

# simplyusable

Simply usable: Usability-Modifikation

Leitfaden Nutzungsanforderungen

Gemeinsames Forschungsprojekt von:

Fraunhofer FIT, i22 internetagentur GmbH, sunzinet AG

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Zweck der Modifikation .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Ableitung von Erfordernissen aus Kontextszenarios.....</b>	<b>4</b>
Methode .....	4
Praxisbeispiel .....	5
<b>3. Ableitung von Nutzungsanforderungen.....</b>	<b>6</b>
Methode .....	6
Praxisbeispiel .....	7
<b>4. Anhang.....</b>	<b>8</b>
Leitfragen zur Ableitung von Nutzungsanforderungen (vgl. (DAKkS, 2010)) .....	8
<b>5. Priorisieren von Nutzungsanforderungen .....</b>	<b>9</b>
Methode .....	9
Anhang.....	12
<b>6. Literaturverzeichnis.....</b>	<b>14</b>

## 1. Zweck der Modifikation

Nach einer umfassenden Kontextanalyse geht es meistens daran, die Informationen zu Benutzern, Aufgaben und Nutzungsumgebung formal zu dokumentieren.

Bedient man sich zur Kontextanalyse der Methode „Interview mit Kontextszenario“, erhält man von den Interviewpartnern Ausführungen über die informelle Aufgabenerledigung, die anschließend in einem Textdokument, ähnlich eines Aufsatzes, niedergeschrieben werden. Diese gilt es nun in Anforderungen zu überführen. Dabei sind für das Usability-Engineering insbesondere die Nutzungsanforderungen von Bedeutung. Eine Nutzungsanforderung ist die notwendige Beschaffenheit oder Fähigkeit, die das interaktive Produkt erfüllen muss, so dass der (potentielle) Benutzer daran/damit seine Aufgabe erledigen kann.

Dabei hat sich insbesondere das Herauslesen von Erfordernissen (needs) aus den Kontextszenarios bewährt. Also genau den Informationen aus den Kontextdaten, die Aufschluss über erforderliche Bedingungen oder Voraussetzungen geben.

Im Anschluss daran lassen sich dann die eigentlichen Nutzungsanforderungen (user requirements) an das interaktive Produkt von den Erfordernissen ableiten.

### Nutzen

Herauslesen von Erfordernissen aus Kontextszenarios

Ableiten von Nutzungsanforderungen

Priorisieren von Nutzungsanforderungen

## 2. Ableitung von Erfordernissen aus Kontextszenarios

### Methode

Erfordernisse bilden eine Grundlage für die Formulierung von Nutzungsanforderungen. Im DAkKS „Leitfaden Usability“ wird Erfordernis als „eine notwendige Voraussetzung, die es ermöglicht, den in einem Sachverhalt des Nutzungskontexts enthaltenen Zweck effizient zu erfüllen“ verstanden (DAkKS, 2010). Erfordernisse sind in den Sachverhalten des Nutzungskontexts zu erkennen. Mit Hilfe von Dialogprinzipien werden aus Erfordernissen Nutzungsanforderungen abgeleitet.

„Nicht immer wird das in einem Kontext-Sachverhalt innewohnende Erfordernis [= der darin enthaltene Zweck, Verf.] sofort klar sein. [...] Will man das in einem Sachverhalt ‚versteckter‘ Erfordernis aufspüren, so kommt man nicht weit, wenn man die Akteure nach ihren Zielen fragt. Ziele sind vordergründige Ergebnisse, die man erreichen will. Mit den Angaben der Akteure über ihre Ziele bleibt man zu sehr am augenblicklichen ‚Tagesgeschäft‘ kleben, von dem sich die Akteure akut und persönlich betroffen fühlen. Diese Angaben können stark subjektiv eingefärbt sein. Das Handeln der Akteure hat Sinn und Zweck. Sinnvoll ist ein Handeln immer aus subjektiver Sicht. Der Zweck jedoch ist gegeben, wird stillschweigend vorausgesetzt, ist hintergründig, so etwas wie eine alte Übereinkunft, die man nicht mehr hinterfragt.“

Es ist besser, kein Erfordernis einzutragen als eines, das bezweifelt werden kann. Ein zutreffendes Erfordernis erkennt man daran, dass es einleuchtend und selbstverständlich erscheint, also zweifelsfrei ist.“ (DAkKS, 2010)

Syntaxregeln für die Formulierung von Erfordernissen:

- **Der <Rollenbezeichnung> muss XXX einschätzen können, um YYY tun/sicherstellen zu können.**
- **Der <Rollenbezeichnung> muss XXX wissen, um YYY tun/sicherstellen zu können.**
- **Der <Rollenbezeichnung> muss XXX verfügbar haben, um YYY tun/sicherstellen zu können.**
- **Der <Rollenbezeichnung> muss in der Lage sein XXX, um YYY tun/sicherstellen zu können.**

Voraussetzungen

**Projektstand:** Projektinitialisierung

**Ressourceneinsatz:** Kernteam des Projekts

**Zeitaufwand:** Abhängig von der Anzahl der Benutzergruppen und der damit verbundenen Anzahl der Kontextszenarios

**Benötigte Expertise:** hoch

**Besonderheiten:** Der dokumentierte Kontext stellt eine Basis für die Ableitung von Erfordernissen dar.

Die Informationen über den Kontext sind durch die Benutzer validiert. Erfordernisse sind technikunabhängig zu formulieren.

Das Herauslesen von Erfordernissen aus dem Kontextszenario erfordert ein gewisses Maß an Übung.

## Praxisbeispiel

Für die Auswertung hat sich ein Tabellenschema bewährt. In der ersten Spalte wird der entsprechende Sachverhalt des Nutzungskontexts dargestellt, in der folgenden Spalte die erkannten Erfordernisse (vgl. (DAkKS, 2010)).

Zu beachten

Die Erfordernisse sollten durch die Benutzer validiert werden!

Ausführungen der interviewten Person	Erkannte Erfordernisse (E)
Frau Schmitt hat auf Familienfeiern eigentlich immer ihre Kamera dabei.	-/-
Einerseits macht es ihr Spaß, Erinnerungsfotos für sich selbst aufzubewahren, andererseits kann man aus den Fotos schöne Fotoalben zusammenstellen.	E1 Der Fotograf muss in der Lage sein, spezifische Fotos zusammenzustellen, um hieraus ein Fotoalbum erstellen zu können.
Sie verschenkt diese Alben gerne zu Weihnachten oder einfach so an Tanten und Großeltern.	E2 Der Fotograf muss wissen, welche Personen Alben von ihm erwarten, um diesen Personen gezielt Fotos verfügbar zu machen.

### 3. Ableitung von Nutzungsanforderungen

#### Methode

Nutzungsanforderungen enthalten allgemein formulierte Anforderungen, wie sie durch die Arbeitsaufgaben des Benutzers gegeben sind: „Eine Anforderung an die Gebrauchstauglichkeit eines Produkts (Nutzungsanforderung) ist daran zu erkennen, dass sie eine Tätigkeit beschreibt, die ein typischer Benutzer in Interaktion mit einem Produkt ausführen können soll. Beispiel: An einer interaktiv benutzbaren Zeitschaltuhr soll der Benutzer nachsehen können, welche Schaltzeiten eingestellt wurden.“ (DAkKS, 2010)

Keinesfalls enthalten die Nutzungsanforderungen bereits softwarespezifische Merkmale. Nutzungsanforderungen beruhen auf Erfordernissen des Nutzungskontexts (vgl. (DAkKS, 2010)).

„Sobald ein Erfordernis als zutreffend erkannt wurde, kann das mit dem Erfordernis assoziierte Dialogprinzip (vgl. (Internationale Organisation für Normung, 2006) - *Anmerkung des Verf.*) festgestellt werden. Dieser Schritt vom Erfordernis zum Dialogprinzip leitet den Auswerter an, eine Brücke vom Nutzungskontext zum interaktiven System zu schlagen, das heißt, das aus dem Sachverhalt ‚Erforderliche‘ in eine begründete ‚Anforderung‘ an das interaktive System zu transformieren. Es kommt vor, dass auf einen Sachverhalt des Nutzungskontextes mehrere Dialogprinzipien passen und dass mehrere Nutzungsanforderungen ableitbar sind.“ (DAkKS, 2010).

Hierbei könnte die Norm DIN EN ISO 9241-110 benutzt werden, um unter dem festgestellten Dialogprinzip die passende Empfehlung für die Nutzung des interaktiven Systems zu finden (vgl. (DAkKS, 2010)).

Syntaxregeln für die Formulierung von Nutzungsanforderungen:

- **der Nutzer muss am System XXX erkennen/überblicken/unterscheiden/feststellen können...**
- **der Nutzer muss am System XXX eingeben können...**
- **der Nutzer muss am System XXX auswählen können...**

In der Formulierung sind spezifische Merkmale zur technischen Realisierung zu vermeiden:

*gut (weil aus der Arbeitsaufgabe abgeleitet):* Der Benutzer muss im Dokument Anmerkungen machen können.

*schlecht (weil spezifische Lösungsmöglichkeit):* Das Dokument muss Verknüpfungen zu Anmerkungsdocumenten anbieten.

#### Voraussetzungen

**Projektstand:** Projektinitialisierung

**Ressourceneinsatz:** Kernteam des Projekts

**Zeitaufwand:** Abhängig von der Anzahl der Erfordernisse

**Benötigte Expertise:** mittel

**Besonderheiten:** (Validierte) Erfordernisse stellen eine Basis für Ableitung von Erfordernissen dar

Zu jedem Erfordernis lässt sich mindestens eine Nutzungsanforderung ableiten

#### Zu beachten

Gütekriterien für die Entwicklung von Nutzungsanforderungen (vgl. (DAkKS, 2010))

Nutzungsanforderungen müssen folgende Gütekriterien erfüllen:

**Objektivität:** Objektivität der Ableitung einer Nutzungsanforderung ist gegeben, wenn aus den Erfordernissen des Nutzungskontextes oder der Nutzungsszenarios verschiedene Personen zu derselben Forderung an die Tätigkeit gelangen, die ein Benutzer in der fraglichen Nutzungssituation ausführen können soll. Eine Nutzungsanforderung muss auf Erfordernisse des Nutzungskontextes und auf zumindest einen Grundsatz der Dialoggestaltung zurückführbar sein.

**Validität:** Nutzungsanforderungen müssen valide sein, d. h., die Daten des Nutzungskontextes müssen von repräsentativen Personen, die in diesem Kontext tätig sind, bestätigt oder ggf. korrigiert werden.

**Widerspruchsfreiheit:** Eine Nutzungsanforderung sollte anderen existierenden Nutzungsanforderungen nicht direkt widersprechen. Es können widersprüchliche Nutzungsanforderungen vorkommen, z. B. über Forderungen von unterschiedlichen Benutzerzielgruppen oder in unterschiedlichen Nutzungskontexten, in denen ein System eingesetzt werden soll. In diesem Fall sind diese Widersprüche durch erneute Analyse, Nacherhebungen des Nutzungskontextes oder durch benutzerbezogene Untersuchungen, z. B. mit Prototypen, aufzulösen bzw. zu entscheiden.

**Erfordernisse sowie Nutzungsanforderungen sollten durch die Benutzer validiert werden!**

## Praxisbeispiel

Für die Auswertung hat sich ein Tabellenschema bewährt. In der ersten Spalte wird der entsprechende Sachverhalt des Nutzungskontexts dargestellt, in der folgenden Spalte die erkannten Erfordernisse. In der dritten Spalte werden die aus den Erfordernissen abgeleiteten Nutzungsanforderungen eingetragen.

Ausführungen der interviewten Person	Erkannte Erfordernisse (E)	Abgeleitete Nutzungsanforderung (NA)
Frau Schmitt hat auf Familienfeiern eigentlich immer ihre Kamera dabei.	-/-	-/-
Einerseits macht es ihr Spaß, Erinnerungsfotos für sich selbst aufzubewahren, andererseits kann man aus den Fotos schöne Fotoalben zusammenstellen.	E1 Der Fotograf muss in der Lage sein, spezifische Fotos zusammenzustellen, um hieraus ein Fotoalbum erstellen zu können.	NA1 Der Benutzer muss am System mehrere Fotos als Zusammenstellung ablegen und wiederfinden können.
Sie verschenkt diese Alben gerne zu Weihnachten oder einfach so an Tanten und Großeltern.	E2 Der Fotograf muss wissen, welche Personen Alben von ihm erwarten, um diesen Personen gezielt Fotos verfügbar zu machen.	NA2 Der Benutzer muss am System eine Zusammenstellung von Fotos einer Person zuordnen können.

## 4. Anhang

### Leitfragen zur Ableitung von Nutzungsanforderungen (vgl. (DAkkS, 2010))

Welche offensichtlichen Nutzungsanforderungen ergeben sich aus den besonderen Gegebenheiten des Nutzungskontextes?

- Beispiel: Wenn mehrere Benutzer gleichzeitig an demselben Dokument arbeiten müssen, so muss die Software dies unterstützen.
- Beispiel: Eine Software, die auch zur telefonischen Auskunftserteilung genutzt wird, muss die erforderliche Information schnell genug bereitstellen.

Welche Arbeitsschritte müssen aufgrund des im Kontextszenario gegebenen Sachverhalts durch das Produkt unterstützt werden?

Welche Hilfsmittel müssen aufgrund von Aufgabenerfordernissen und/oder Benutzerbelangen außerhalb der Softwarefunktionalität bleiben oder vorhanden sein?

Welche Arbeitsschritte müssen in ihrer zeitlichen Erledigung frei wählbar sein?

Bei welchen Aufgaben muss die Software zeitliche Abfolgen oder inhaltliche Abhängigkeiten der Arbeitsschritte abbilden/erzwingen, um den Benutzer zu führen oder Fehlern vorzubeugen?

Welche Ähnlichkeiten zwischen gegebenen Arbeitsaufgaben/Arbeitsschritten müssen aus Konsistenzgründen in der Software ähnlich gestaltet sein?

Für welche Defizite des Benutzers muss die Software Kompensationsmittel bereitstellen? (Z. B. systeminitiierte/aktive Hilfe, kontextsensitive Hilfe)

Welche wiederkehrenden Arbeitsschritte müssen aufgrund des gegebenen Sachverhalts im Kontextszenario von der Software automatisch erledigt werden?

Welche Einfluss-/Steuerungs-/Unterbrechungsmöglichkeiten des Benutzers in Abläufen sind erforderlich?

Welche Ergebnisse/Teilergebnisse müssen für den Benutzer ausgegeben werden?



Welche besonderen Feedback-Erfordernisse ergeben sich aufgrund des im Kontextszenario gegebenen Sachverhalts (auch im Hinblick auf Benutzerfehler)?

## 5. Priorisieren von Nutzungsanforderungen

### Methode

Das Spektrum der Priorisierungsverfahren reicht von den einfachen Ad-hoc-Priorisierungstechniken wie Ein-Kriteriums-Klassifikation (s. u.) bis hin zu aufwendigen analytischen Verfahren, wie z.B. AHP (Analytical Hierarchy Processing, (s. (Saaty, 1980)), Kosten-Wert-Analyse (s. (Karlsson & Ryan, 1997)) oder QFD (Quality Funktion Deployment, (s. (Akao, 1990))).

Für viele Softwareentwicklungsprojekte, speziell unter der Berücksichtigung der Ressourcenaspekte, stellen jedoch Ad-hoc-Verfahren ein geeignetes Mittel zur Priorisierung von Nutzungsanforderungen dar (vgl. (Pohl & Rupp, 2011)).

Die Gesamtzahl der Techniken zur Priorisierung von Anforderungen lässt sich je nach Art der Priorisierung in zwei Hauptkategorien unterteilen: Ranking (relative Priorität in Form einer Reihenfolge) und Klassifikation (Einteilung in feste Kategorien, z.B. „Sehr wichtig“, „Wichtig“, „Nice-to-have“ oder „Priorität 1“, „Priorität 2“ o. ä.). Im Folgenden werden die wichtigsten Techniken detailliert dargestellt.

### Ranking und Top-Ten-Technik (vgl. (Lauesen, 2002))

Die beiden auf dem Ranking-Prinzip basierenden Verfahren stellen zwei bewährte, einfache Techniken zur Priorisierung von Anforderungen aus der Nutzersicht dar.

#### Ranking

Ausgewählte Interessensvertreter (hier: Benutzer) legen im Hinblick auf ein bestimmtes Kriterium (z.B. abhängig von ihrer Wichtigkeit/Dringlichkeit) eine Rangfolge der zu priorisierenden Anforderungen fest. Diese spiegelt die Bedeutung der jeweiligen Anforderung wider. So ist etwa die Anforderung A wichtiger als die Anforderung B, die Anforderung B ist wiederum wichtiger als die Anforderung C. Für das Hinzufügen von Anforderungen in die Rangliste bietet sich beispielsweise das Bubblesort-Verfahren an.

#### Top-Ten-Technik

Benutzer wählen aus einer Menge von Anforderungen eine vorher festgelegte Anzahl  $n$  der wichtigsten Anforderungen im Hinblick auf das betrachtete Kriterium. Anschließend werden die gewählten

#### Voraussetzungen

**Projektstand:** Projektinitialisierung

**Ressourceneinsatz:** Kernteam des Projekts

**Zeitaufwand:** abhängig von der Anzahl der Nutzungsanforderungen

**Benötigte Expertise:** hoch

**Besonderheiten:** Nutzungsanforderungen wurden aus dem Nutzungskontext abgeleitet, dokumentiert und durch die Benutzer validiert

#### Zu beachten

Gütekriterien für die Entwicklung von Nutzungsanforderungen (vgl. (DAkKS, 2010))

Nutzungsanforderungen müssen folgende Gütekriterien erfüllen:

**Erfordernisse sowie Nutzungsanforderungen sollten durch die Benutzer validiert werden!**

Anforderungen in eine Rangfolge gebracht, welche die Bedeutung der jeweiligen Anforderung widerspiegelt.

## Ein-Kriteriums-Klassifikation (vgl. (Pohl & Rupp, 2011))

Diese in der Praxis häufig verwendete Priorisierungstechnik basiert auf einer Klassifizierung von Anforderungen im Hinblick auf die Wichtigkeit der Realisierung dieser Anforderungen für den Erfolg des Systems (vgl. (Pohl & Rupp, 2011)). Dabei werden Anforderungen einer der folgenden Prioritätsklasse zugeordnet:

- **Mandatory:** Hierbei handelt es sich um Anforderungen, die für das System unverzichtbar (also unbedingt zu realisieren) sind, da bei Nichtrealisierung der Erfolg des Systems gefährdet wäre.
- **Optional:** Anforderungen, die nicht zwingend umgesetzt werden müssen. Nichtrealisierung dieser Klasse von Anforderungen gefährdet den Erfolg des Systems nicht.
- **Nice-to-have:** Anforderungen dieser Klasse beeinträchtigen im Falle der Nichtberücksichtigung nicht den Erfolg des Systems.

## MoSCoW-Priorisierung

Ein Sonderfall der Ein-Kriteriums-Klassifikation stellt die MoSCoW-Priorisierungsmethode dar. Dieses Modell ermöglicht eine deutlich feinere Klassifizierung der Anforderungen anhand ihrer Wichtigkeit und ihrer Auswirkung auf das System. Seinen Ursprung hat die MoSCoW-Priorisierungsmethode in der Dynamic Systems Development Method (s. DSDM Consortium, n.d.).

MoSCoW ist ein Akronym und steht für:

M - MUST: Anforderungen, die essentiell und unbedingt umzusetzen sind

S - SHOULD: Diese Anforderungen sind nicht zwingend umzusetzen, haben jedoch einen hohen Nutzen

C - COULD: Diese Anforderungen können umgesetzt werden, wenn Zeit und Budget vorhanden sind. Die Erfüllung von höherwertigen Anforderungen darf jedoch durch COULD-Anforderungen nicht beeinträchtigt werden!

W - WON'T: Anforderungen, die grundsätzlich verzichtbar bzw. nicht gewünscht sind, werden in der nahen Zukunft nicht umgesetzt. Sind für spätere Produktversionen dennoch von Interesse.

## Kano-Modell-Analyse (vgl. (Partsch, 2010))

Im Kano-Modell zur Klassifikation von Anforderungen werden diese mit der Kundenzufriedenheit (bzw. Nutzerzufriedenheit) in Beziehung gesetzt (vgl. Abb. 1).

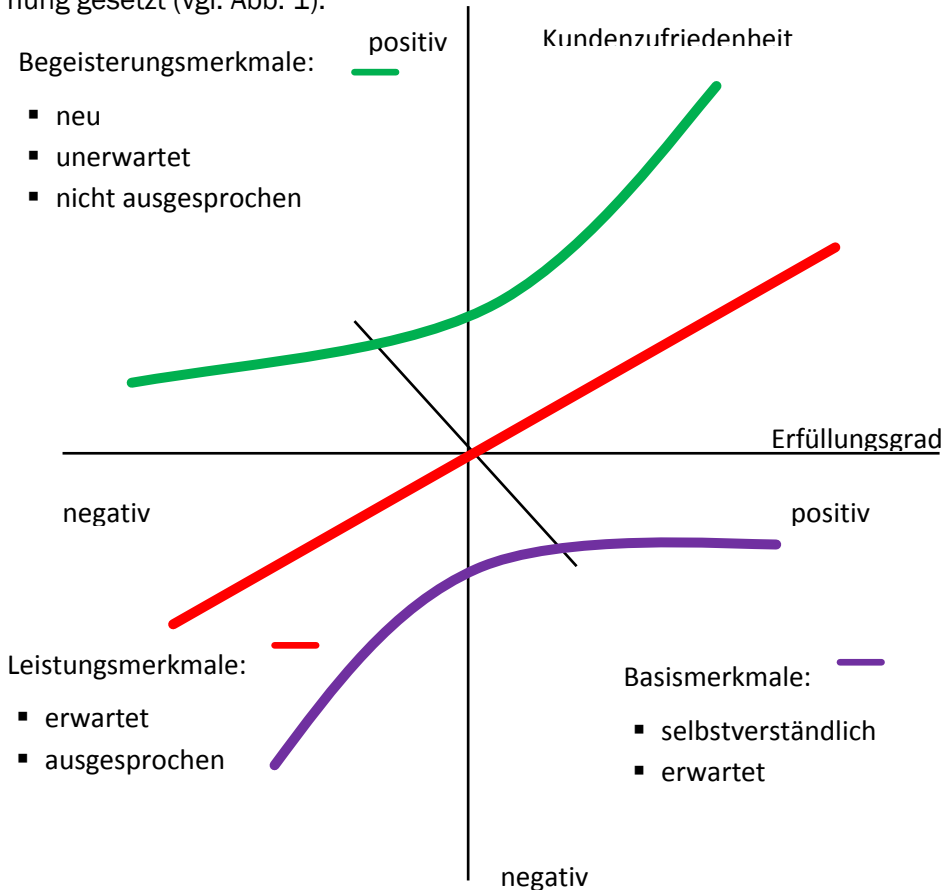


Abbildung 1: Klassifikation von Anforderungen (Kano-Modell)

Dabei werden drei Typen von Anforderungen durch die Befragung von Kunden/Nutzern hinsichtlich „Funktionalität“ (erwünschte Merkmale) und „Dysfunktionalität“ (unerwünschte Merkmale) erhoben:

- **Basisanforderungen werden als selbstverständlich vorausgesetzt. Sie sind nicht verhandelbar, ihre Untererfüllung ist ein KO-Kriterium. Andererseits wird die Kundenzufriedenheit durch Übererfüllung nur geringfügig gesteigert.**
- **Vergleichsanforderungen (auch: Leistungsanforderungen) werden explizit gefordert und dienen als Leistungsvergleich zu Mitbewerbern. Sie haben einen direkten Einfluss auf die Kundenzufriedenheit.**
- **Begeisterungsanforderungen betreffen Produktmerkmale, die der Kunde erst bei der Benutzung kennen und schätzen lernt. Sie differenzieren vom Mitbewerber und haben einen großen Einfluss auf die Kundenzufriedenheit.**

Deutlich wird diese Differenzierung etwa an einem Mobiltelefon. Telefonieren zu können ist zweifellos eine Basisanforderung, Betriebszeiten und Funktionsumfang sind Vergleichsanforderungen, eine neue (bisher unbekannte) Funktionalität (etwa Standheizung im Auto einschalten) wäre eine Begeisterungsanforderung. An diesem Beispiel wird weiterhin deutlich, dass sich die Klassifikation über die Zeit verändert, d.h. ehemalige Begeisterungsanforderungen sind mittlerweile Basisanforderungen (vgl. (Partsch, 2010)).

## Anhang

### Leitfragen zur Analyse der Nutzungsanforderungen

1. Was sind die Kernaufgaben der jeweiligen Benutzerzielgruppen? Wie sind die einzelnen Benutzerzielgruppen untereinander priorisiert? (Gibt es Haupt- und Nebenzielgruppen sowie Zielgruppen, die explizit nicht berücksichtigt werden?)
2. Welche (nicht-funktionalen) Anforderungen ergeben sich aus den vertraglichen und organisatorischen Gegebenheiten (z.B. Kosten, Zeitressourcen, Corporate Identity- oder sonstigen Vorgaben seitens Auftraggeber, verfügbare Ressourcen oder Vorgaben eigener Organisation usw.)?
3. Sollte eine Anforderung wirklich Teil des Systems werden oder nicht? (Aufwand-Nutzen-Analyse, zeitliche Abfolgen oder inhaltliche Abhängigkeiten der einzelnen Arbeitsschritte beachten!)
4. Sind die umzusetzenden Anforderungen miteinander vereinbar? Gibt es redundante Anforderungen oder solche, die sich gegenseitig ausschließen? Durch Priorisierung der Anforderungen und Verhandlungen mit den entsprechenden Interessenszielgruppen (Benutzer, Auftraggeber) muss versucht werden, diese Konflikte in einem möglichst zufriedenstellenden Kompromiss zu lösen.
5. Haben sich die Prioritäten der einzelnen Anforderungen mit der Zeit geändert? Das Projektteam sollte die Priorisierung der An-

forderungen in regelmäßigen Abständen überprüfen und die Relevanz der Anforderungen ggf. neu bewerten.

## 6. Literaturverzeichnis

- Akao, Y. (1990). *Quality Funktion Deployment - Integrating Customer Requirements into Product Design*. Portland: Productivity\_Press.
- DAkKS. (2010). *Leitfaden Usability Version 1.3*. Deutsche Akkreditierungsstelle Technik GmbH. Retrieved from <http://www.dakks.de>
- DSDM Consortium. (n.d.). Dynamic Systems Development Method (DSDM CONSORTIUM). Retrieved from [www.dsdm.org](http://www.dsdm.org)
- Internationale Organisation für Normung DIN EN ISO 9241-11 "Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit - Leitsätze" (2006).
- Karlsson, J., & Ryan, K. (1997). A Cost-Value-Approach for Prioritizing Requirements. *IEEE Software*, 14(5), 67 – 74.
- Lauesen, S. (2002). *Software Requirements - Styles and Techniques*. London: Addison- Wesley.
- Partsch, H. (2010). *Requirements-Engineering systematisch: Modellbildung für softwaregestützte Systeme* (2nd ed.). Berlin: Springer.
- Pohl, K., & Rupp, C. (2011). *Basiswissen Requirements Engineering* (3rd ed., pp. 132 – 136). Heidelberg: dpunkt.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytical Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.