

Ein Konzept zur Identifikation ökologisch nachhaltiger Verbesserungspotentiale unter Bürgerbeteiligung

Alexander Nowak, Tobias Binz,
Frank Leymann, Daniel Schleicher,
David Schumm, Sebastian Wagner

Veröffentlicht in:
Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2012
Tagungsband der MKWI 2012
Hrsg.: Dirk Christian Mattfeld; Susanne Robra-Bissantz



Braunschweig: Institut für Wirtschaftsinformatik, 2012

Ein Konzept zur Identifikation ökologisch nachhaltiger Verbesserungspotentiale unter Bürgerbeteiligung

Alexander Nowak, Tobias Binz, Frank Leymann, Daniel Schleicher,
David Schumm, Sebastian Wagner

Universität Stuttgart, Institut für Architektur von Anwendungssystemen, 70569 Stuttgart,
E-Mail: vorname.nachname@iaas.uni-stuttgart.de

Abstract

Die Optimierung von Abläufen zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit ist ein fester Bestandteil heutiger Organisationen. Die immer vielfältigeren Anforderungen an Optimierungsvorhaben, sowie die steigende Komplexität der zu optimierenden Problemstellungen erfordert zum einen die Erschließung neuer Wissensquellen und zum anderen die zielorientierte Nutzung geeigneter Verfahrensmuster aus früheren Problemstellungen. In dieser Arbeit wird am Beispiel der Identifikation ökologisch nachhaltiger Verbesserungspotentiale unter Nutzung von Bürgerbeteiligungen gezeigt, wie soziale Aspekte innerhalb von Optimierungsverfahren effizient eingesetzt und anschließend als strukturierte Verfahrensmuster wiederverwendbar gemacht werden können.

1 Einleitung

Die Optimierung von Abläufen ist fester Bestandteil heutiger Organisationen, wie bspw. Unternehmen oder Stadtverwaltungen. Die Optimierungsvorhaben werden meist durch monetäre Aspekte geprägt: Unternehmen versuchen ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern und die Gewinne zu maximieren, während Stadt- oder Gemeindeverwaltungen versuchen, eine möglichst wirtschaftliche und effiziente Verwendung ihres Haushalts zu erreichen. Verfahrensmuster (engl. „Patterns“) können in diesem Zusammenhang dazu verwendet werden, gute Lösung für häufig auftretende Problemstellungen zu erfassen. Alexander [1] hat dieses Vorgehen als einer der ersten für Architekturproblemstellungen eingeführt. Dieser Musteransatz ist universell einsetzbar und kann auch dazu verwendet werden, gute Lösungen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit in Organisationen zu erfassen. Eine wesentliche Fragestellung in einem auf Muster basierenden Ansatz ist, wie genau die Verfahrensmuster zur Nachhaltigkeit identifiziert werden können.

Eine Möglichkeit besteht darin, Expertengruppen unterschiedliche, bestehende Abläufe untersuchen zu lassen und daraus allgemeine Erkenntnisse für bestimmte Verbesserungs-

potentiale abzuleiten. Ein fehlender Bestandteil eines solchen Analyseansatzes ist jedoch die Integration sozialer Aspekte und der Nutzung des Wissens mehrere unterschiedlicher Gruppen. Die Bürger einer Stadt oder die Angestellten eines Unternehmens bieten einen enormen Wissens- und Erfahrungsschatz bezüglich unterschiedlicher Abläufe und Problemstellungen innerhalb ihrer Stadt oder Organisation und sollten daher in Optimierungsvorhaben mit einbezogen werden.

Diese Arbeit beschreibt deshalb am Beispiel ökologisch nachhaltiger Verbesserungspotentiale einen umfassenden Ansatz zur Integration sozialer Aspekte in Optimierungsvorhaben sowie der daraus resultierenden Identifikation von allgemeingültigen Verfahrensmustern eines bestimmten Anwendungsgebiets. Unter sozialen Aspekten sind bspw. gemeinschaftliche Gesichtspunkte von Personen zu verstehen, welche direkt oder indirekt in einzelne Abläufe eines Anwendungsgebiets involviert sind. Das Ziel des in dieser Arbeit vorgestellten Ansatzes besteht darin, dass Wissen dieser Personen entsprechend nutzbar zu machen, um sowohl den Umwelteinfluss als auch die monetären Aspekte einer Stadt zu optimieren. Ein geographisch eindeutig bestimmbarer Problemstellung (bspw. an einer bestimmten Straßenkreuzung) und deren potentieller Lösungsansatz, sowie entsprechende gemeinschaftliche Diskussionen und Bewertungen erlaubt es Stadtverwaltungen, gezielt Gegenmaßnahmen zur Behebung des Problems einzuleiten. Basierend auf Abstraktionsmechanismen und dem häufigeren Auftreten bestimmter Problemstellungen können allgemeine Verfahrensmuster für Verbesserungen identifiziert werden und als „Musterlösungen“ in zukünftigen Problemstellungen wiederwendet werden. Die Erfahrungen, welche in den Musterlösungen abgebildet sind, bieten zukünftig eine schnelle und kostenoptimierte Adressierung bestimmter Problemstellungen.

Der wissenschaftliche Beitrag dieser Arbeit umfasst ein Konzept für die Gestaltung eines sozialen Optimierungssystems mit drei wesentlichen Kernbereichen: (1) die Sammlung, Klassifikation und Bewertung von Problemstellungen in Städten am Beispiel von ökologischer Nachhaltigkeit, (2) das Management und die Analyse der zugehörigen Lösungsansätze und (3) die Identifikation von Verfahrensmustern zur Wiederverwendbarkeit bestimmter Lösungsansätze in wiederkehrenden Problemstellungen. Eine prototypische Implementierung des Optimierungssystems ist derzeit in Arbeit.

Der weitere Aufbau der Arbeit gliedert sich wie folgt: Kapitel 2 beschreibt den grundlegenden Gesamtansatz, das erforderliche Begriffsmodell, einen Ansatz zur thematischen Klassifikation von Problemstellungen im Allgemeinen, sowie zur Identifikation von relevanten Problemstellungen im Detail. Kapitel 3 beschäftigt sich anschließend mit Anreizmechanismen für Benutzer und Verwertbarkeit der Ergebnisse. Kapitel 4 beschreibt weitere Einsatzgebiete und Anwendungsmöglichkeiten über das verwendete Beispiel der ökologischen Nachhaltigkeit hinaus. Kapitel 5 beschreibt verwandte Arbeiten und Kapitel 6 fasst die Arbeit zusammen und zeigt zukünftige Forschungsarbeiten auf.

2 Konzept

Dieses Kapitel stellt den methodischen Ansatz des sozialen Optimierungssystems vor. Dieser Ansatz beinhaltet im Kern die Sammlung, Klassifikation und Bewertung von Problemstellungen, das Management und die Analyse von zugehörigen Lösungsansätzen, sowie die Identifikation von Verfahrensmustern. Im weiteren Verlauf dieses Kapitels werden die

einzelnen Schritte anhand des Anwendungsbeispiels für ökologisch nachhaltige Verbesserung einer Stadt durch Bürgerbeteiligung veranschaulicht. Der Ansatz ist nicht auf ein spezifisches Anwendungsgebiet beschränkt, sondern lässt sich auch auf andere Domänen anwenden, bspw. auf die Optimierung von Abläufen innerhalb von Unternehmen (siehe Kapitel 4).

2.1 Methodischer Ansatz

Bild 1 zeigt eine Übersicht des methodischen Ansatzes unter Verwendung der Prozessbeschreibungssprache BPMN [2]. Der Ablauf ist in zwei Bereiche gliedert: einen gesellschaftsorientierten Teil („Bürger“) zur Sammlung, Bewertung und Diskussion von Problemstellungen und zugehörigen Lösungsansätzen, sowie einen verwaltungsorientierten Teil („Experten“) zur Analyse und möglichen Realisierung der Optimierungsvorhaben. Bild 1 zeigt dazu konzeptionell und grob-granular die notwendigen Aktivitäten. Die Initiierung einer neuen Problemstellung erfolgt auf gesellschaftlicher Ebene durch die sich beteiligenden Bürger, dargestellt durch die Aktivität *Problemstellung erfassen*. Anhand einer Klassifikation für verschiedene Problemtypen, welche sich je Anwendungsgebiet unterscheiden können, lassen sich Problemstellungen von Bürgern erfassen und entsprechende Problemtypen zuordnen. Die Möglichkeit, eine Problemstellung mit einer Web-basierten Kartenanwendung zu verknüpfen, erlaubt zudem die einfache Angabe geographischer Attribute. Weitere Problemattribute wie eine zeitliche Einordnung werden an dieser Stelle ebenso festgelegt. Für konkrete Problemstellungen können anschließend entsprechende Lösungsvorschläge gesammelt werden (*Lösungsvorschlag erfassen*) und mit Hilfe von Diskussionen in der Gemeinschaft (*Diskussionen führen*) sowie der Bewertung (*Bewertung abgeben*) von Lösungsvorschlägen verfeinert werden. In dieser Stufe können ähnliche Lösungsvorschläge und auch ähnliche Problemstellungen konsolidiert werden. Diese Konsolidierung erlaubt es auch bereits vorhandene Lösungsvorschläge und Verfahrensmuster mit neuen Problemstellungen zu korrelieren und zielorientiert wiederzuverwenden (*Lösungsvorschläge konsolidieren und korrelieren*).

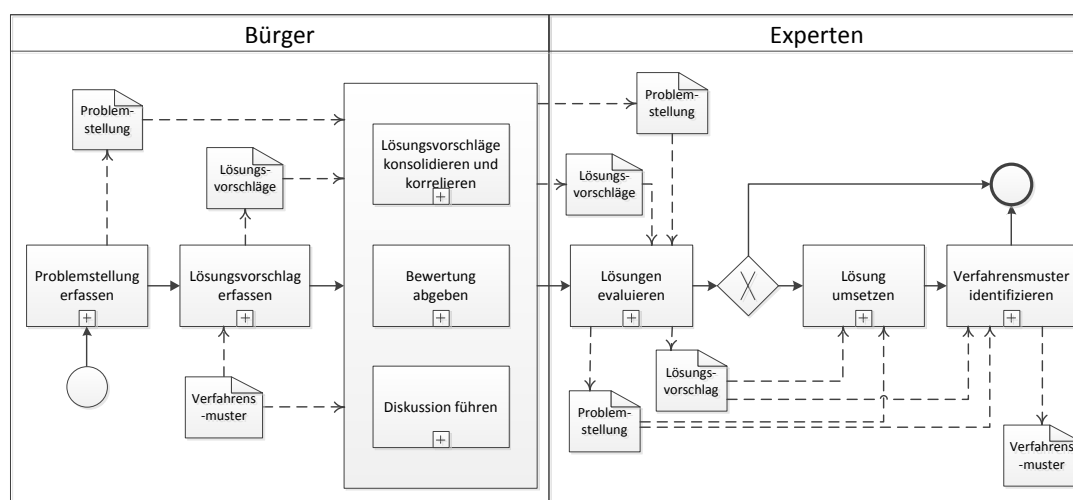


Bild 1: Methodischer Ansatz

Der zweite Teil (Bild 1, rechts) beschreibt die notwendigen Aktivitäten zur Lösungsevaluation und -umsetzung, repräsentiert durch die Aktivitäten *Lösung evaluieren* und *Lösung umsetzen*. Die mögliche Umsetzung des Lösungsvorschlags fällt in das jeweilige Aufgabengebiet

der verantwortlichen Verwaltungseinheit. Ein relevanter Aspekt des Ansatzes besteht in der Wiederverwendbarkeit der Ergebnisse, die durch den Aufbau einer Wissensdatenbank gewährleistet wird (*Verfahrensmuster identifizieren*). Dies ermöglicht die Verwendung der Ergebnisse und Verfahrensmuster in verschiedenen Problem- und Verwaltungsbereichen. Dieses Vorgehen setzt eine umfangreiche Auswertung voraus, welche dokumentiert, wie sich die umgesetzten Maßnahmen in der Realität behauptet haben und ob der gewünschte Erfolg eingetreten ist.

2.2 Aufbau und Zusammenhang des Begriffsmodells

Für die Unterstützung des in Bild 1 gezeigten methodischen Ansatzes wird ein erweiterbares Begriffsmodell benötigt, welche die Problemstellungen, die Lösungsvorschläge und die Verfahrensmuster adäquat beschreibt. Bild 2 zeigt einen Entwurf des Begriffsmodells für das Eingangsbeispiel einer ökologisch nachhaltigen Verbesserung einer Stadt.

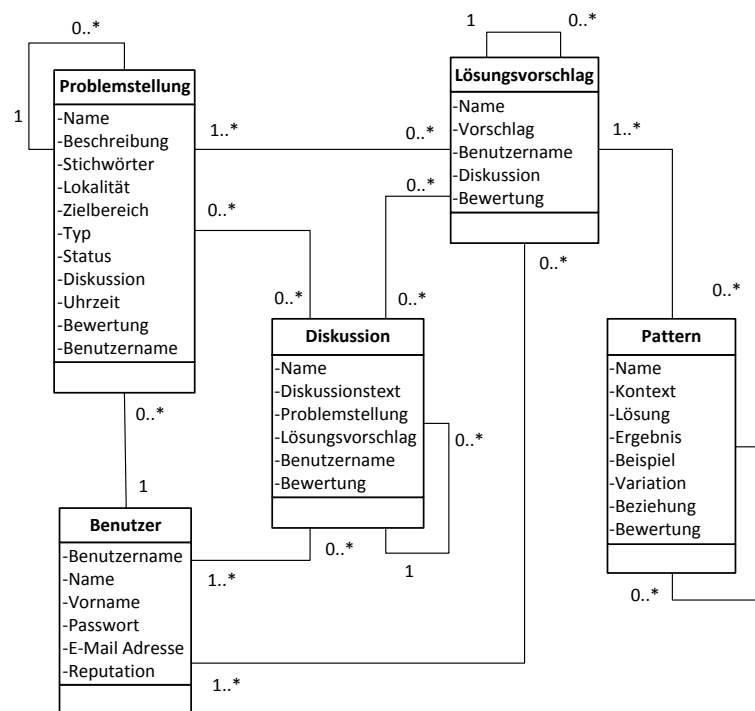


Bild 2: Aufbau und Zusammenhang des methodischen Ansatzes – Begriffsmodell

Die Entität *Benutzer* repräsentiert die Benutzer des Systems. Die Benutzer können beliebige *Problemstellungen* und *Lösungsvorschläge* zu vorhandenen Problemstellungen erstellen sowie entsprechende Diskussionsbeiträge verfassen. Einzelne Problemstellungen können sich auf weitere Problemstellungen beziehen. Jeder *Problemstellung* können ein oder mehrere *Lösungsvorschläge* zugeordnet werden, welche sich wiederum auf weitere Lösungsvorschläge beziehen können. Beiden Entitäten können zusätzlich beliebig viele Diskussionen hinzugefügt werden. Aus vorhandenen Lösungsvorschlägen, welche sich als gute Lösungen bestimmter Problemstellungen erwiesen haben, können anschließend durch Benutzer der Gruppe *Experte* Verfahrensmuster abgeleitet werden, welche in zukünftigen Problemstellungen wiederverwendet werden können. Ein weiterer wichtiger Bestandteil ist die gemeinschaftliche Bewertung von Problemstellungen, Lösungsvorschlägen, Diskussionsbeiträgen und Verfahrensmustern. Dies ermöglicht zum einen die entsprechende Relevanz

der Elemente aus Bürgersicht zu identifizieren. Zum anderen kann damit die Reputation von Benutzern beeinflusst werden: Je besser die Beiträge eines Benutzers bewertet sind, desto besser ist in der Regel die Qualität und somit die Relevanz seiner Beiträge.

Die Korrelation verschiedener Problemstellungen und Lösungsansätze ist ein entscheidender Aspekt der Ergebnisanalyse. Ein Lösungsvorschlag kann bspw. verschiedene Problemstellungen abdecken (Indikator für ein Verfahrensmuster) oder durch die Kombination mit vorhandenen Lösungsvorschlägen weiter verbessert werden.

2.3 Klassifikation von Problemstellungen

Um Problemstellungen für andere Nutzer adäquat zu beschreiben und automatisierte Konsolidierung, Korrelation und Auswertung zu ermöglichen, müssen diese in strukturierter Art und Weise klassifiziert werden. Die geeignete Darstellung des „Problemformats“ hat dabei entscheidende Auswirkungen auf die Korrelation verschiedener Problemstellungen, die Analyse sowie das Ableiten von Verfahrensmustern. Je nach Anwendungsgebiet müssen deshalb entsprechende Attribute definiert werden, um einen bestimmten Sachverhalt zielgerecht beschreiben zu können.

Attribut	Beschreibung
<i>Name</i>	Name der Problemstellung. <i>Beispiel: Ampelschaltung Universitätsstraße</i>
<i>Lokalität</i>	Geographisches Auftreten der Problemstellung. <i>Beispiel: Universitätsstraße 1.</i>
<i>Zeit</i>	Zeit, an welcher eine bestimmte Problemstellung aufgetreten ist. <i>Beispiel: 24.08.2011, 11.30 Uhr / Montags / Andauernd, etc.</i>
<i>Zielbereich</i>	Beschreibt, wen eine bestimmte Problemstellung betrifft. <i>Beispiel: Öffentlicher Bereich, Privatleute, Firmen, etc.</i>
<i>Typ</i>	Beschreibt den Typ einer Problemstellung näher. <i>Beispiel: Verkehrsberuhigung, Energiesparen, etc.</i>
<i>Status</i>	Gibt den Status einer Problemstellung an. <i>Beispiel: Neu, In Bewertung, In Bearbeitung, Abgelehnt oder Umgesetzt.</i>
<i>Diskussion</i>	Beschreibt die Erörterung einer Problemstellung aus Sicht der Gesellschaft / Benutzer.
<i>Bewertung</i>	Beschreibt die Relevanz einer Problemstellung innerhalb der Gesellschaft durch Bewertungen. Dies ermöglicht zugleich die „Stimmung“ der Gesellschaft bezüglich einzelner Vorhaben aufzunehmen. <i>Beispiel: Schaltung Ampelanlage Universitätsstraße [Bewertung 4 von 5 Punkten]</i>

Tabelle 1: Klassifikation der Problemstellung

In Anlehnung an das im Stuttgarter Bürgerhaushalt vorgesehene Klassifikationsschema¹ zur Erfassung von Problemstellungen ergibt sich im Rahmen dieser Arbeit, unter Berücksichtigung des Beispiels einer ökologisch nachhaltigen Verbesserung einer Stadt, der in Tabelle 1 dargestellte Vorschlag eines erweiterten Klassifikationsschemas. Hierbei ist es wichtig zu erwähnen, dass diese Klassifikation keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt und für konkrete Anwendungsszenarien gegebenenfalls erweitert oder angepasst werden

¹ Bürgerhaushalt Stuttgart, www.buergerhaushalt-stuttgart.de/.

muss. Zusätzlich können weitere Attribute wie digitale Fotos oder Videos aufgenommen werden. Mit Hilfe dieser Struktur sowie einer frühzeitigen Erkennung von Korrelationen zwischen unterschiedlichen Problemstellungen ermöglicht der Ansatz eine zielorientierte Analyse von Sachverhalten und damit Vorschläge potentieller Lösungsansätze bereits beim Erfassen der Problemstellungen.

2.4 Methode zur Identifikation von relevanten Problemstellungen

Relevante Problemstellungen zeichnen sich häufig durch ein hohes (ökologisches) Einsparpotential in Verbindung mit einer möglichst einfachen Umsetzbarkeit aus. Diese Arten von Problemstellungen gilt es auf Basis verschiedener Indikatoren zu identifizieren. Problematisch hierbei ist insbesondere, dass in den meisten Fällen das Einsparpotential und die Umsetzbarkeit nicht automatisch im Voraus bewertet werden kann. Wir haben eine zweistufige Methode zur Identifizierung relevanter Problemstellungen entwickelt:

Im ersten Schritt werden ähnliche oder gleiche Problemstellungen konsolidiert. Dieser Schritt ist notwendig, da ein und dasselbe Problem in der Realität mehrmals mit unterschiedlichen Beschreibungen und Bewertungen erfasst werden kann. Die Klassifikation der erfassten Problemstellungen lässt die Korrelation unter Anwendung verschiedener Aspekte zu, bspw. auf Basis der semantischen Ähnlichkeit der Beschreibung von Problemstellungen [3], der geographischen Nähe, der zeitlichen Nähe, etc. sowie aus einer Kombination dieser Aspekte. Zu beachten sind hierbei insbesondere semantisch differenzierte Korrelationen. Kontrovers diskutierte Probleme und Lösungsvorschläge weisen bspw. nicht unbedingt auf ein hohes Einsparpotential hin und meist noch weniger auf eine leichte Umsetzung.

Im zweiten Schritt wird die Relevanz der Problemstellung ermittelt. Ein zentraler Bestandteil in beiden Schritten ist die Reputation eines Benutzers der Plattform, welche auf drei verschiedenen Komponenten basiert: (1) Aktivität: Anzahl der eingetragenen Problemstellungen, Lösungsvorschläge, Kommentare und Bewertungen. (2) Qualität: Diese Aktivitäten werden mit der effektiven Einsparung gewichtet, welche jeweils nach Lösung des Problems und nach deren Umsetzung berechnet wird. (3) Vertrauenswürdigkeit: Andere Benutzer können die Aktivitäten eines Benutzers bewerten. Diese Bewertung von Aktivitäten kann in die Benutzerreputation einfließen, welche durch automatische Verfahren nicht erreicht werden kann.

2.4.1 Konsolidierung ähnlicher Problemstellungen

Die Konsolidierung wird durch eine Ähnlichkeitsanalyse auf verschiedenen Ebenen realisiert, welche unter anderem den Ort, Zeitpunkt, Verknüpfung durch Benutzer und die Beschreibung der Problemstellung betrachtet. Eine starke örtliche Nähe kann auf einen Zusammenhang verschiedener Problemstellungen hinweisen, genauso wie mehrere Erfassungen am gleichen Tag oder zur gleichen Uhrzeit an unterschiedlichen Tagen. Unter Verwendung von Schlüsselwörtern, welche von den Benutzern angegeben und vom System mit bestehenden Algorithmen [4] aus der Beschreibung extrahiert werden, kann die inhaltliche Nähe zweier Problemstellungen ermittelt werden. Mit einem Document Clustering Algorithmus, wie bspw. in [5][6][7] beschrieben, kann anschließend die Nähe der Problemstellungen basierend auf einer Ähnlichkeitsfunktion bestimmt werden. Zusammenhängende Cluster von Problemstellungen werden dann zu einer Problemstellung zusammengefasst.

Dabei ist sicherzustellen, dass alle wichtigen Inhalte einer Problemstellung erhalten bleiben, sowie alle beteiligten Benutzer als Beitragende ausgewiesen werden. Eine manuelle Nachbearbeitung zusammengefasster Problemstellungen kann in manchen Fällen erforderlich sein.

Auch beim Erfassen der Problemstellungen sieht der Ansatz bereits Maßnahmen vor, um Duplikate zu vermeiden. Die Korrelation neu erfasster Problemstellungen zu Bestehenden kann schon während der Eingabe mit den gleichen Methoden durchgeführt werden wie sie in der späteren Konsolidierung verwendet werden. Falls der Benutzer der sofortigen Konsolidierung zustimmt, werden die Daten der existierenden Problemstellung entsprechend übernommen oder erweitert und der Benutzer als Beitragender zu dieser Problemstellung hinzugefügt. Benutzer haben zudem die Möglichkeit, verschiedene Problemstellungen manuell zu verknüpfen, was wiederum ein starkes Kriterium für die Ähnlichkeit zweier Problemstellungen ist. Diese Verknüpfungen werden zusätzlich mit der Reputation des Benutzers gewichtet, der sie anlegt.

2.4.2 Ermittlung der Relevanz einer Problemstellung

Nach der Konsolidierung werden die zusammengefassten Probleme auf ihre Relevanz hin bewertet. Dafür werden die nachfolgenden Dimensionen betrachtet:

Häufigkeit der Erfassung: Problemstellungen, welche von vielen Benutzern erfasst wurden, also im vorhergehenden Schritt aus vielen anderen Problemstellungen zusammengefasst wurden, sind ein Indikator für die tatsächliche Existenz eines Problems und dessen Relevanz. Außerdem ist davon auszugehen, dass durch die verschiedenen Benutzer eine gute Problembeschreibung und -klassifikation vorhanden ist, welche in den darauffolgenden Schritten hochwertige Ergebnisse gewährleistet.

Reputation: Ein weiterer Faktor für die Relevanz besteht darin, welche Benutzer sich an dieser Problemstellung beteiligt haben. Dies beinhaltet auch die entsprechende Diskussion und Bewertung der Problemstellung. Benutzer mit einer hohen Reputation und somit auch Erfahrung zeigen die Relevanz dieser Problemstellung.

Einsparpotential: Inhaltlich ähnliche Problemstellungen welche gelöst wurden, sind gute Indikatoren für die Relevanz einer bestimmten Problemstellung. Aufgrund der zur Verfügung stehenden, durchgehenden Dokumentation kann das Einsparpotential der neuen Problemstellung aus bereits gelösten Problemstellung abgeleitet werden.

3 Umsetzung

3.1 Anreizmechanismen

Die Integration sozialer Aspekte in Optimierungsverfahren setzt die Motivation der einzubindenden Zielgruppen voraus, sich entsprechend zu beteiligen. Dies bedeutet, dass die Qualität der Beiträge, im Gegensatz zu deskriptiven Optimierungsansätzen, von der Beteiligung der Zielgruppe abhängt. Dieses Kapitel beschreibt zwei unterschiedliche Mechanismen, um Zielgruppen dazu zu motivieren, sich über ökologische Defizite konstruktiv Gedanken zu machen und somit zur Sammlung und gemeinsamen Lösung von Problemstellungen beizutragen.

Der erste Mechanismus auf den wir hierbei eingehen beschäftigt sich mit dem Anreiz, welcher durch wettkampfähnliche Bedingungen entsteht. Je höher das Ansehen eines Mitglieds innerhalb der Gemeinschaft ist, desto höher ist auch die Anerkennung seiner Leistungen. Dieses Bestreben verleiht zusätzliche Motivation und Gruppendynamik. Dieser „Wettkampf“ könnte durch eine Veröffentlichung der Anzahl der gemeldeten Problemstellungen, Problemlösungen oder Reputation als Aggregation aller Aktivitäten und deren Qualität weiter intensiviert werden. Organisationen, wie zum Beispiel Greenpeace, könnten sowohl ihre Wahrnehmung in der Öffentlichkeit als auch einen Imagegewinn erreichen, wenn ersichtlich wird, dass Mitglieder dieser Organisation überproportional an der Lösung ökologischer Problemstellungen einer Stadt beitragen. In diesem Zusammenhang wäre es auch denkbar, einen periodischen „Sieger“ zu ermitteln, welcher dann auf der Webseite der Stadtverwaltung oder einer Lokalzeitung der Öffentlichkeit präsentiert wird.

Einen weiteren Mechanismus stellen monetäre Anreizsysteme dar, welche die Bürger einer Stadt zur aktiven Teilnahme am Problemfindungs- und Lösungsprozess motivieren. Denkbar wäre hierzu bspw. die Einführung eines geeigneten Bonussystems, welches je nach Beteiligung des einzelnen Bürgers sowie dem einer Problemlösung zugeordneten Einsparpotentials, Punkte verteilt werden. Mit diesen Punkten könnte dann bspw. ein Einkauf im teilnehmenden Einzelhandel der Stadt getätigt werden. Weitere Anreizmechanismen sind durchaus denkbar.

3.2 Verwertbarkeit der Ergebnisse durch Verfahrensmuster

Die Sammlung von Problemstellungen und Lösungsvorschlägen sowie deren Diskussion bietet weitreichende Informationen bezüglich bestimmter Problemstellungen. Für die Verbesserung des gesamten Optimierungs-Ökosystems ist es deshalb wichtig, diese Informationen auch innerhalb zukünftiger Problemstellungen und Optimierungsvorhaben bereitzustellen und entsprechend zu integrieren. Wird bspw. ein Lösungsvorschlag häufig verwendet (unter Umständen auch in verschiedenen Typen von Problemstellungen), ist dies ein Indiz für die Relevanz und die Wiederverwendbarkeit dieses Lösungsvorschlags. Er bietet damit für bestimmte Arten von Problemstellungen eine valide und effiziente Vorgehensweise, welche in Form eines allgemeinen Vorgehensmusters festgehalten werden kann. Unter Berücksichtigung etablierter Literatur zur Beschreibung von Mustern [1][8] haben wir in dieser Arbeit die in Tabelle 2 beschriebene Struktur zur Beschreibung von Verfahrensmustern im Umfeld der ökologisch nachhaltigen Verbesserung von Städten definiert. Um die Qualität bestehender Verfahrensmuster dauerhaft zu verbessern, kann ein „Wiki“ verwendet werden, welches die Möglichkeit bietet, diese zu diskutieren, zu detaillieren und zu bewerten. Die Relevanz der Lösungsvorschläge kann unter anderem mit Hilfe von Benutzerbewertungen oder Ranglisten der am häufigsten umgesetzten Lösungen bestimmt werden. Diese Form der Ergebnisbereitstellung unterstützt unterschiedliche Arten der Ergebnisverwendung, -sicherung und -optimierung: Verfahrensmuster können von der Zielgruppe begutachtet, erweitert und bewertet werden.

Musterattribut	Beschreibung
<i>Name</i>	Name des Verfahrensmusters <i>Beispiel: Reduzierung von Emissionen an Ampelanlagen</i>
<i>Kontext</i>	Beschreibt, in welchem Kontext, bzw. unter Betrachtung welcher Problemstellung das Verfahrensmuster verwendet werden kann. <i>Beispiel: Das Anfahren an Ampelanlagen verursacht einen hohen Ausstoß an Emissionen. Dies führt an vielbefahrenen Kreuzungen oder mehreren, aufeinander folgenden Ampelanlagen zu hohen Belastungen der Luftqualität.</i>
<i>Lösung</i>	Beschreibt, wie mit Hilfe des Verfahrensmusters eine Lösung der Problemstellung erreicht werden kann. <i>Beispiel: Einführung einer intelligenten Ampelsteuerung unter dem Gesichtspunkt eines minimierten Emissionsgehalts. Mehrere, aufeinander folgende Ampeln werden auf den Verkehrsfluss abgestimmt („Grüne Welle“). An vielbefahrene Kreuzungen werden die Schaltzeiten verlängert. Ein Verkehrsschild weist die Bürger auf diese Maßnahme hin.</i>
<i>Ergebnis</i>	Beschreibt, welches Ergebnis und welche Auswirkungen die Anwendung des Verfahrensmusters herbeiführen. <i>Beispiel: Durch aufeinander abgestimmte Schaltzeiten von drei aufeinanderfolgenden Ampeln konnte die Emissionsbelastung im Bereich des Stadtgebiets IV um 5% reduziert werden.</i>
<i>Beispiel</i>	Gibt ein Beispiel für die Anwendung des Verfahrensmusters an. <i>Beispiel: Grüne Welle Universitätsstraße.</i>
<i>Variationen</i>	Beschreibt, unter welchen Umständen oder Anpassungen das Verfahrensmuster auch in verwandten Problemstellungen angewendet werden kann oder die Anpassung auf bestimmte Rahmenbedingungen des Einsatzes. <i>Beispiel: Grüne Welle von 7.00 – 9.00 Uhr Fahrtrichtung Universität.</i>
<i>Beziehungen zu anderen Verfahrensmustern</i>	Beschreibt die Abhängigkeiten und Beziehungen zu weiteren Verfahrensmustern sowie die Möglichkeiten der Kombination von unterschiedlichen Verfahrensmustern zur Optimierung des Gesamtergebnisses. <i>Beispiel: Um den Verkehrsfluss in eine Richtung zu verbessern, können Fahrspuren gemeinsam genutzt werden. Die Benutzung der Standspur kann den Verkehrsfluss weiter verbessern.</i>

Tabelle 2: Struktur der Verfahrensmuster

Diejenigen Verfahrensmuster, die am effizientesten umgesetzt werden konnten, bekommen erfahrungsgemäß die besten Bewertungen, da die Zufriedenheit der Bürger in diesen Fällen am höchsten ist. Für die effektive Visualisierung können die am besten bewerteten Verfahrensmuster an einer exponierten Stelle des Webauftritts präsentiert werden. Damit ist diese Information für viele Benutzergruppen zugänglich (wie der Verwaltung anderer Städte) und kann bspw. auch bei der präventiven Vermeidung von Fehlern helfen, etwa in der Bauplanung. Zum anderen kann die Relevanz der Verfahrensmuster identifiziert werden und in neuen Projekten wiederverwendet werden. Die Visualisierung der Verfahrensmuster kann hierzu bspw. auf einer Stadtkarte erfolgen, welche angibt, an welchen Orten in einer Stadt die verschiedenen Verfahrensmuster erfolgreich umgesetzt wurden. Dies führt zu einer weiteren Korrelation von Verfahrensmuster und geographischen Punkten, welche zusätzlich in die Bewertung der Verfahrensmuster einfließen. So kann es zum Beispiel sein, dass ein Verfahrensmuster von vielen Bürgern eine sehr gute Bewertung bekam, man es aber nur an einem einzigen Ort in der Stadt einsetzen kann. Somit würde dieses Verfahrensmuster gegenüber anderen Verfahrensmustern, die an mehreren Orten der Stadt eingesetzt werden können, herabgestuft werden. Die Entwicklung einer Mustersprache und darauf basierenden Algorithmen und Formeln zur Berechnung der Einsetzbarkeit, Relevanz, Ähnlichkeit und Wechselbeziehungen von Verfahrensmustern ist Gegenstand unserer zukünftigen Forschung.

4 Anwendungsmöglichkeiten in Unternehmen

Der hier am Beispiel einer Bürgerbeteiligung beschriebene Ansatz lässt sich auch auf die soziale Perspektive des betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagement anwenden.. Innerhalb vieler Organisationen gibt es heute bereits Möglichkeiten für Mitarbeiter, Verbesserungsvorschläge zu firmeninternen Abläufen einzubringen, bspw. im Rahmen von kontinuierlichen Verbesserungsprozessen [9]. Analog zum öffentlichen Sektor kann auch innerhalb von Unternehmen die vorgestellte Strukturierung von Problemstellungen und Lösungsvorschlägen in Form von Verfahrensmustern die Effektivität der Maßnahmen zur kontinuierlichen Verbesserung erhöhen. So können Mitarbeiter bspw. Vorschläge zur Verringerung des Energieverbrauchs und des CO₂ Ausstoßes ihrer Firma einbringen und innerhalb des Unternehmens weiter diskutieren und verfeinern. Dieses Vorgehen trägt nicht nur zu einer öffentlichen Image-Verbesserung bei, sondern bietet auch monetäre Vorteile, da bspw. nicht benötigte Emissionszertifikate [10] wieder verkauft werden können.

Die identifizierten Verfahrensmuster ermöglichen den Institutionen nicht nur auf gegenwärtige Probleme zu reagieren, sondern bereits pro-aktiv zu handeln. So können Unternehmen bei der Planung von neuen Projekten in der Wissensdatenbank nach möglichen Problemstellungen suchen, welche bei ähnlichen Projekten in der Vergangenheit identifiziert wurden. Die Verfahrensmuster bzw. die enthaltenen Problemlösungen, können dann in die Planung mit einbezogen werden, um die in vergangenen Projekten aufgetretenen Probleme zu vermeiden. Es wäre weiter denkbar, eine organisationsübergreifende Wissensdatenbank aufzubauen, so dass verschiedene Organisationen auf die identifizierten Problemstellungen und Lösungsmuster anderer Organisationen (unter Umständen kostenpflichtig) zugreifen können. Dies würde zum einen Kosten sparen, da gleiche Problemtypen nur einmal gelöst werden müssen und zum anderen würden sich durch die Verfahrensmusteridentifikation standardisierte Lösungsvorgehen herausbilden, d.h. auf dieselben Problemtypen wird auf dieselbe Weise konsequent reagiert. Eine organisationsinterne Datenbank würde zudem strategische Entscheidungen transparenter und nachvollziehbarer machen und somit zu einer höheren Akzeptanz bei den Arbeitnehmern führen.

Es muss jedoch auch klargestellt werden, dass die Einführung und Anwendung des vorgeschlagenen Ansatzes auch Nachteile für Unternehmen mit sich bringen kann. Dazu gehört in erster Line ein erhöhter Verwaltungsaufwand zur Analyse von Problemstellungen und insbesondere durch „falsche“ Problemmeldungen. Dies bedeutet bspw., dass auch Problemstellungen von Arbeitnehmern identifiziert werden, welche aus Sicht der Unternehmensführung nicht relevant oder umsetzbar sind. Diese falschen Problemmeldungen können zum Beispiel durch fehlendes Hintergrundwissen oder Fachkenntnisse zustande kommen. Auch der Missbrauch eines solchen Systems darf nicht unbeachtet bleiben. Es ist bspw. denkbar, dass Arbeitnehmer bewusst Falschmeldungen produzieren, um der Organisation oder anderen Angestellten zu schaden, oder gar Streitigkeiten über das Portal auszutragen.

5 Verwandte Arbeiten

Die mobile Applikation und Webseite *CitySourced*² erlaubt es in verschiedenen amerikanischen Städten (New York, Los Angeles, San Francisco, uvm.) beobachtete Probleme an das zuständige Rathaus zu melden. Es besteht weiter die Möglichkeit, die Lösungsfortschritte eines Problems zu verfolgen und diese ggf. positiv zu bewerten. Das vorgestellte Konzept erweitert dieses Konzept um die Interaktion zwischen verschiedenen Benutzern zur Ausarbeitung einer Problemlösung, Aggregation ähnlicher Probleme und die Ableitung von Verfahrensmustern zur pro-aktiven Lösung zukünftiger Problemstellungen.

Das vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) geförderte und von den Verbraucherzentralen betriebene Portal *Lebensmittelklarheit*³ veröffentlicht Informationen über unklare Produktbeschreibungen, -kennzeichnung und Werbung. Verbraucher können verdächtige Produkte melden und kategorisieren. Diese werden dann von den Verbraucherzentralen bearbeitet und ggf. veröffentlicht. Die Zusammenarbeit, Kommentierung und Bewertung durch andere Verbraucher, sowie Anreizsysteme zur aktiven Teilnahme der Verbraucher sind nicht vorhanden.

Weiter existieren in der Praxis⁴ bereits unterschiedliche Ansätze, welche die Beteiligung von Bürgern an Entscheidungsprozessen forcieren. Diese dienen jedoch hauptsächlich zur Erfassung und Kategorisierung von Problemstellungen, nicht der komplexen Korrelation oder Ableitung von Verfahrensmustern. Auch innerhalb der Forschung [11] sind bereits erste Ansätze entstanden, Meinungen von Bürgern in behördliche Richtlinien zu integrieren. Der Fokus liegt hierbei jedoch auf der Formulierung von qualitativ hochwertigen Richtlinien.

6 Ausblick und weitere Forschungsarbeiten

Der Einsatz des beschriebenen Ansatzes zur Identifikation ökologisch nachhaltiger Verbesserungspotentiale unter Bürgerbeteiligung dient der Generierung einer umfassenden Wissensbasis zur Identifikation und Dokumentation von Verbesserungspotentialen hinsichtlich unterschiedlicher Problemstellungen. Die Analyse dieser Informationen hinsichtlich der vorhandenen Abhängigkeiten ermöglicht dabei insbesondere die Identifikation von allgemeinen Verfahrensmustern. Darüber hinaus bietet sie die Möglichkeit, prädiktive Erkenntnisse bezüglich spezifisch auftretender Problemstellungen zu gewinnen und dadurch Rückschlüsse auf bestimmte Ereignisse zu ziehen. Ein Beispiel hierzu stellt der folgende Sachverhalt dar: Messungen haben ergeben, dass im Monat Mai der Stromverbrauch eines Unternehmens stark angestiegen ist. Es stellt sich damit bspw. die Frage, in welchem Bereich des Unternehmens es in diesem Zeitraum welche Ereignisse gegeben hat? Die verfügbaren Informationen müssen unter Berücksichtigung vielseitiger Fragestellungen korreliert werden: Welche Problemstellungen wurden von den Arbeitnehmern des Unternehmens registriert? Welche Vorhaben hat die Unternehmensleitung innerhalb dieses Zeitraums durchgeführt? Welche Auswirkungen haben externe Faktoren wie eine veränderte Ressourcenbereitstellung?

² City Sourced: Mobilizing Civic Engagement, www.citysourced.com.

³ Lebensmittelklarheit, www.lebensmittelklarheit.de.

⁴ Bürgerhaushalt Stuttgart, www.buergerhaushalt-stuttgart.de/ und Direkt zur Kanzlerin! www.direktzu.de/Kanzlerin.

Für die Identifikation allgemeiner Verfahrensmuster wollen wir als nächsten Schritt geeignete Algorithmen zur Korrelation von Problemstellungen definieren und implementieren.

Danksagung: Diese Arbeit wurde teilweise durch das BMWi-Projekt Migrate! (01ME11055) und das BMWi-Projekt CloudCycle (01MD11023) gefördert.

7 Literatur

- [1] Alexander, C. (1979): *The Timeless Way of Building*. Oxford University Press.
- [2] Object Management Group (OMG) (2011): *Business Process Model and Notation (BPMN)*. OMG Available Specification, Version 2.0.
- [3] Mihalcea, R.; Corley, C.; Strapparava, C. (2006): Corpus-based and knowledge-based measures of text semantic similarity. In: *Proc. of the National Conf. on Artificial Intelligence*. Boston, MA, 775-780.
- [4] Begelman, G.; Keller, P.; Smadja, F. (2006): Automated Tag Clustering: Improving search and exploration in the tag space. In: *In Proc. of the Collaborative Web Tagging Workshop at WWW'06*.
- [5] Xu, W.; Liu, X.; Gong, Y. (2003): Document clustering based on non-negative matrix factorization. In: *Proc. of the 26th annual intl. Conf. on Research and development in information retrieval (SIGIR '03)*. New York, NY, USA, 267-273.
- [6] Larsen, B.; Aone, C. (1999): Fast and effective text mining using linear-time document clustering. In *Proc. of the 5th intl. Conf. on Knowledge discovery and data mining (KDD '99)*. New York, NY, USA, 16-22.
- [7] Abello, J.; Van Ham, F.; Krishnan, N. (2006): ASK-GraphView: A Large Scale Graph Visualization System. In: *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. 12(5): 669-676.
- [8] Riehle, D., Züllighoven, H. (1996): Understanding and Using Patterns in Software Development. In: *Theory and Practice of Object Systems*, 2(1): 3-13.
- [9] Kostka, S.; Kostka, C. (2008): *Der Kontinuierliche Verbesserungsprozess: Methoden des KVP*. 4. Auflage. Hanser Verlag, München.
- [10] Convery, F. J. (2009): Origins and Development of the EU ETS. In: *Environment and Resource Economics*, Vol. 43, 391-412.
- [11] Lee, H.; Sajjad, F.; Al-Yafi, K.; Irani, Z. (2011): A workflow model to support location based participation to policy making processes. In: *Proc. of the 19th European Conf. on Information Systems, ICT and Sustainable Service Development*. AISeL.