicklungsteams in verschiedenen Stadien der Konzepterstellung bewertet. Die Gruppen bearbeiteten über einen Zeitraum von sechs Monaten je ein konkretes Entwicklungsproblem eines Industriepartners des Lehrstuhls für Produktentwicklung. Die wöchentlich stattfindenden Teamtreffen wurden mittels Videoaufnahmen dokumentiert. Die Bewertung der Konzepte erfolgte nach Beendigung des Projekts und wurde mit den Bewertungsergebnissen der Studentengruppen verglichen. Im Rahmen dieser Studie konnte nachgewiesen werden, dass sich das beschriebene Vorgehen einfach an unterschiedliche Situationen anpassen lässt. Die verwendeten vierstufigen Urteilsskalen erwiesen sich als überaus praktikabel und ließen sich sowohl zum Ausschluss ungeeigneter Ideen im Rahmen der Vorauswahl als auch zur Auswahl Erfolg versprechender Lösungsideen bis hin zur Beurteilung der erstellten Funktionsprototypen einsetzen. Die Beurteilerübereinstimmung konnte durch gezielte Auswahl der qualitativen Ausprägungen im Mittel über alle Bewertungsschritte nochmals verbessert werden (0.73-0.90 über alle Kriterien).

² Im Rahmen des Kooperationsprojekts wurden mehrere Studien zur Beobachtung studentischer Entwicklungsteams durchgeführt (vgl. Herbig, B. et al.: Implicit knowledge in the product innovation process. Berichte aus dem Lehrstuhl für Psychologie der TU München (Nr. 83), 2006.). Das Projekt wird gemeinsam von den Lehrstühlen für Produktentwicklung (Prof. Udo Lindemann) und Psychologie (Prof. Hugo Kehr) der Technischen Universität München bearbeitet.

³ Die Werte der Beurteilerübereinstimmung wurden von Experten des Lehrstuhls für Psychologie der Technischen Universität München ermittelt.

Dabei konnten die qualitativen Ausprägungen der meisten Kriterien für die Beurteilung über die verschiedenen Konzeptphasen hinweg beibehalten werden, mit Ausnahme des Ausarbeitungsgrades, der spezifisch angepasst wurde. Die Ergebnisse deckten sich im Großen und Ganzen mit denen der Studentengruppen. Allerdings konnten intuitive Einflüsse in deren Vorgehen aufgedeckt und unter Zuhilfenahme der Videoaufzeichnungen interpretiert werden.

Das entwickelte Vorgehen eignet sich, um aussagekräftige und verlässliche Daten für eine Entscheidungsvorbereitung zu liefern. Intuitive Vorgänge können deutlich gemacht und durch die übersichtliche grafische Darstellung sowie die detaillierte Dokumentation der einzelnen Beurteilungsschritte einer Reflexion zugänglich gemacht werden. Dies liefert wertvolle Hinweise, wie mit einzelnen Lösungsideen weiter verfahren werden kann. Die Methode hat sich zur Beurteilung von Konzepten in verschiedenen Phasen des Prozesses bewährt und erlaubt auch über unterschiedliche Entwicklungsstadien der Produktmodelle hinweg eine klare Beurteilung deren Innovationspotenzial.

4 Zusammenfassung der Ergebnisse und Ausblick

Intuition spielt bei Entscheidungen eine wesentliche Rolle [10]. Aus diesem Grund müssen Methoden zur Entscheidungsvorbereitung unbewusste Subjektivität hinsichtlich der geforderten Lösungsqualität unbedingt berücksichtigen. Nach Lenk [5] stellen bekannte Bewertungsverfahren idealisierte Modelle von Bewertungsprozessen dar, bei denen subjektive Einflüsse im Hinblick auf die zu erzielende Objektivität bewusst ausgeklammert werden. Damit wirken sie den Bemühungen, neuartige Lösungsideen zu generieren entgegen, die durch die oftmals aufwendige Unterstützung von Kreativitätsmethoden unterstützt werden. Durch die gewählten Kriterien und die vermeintlich objektiven quantitativen Bewertungsergebnisse werden vornehmlich konservative Ansätze zur weiteren Verfolgung ausgewählt.

Die Bewertung von alternativen Lösungsideen kann nach Lenk [5] verschiedene Ziele verfolgen: Bestimmen einer Alternative, Einteilen der Alternativen in zwei Gruppen, Erstellen einer Rangfolge, Ermitteln von Einzelbewertungen. Der vorgestellte Ansatz eignet sich sowohl zum groben Ausschluss ungeeigneter Lösungsideen im Sinne einer Vorauswahl, als auch zur Bewertung und Auswahl weniger Erfolg versprechender Ideen. Durch die Beurteilung der Lösungsansätze mithilfe qualitativ beschriebener Urteilsskalen ist eine einfache und pragmatische Beurteilung möglich. Gleichzeitig wird die – meist unbewusst generierte – positive Korrelation zwischen Reifegrad und Innovationspotenzial deutlich. Die Darstellung der Ergebnisse in einem zweidimensionalen Bewertungsraum zeigt Lösungsideen mit hohem Innovationspotenzial auf. Zusätzlich kann eine differenzierte Betrachtung derjenigen Ansätze erfolgen, bei denen Unsicherheiten bei der Beurteilung vorlagen, was jedoch maßgeblich von den zur Verfügung stehenden Ressourcen abhängt. Das Durchführen einer Plausibilitätsanalyse scheint anhand der Transparenz der Ergebnisse und der logisch nachvollziehbaren Vergabe der Punktwerte für die Erfüllung der einzelnen Kriterien nicht notwendig.

Der Lösungsansatz wird sowohl in experimentellen Fallstudien sowie in Industrieanwendungen weiter evaluiert, um bestehende Schwachstellen herauszuarbeiten und eine weitere Anpassung und Optimierung hinsichtlich der gegebenen Ausgangssituation vornehmen zu können.

5 Literatur

- [1] Seibert, S.: Technisches Management. Teubner, Stuttgart 1998
- [2] Büssing, A.; Herbig, B.; Latzel, A.: Das Zusammenspiel zwischen Erfahrung, implizitem und explizitem Wissen beim Handeln in kritischen Situationen. Berichte aus dem Lehrstuhl für Psychologie der TU München (Nr. 66), München 2002

- [3] Hacker, W.: Allgemeine Arbeitspsychologie. Hans Huber, Bern 2005
- [4] von Krogh, G.; Ichijo, K.; Nonaka, I.: Enabling Knowledge Creation. University Press, Oxford 2000
- [5] Lenk, E.: Zur Problematik der technischen Bewertung. Konstruktionstechnik München (Bd. 13.) Hanser, München 1993. Zugl. Univ. Diss., München 1993
- [6] Badke-Schaub, P.; Frankenberger, E.: Management Kritischer Situationen. Produktentwicklung erfolgreich gestalten. Springer, Berlin 2004
- [7] Hauschild, J.: Innovationsmanagement. Franz Vahlen, München 2004
- [8] Oberauer, K.: Intentionalität und Reflexion. Bausteine zu einer hermeneutischen Kognitionswissenschaft. Aschendorff, Münster 1997
- [9] Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung. Hanser, München 2003
- [10] Daenzer, W. F. (Hrsg.): Systems Engineering. Zürich, Verlag f. Ind. Organisation 2002
- [11] VDI 2225 Blatt 3 (Entwurf): Technisch wirtschaftliches Konstruieren – Technisch wirtschaftliche Bewertung. VDI-Verlag, Düsseldorf 1990
- [12] Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K. H.: Konstruktionslehre. Springer, Berlin 2005
- [13] West, M. A. (Hrsg.): Handbook of Workgroup Psychology. John Wiley and Sons, Chichester 1996
- [14] Lindemann, U.; Baumberger, C.: Bewertung von Innovationsleistungen in der Unternehmung – Ein Konzept für das Benchmarking von Innovationsprozessen. Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 99 (2004) 7/8, S.368-375.

Dipl.-Ing. Nadja Pecquet
Lehrstuhl für Produktentwicklung
Technische Universität München
Boltzmannstraße 15, 85748 Garching
Tel: +49-89-289-15153
Fax: +49-89-289-15144
Email: nadja.pecquet@pe.mw.tum.de
URL: <http://www.pe.mw.tum.de>