

State-of-the-Art-Betrachtung sensorischer B2C-Empfehlungsfunktionalität im stationären Einzelhandel

Torben Hansen, Peter Loos

Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) im
Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)
Stuhlsatzenhausweg 3
66123 Saarbrücken
torben.hansen@iwi.dfki.de
peter.loos@iwi.dfki.de

Abstract: Produktempfehlungskomponenten stellen eine weitverbreitete Funktionalität im e-Commerce dar. Bekannte Anbieter wie Amazon, Barnes & Noble und Ebay setzen Empfehlungskomponenten ein, um ihren Kunden potentiell interessante Produkte vorzustellen. Mit zunehmender Verbreitung von RFID-Transpondern zur Produktauszeichnung ist eine Empfehlungsgenerierung auch im stationären Einzelhandel möglich. Im vorliegenden Beitrag wird anhand einer Literaturanalyse der State-of-the-Art im Forschungsgebiet der Empfehlungsfunktionalitäten zum Einsatz im stationären Einzelhandel dargelegt. Es wird hierauf basierend diskutiert, warum die Übertragung bestehender Empfehlungsfunktionalitäten aus dem e-Commerce auf den stationären Einzelhandel ohne weitreichende Adaptionen nicht erfolversprechend ist.

1 Motivation

Kundenorientierte Produktempfehlungen dienen zur gezielten Beeinflussung von Entscheidungsfindungen an der B2C-Schnittstelle. Dies erfolgt idealtypischerweise sowohl zum Vorteil des Kunden als auch des Anbieters. Anbieterseitig können Empfehlungskomponenten als Werkzeuge des In-Store-Marketings zur Absatzsteigerung verstanden werden [Gr06]. Es werden dem Kunden Produkte angeboten, welche dieser ohne Empfehlung vermeintlich nicht selektiert hätte. Kundenseitig dienen Produktempfehlungen zur Hervorhebung potentiell interessanter Komplementär- oder Substitutionsprodukte zum Zweck einer besseren Bedürfnisbefriedigung. Empfehlungsfunktionalitäten stellen aus dieser Perspektive somit vom Anbieter bereitgestellte Systeme zur Entscheidungsunterstützung des Kunden im Kaufprozess dar. Der Einfluss von Empfehlungsfunktionalitäten auf die Produktselektionsprozesse von Kunden ist im e-Commerce empirisch nachgewiesen worden [HKM07].

Mit der Verbreitung von RFID-Transpondern auf Produktebene wird auch im Rahmen des stationären Einzelhandels eine Empfehlungsgenerierung in Echtzeit möglich. Jede Produktbewegung kann zeitnah registriert werden und somit als Auslöser für eine Aktionsfolge, beispielsweise eine Produktempfehlung, dienen [KA07]. Ähnlich wie im e-Commerce kann der Kunde somit während seines Kaufprozesses Empfehlungen auf Basis bislang selektierter Produkte als Ausdruck seiner Kaufpräferenzen erhalten.

2 Analyse des Forschungsstands

2.1 Anforderungen an die Empfehlungsgenerierung im stationären Einzelhandel

Empfehlungsfunktionalitäten können in drei Unterklassen differenziert werden:

- **Unterklasse 1:** Der Nutzer interagiert vorsätzlich mit der Empfehlungsfunktionalität. Entsprechend besteht die Bereitschaft, Informationen für die Empfehlungsgenerierung zur Verfügung zu stellen und aktiv das gewünschte Resultat zu spezifizieren. Dies erfolgt etwa bei Suchmaschinen im WWW oder bei Web2.0-Community-Angeboten [Mi03, Re94].
- **Unterklasse 2:** Der Nutzer fordert vorsätzlich systemseitige Empfehlungen zur Unterstützung im Rahmen eines anderen Kontexts an. Dies trifft beispielsweise auf Produktkonfigurationsprozesse zu, bei denen der Kunde mit Optionsfeldern konfrontiert wird, ohne deren Spezifikation ein Fortschreiten im Konfigurationsprozess nicht möglich ist. Entsprechend besteht die Gefahr, dass der Kunde bei Präferenzlosigkeit ohne Beratungsleistung die Konfiguration, und somit die Bestellung abbricht. [Ar02, HSL03, Sc06].
- **Unterklasse 3:** Der Nutzer fordert keine expliziten Empfehlungen an. Vielmehr werden diese automatisch auf Basis vorliegender Informationen generiert. Sie sind bei Präsentation an die jeweiligen situativen Begebenheiten ausgerichtet. Der Empfehlungsgegenstand ist nicht auf selektierbare Produkte begrenzt, sondern kann auch Routen oder Sehenswürdigkeiten umfassen. [BB03, HM06, TS04, VKK05].

Unterklasse 1 und 2 beziehen sich insbesondere auf Angebote des e-Commerce. Unterkategorie 3 ist im Rahmen einer unsichtbaren Empfehlungsgenerierung in der Verkaufsfläche des stationären Einzelhandels relevant. Der Kunde soll nach Betreten der Verkaufsfläche fortlaufend auf für ihn relevante Produkte aufmerksam gemacht werden. Die Empfehlungspräsentation erfolgt begleitend zum Selektionsprozess, d.h. losgelöst von speziell definierten Zeitpunkten, beispielsweise vom Bezahlvorgang oder von der Benutzung eines Point-of-Sale-Terminals. Zur notwendigen Komplexitätsreduktion werden im Folgenden nur Ansätze betrachtet, welche adaptive, kundenindividuelle Empfehlungen generieren. Ansätze wie Produktaufsteller oder Ladenradio zählen zum generischen In-Store-Marketing und werden entsprechend nicht weiter berücksichtigt.

2.2 Literaturüberblick

Die Übermittlung adaptiver Informationen auf mobile Endgeräte wird in verschiedenen Anwendungskontexten diskutiert [LV04, Sc05]. Eine Übertragbarkeit auf die Domäne des stationären Einzelhandels ist jedoch in den wenigsten Fällen gegeben. Im Folgenden werden jene Ansätze vorgestellt, die innerhalb der Einzelhandelsdomäne eine Relevanz für die Empfehlungsübermittlung aufweisen. Ein Großteil der relevanten Ansätze fokussiert bei der Realisierung der Empfehlungsfunktionalität bzw. insbesondere der Empfehlungsausgabe auf die Verwendung eines Personal Shopping Assistant (PSA). Ein PSA wird als mobiles Gerät verstanden, welches zur individuellen Kundenkommunikation mithilfe eines am Warenkorb angebrachten Touchscreens dient [Me06, Sc04, SG00]. Ein PSA umfasst zahlreiche kundengerichtete Funktionalitäten, wie beispielsweise die Aufsummierung von Produktpreisen oder die Möglichkeit des Abrufs weiterführender Informationen und Anwendungshinweise ausgewählter Produkte [Da06, Ib05, KR03]. Die Empfehlungsfunktionalität ist somit als eine von mehreren Funktionalitäten zu verstehen, welche den PSA als Schnittstelle zur Kundenkommunikation verwenden. Folgende Autoren konzipierten oder referenzierten Empfehlungskomponenten zum Einsatz im stationären Einzelhandel über einen PSA bzw. über verwandte Funktionalitäten:

- [ACK94, AK94] beschreiben eine PSA-Konzeption, welche auf dem aktiven Dialog zwischen Mensch und Maschine basiert. Der PSA wird als persönlicher Verkaufsberater verstanden, welcher analog zum menschlichen Äquivalent explizit auf definierte Fragestellungen antwortet. Der Dialog wird über Sprachkommunikation realisiert. Der Kunde ist mit einem Headset ausgestattet und formuliert Informationsbedürfnisse hinsichtlich Preis- und Lokitätsauskünften. Das System wird primär auf Kundenanforderung aktiv. Die Möglichkeit zum selbstständigen Marketing auf Basis von Kundenprofilen wird erwähnt, es erfolgen jedoch keine nähere Ausführungen zu dieser Funktionalität. Da das System ausschließlich über Dialog mit dem Kunden die Umwelt erfasst, sind mögliche, sinnvolle Vorgehen zu einer selbstständigen Produkthervorhebung unklar. Das System weiß weder, wo sich der Kunde räumlich in der Ladenfläche befindet, noch welche Produkte der Kunde aktuell selektiert hat bzw. an welchen er ein Kaufinteresse zeigt. Der Betrachtungsschwerpunkt der Autoren liegt auf der Architektur der mobilen Mensch-System-Kommunikation. Eine Detaillierung der Funktionsweise der Empfehlungsfunktionalität im stationären Einzelhandel erfolgt nicht.
- [Ch01a, Ch01b, Ch01c] beschreibt mit dem Project Voyager eine prototypische Realisierung eines PSA auf Basis von Barcode-Technologie. Ähnlich wie bei [ACK94, AK94], liegt der Betrachtungsschwerpunkt bei Project Voyager in der Bereitstellung einer integrativen Systemarchitektur für Unterstützungsleistungen des Kunden im stationären Einzelhandel. Der Kunde scannt manuell ein Produkt an einem am Warenkorb angebrachten Lesegerät ein. Ihm werden hierauf verschiedene Leistungen, u.a. die Möglichkeit zur Produktempfehlung, präsentiert. Der Autor betont einerseits die Möglichkeit zur Produktempfehlung, zugleich liegt der Beschreibungsschwerpunkt jedoch nicht auf der Realisierung der Web-Services zur Realisierung der Leistungen, sondern auf infrastrukturel-

len Aspekten. Entsprechend wird die Beschreibung des Web-Service für die Produktempfehlung nicht detailliert. Die vom Kunden gescannten Barcodes werden an einen undefinierten Produktempfehlungsdienst geschickt. Dieser verarbeitet die Informationen auf eine nicht näher beschriebene Art und Weise und liefert dann eine Produktempfehlung an den PSA des Kunden zurück. Project Voyager stellt somit eine PSA-Konzeption dar, welche den Informationsaustausch zwischen im Ladengeschäft gescannten Barcodes und flexibel kombinierbaren Web-Services beschreibt. Eine Detaillierung der Produktempfehlungsfunktionalität unterbleibt.

- [Cu04, Cu05] schlagen eine Empfehlungsfunktionalität für einen PSA vor. Dieser basiert auf der Vorhersage von Einkaufslisten. Die Autoren verstehen ihr Konzept in deutlicher Abgrenzung zu Empfehlungsfunktionalitäten im e-Commerce, welche auf das Wecken neuer Bedürfnisse beim Kunden im Sinne von Impulskäufen abzielen [AT05, Bu02, DK04, He04]. So werden keine Komplementärprodukte über Cross-Selling Einsatz generiert, sondern nur Produkte empfohlen, welche der Kunde in der Vergangenheit bereits selektiert hat, bzw. auf der Einkaufsliste den Kauf des Produkts geplant hatte. Der Empfehlungsgegenstand ist entsprechend stark eingeschränkt. Gerade neu im Sortiment befindliche Produkte oder saisonale Produkte können nichtsinnvoll in die Empfehlungsgenerierung einbezogen werden. Der Begriff der Produktempfehlung wird bei Cumby et al. folglich undefiniert. Die Produktempfehlung kann eher als Erinnerungsfunktion zur Erhöhung des Komforts im Kaufprozess verstanden werden. Der Kunde wird auf Produkte hingewiesen, welche er bei ähnlichen Kaufkonstellationen ebenfalls erworben hatte und welche nun potentiell ebenfalls relevant sind. Voraussetzung für die Erinnerung ist die Kenntnis vorhergehender Selektionen bzw. Einkaufslisten. Ein Zugriff auf das korrespondierende Kundenprofil ist somit bereits während der Empfehlungsgenerierung notwendig. Der Kunde muss folglich bereits vor Beginn des Kaufprozesses sich aktiv über eine Kundenkarte oder sonstige Kundenbindungsmaßnahme am System identifizieren. Erfolgt dies nicht, ist keine Empfehlungsgenerierung möglich. Dies schränkt entsprechend die Anwendbarkeit des Ansatzes ein. Gemäß den Autoren stellt die Empfehlungsfunktionalität nur einen Ausschnitt aus einem integrativen System zur Kundenunterstützung im stationären Einzelhandel dar. Weitere Ausführungen zu diesem Gesamtsystem liegen jedoch in der Literatur nicht vor.
- [La01] konzipieren eine Empfehlungskomponente zum Einsatz im stationären Einzelhandel auf Basis von Kundenprofilen. Eine Wahrnehmung der Umwelt bzw. der Kaufsituation findet nicht statt. Das System kann daher in Analogie zu Empfehlungssystemen des e-Commerce verstanden werden. Der Kunde muss sich zwangsläufigerweise in der Verkaufsfläche zu Beginn des Kaufprozesses identifizieren. Die Anwendbarkeit auch dieses Ansatzes ist somit grundsätzlich eingeschränkt. Nach Identifikation werden dem Kunden potentiell interessante Produkte vorgeschlagen, welche auf Basis seiner bisherigen Transaktionen generiert werden. Die Autoren schlagen eine Ausgabe der Empfehlungen auf dem kundeneigenen Personal Digital Assistant (PDA) vor, welcher zu diesem Zweck über eine spezielle Software verfügen muss. Die Anwendbarkeit des Ansatzes

wird entsprechend weiter beschränkt. Die Empfehlungsausgabe kann jedoch neben dem PDA auch per WWW, E-Mail oder per Post erfolgen, da keine Kontextinformationen in die Empfehlungsgenerierung aufgenommen werden. Das vorgeschlagene System entspricht vollständig der Funktionalität einer Empfehlungskomponente im e-Commerce. Eine Integration von Sensorinformationen ist nicht vorgesehen. Die einzige Anpassung an die Situation im stationären Einzelhandel liegt somit in der Umleitung der Empfehlungsausgabe auf ein tragbares Gerät.

- [KR03, RKM03, Ro02] beschreiben die Entwicklung eines PSA im Rahmen des MyGrocer-Projekts. Der konzipierte PSA kann als Weiterentwicklung des Project Voyager von [Ch01a] verstanden werden. Es wird die Bereitstellung verschiedener Leistungen für den Kunden im stationären Einzelhandel bereitgestellt. Im Gegensatz zu [Ch01a] baut MyGrocer bereits auf RFID-Unterstützung auf. MyGrocer geht von Intelligenzen Warenkörben zur Realisierung des RFID-Lesegeräts aus. Der Warenkorbinhalt wird fortlaufend nach Bestandsänderungen untersucht. Im Sinne eines Interruptbetriebs werden Veränderungen an das informationsweiterverarbeitende System übermittelt. Dieses greift je nach Konfiguration des Systems auf eine Vielzahl von Leistungen zurück, die dem Kunden angeboten werden können. Eine dieser Leistungen stellt die Produktempfehlung dar. Die Beschreibung der Funktionsweise der Produktempfehlungskomponente unterbleibt jedoch weitgehend. Es erfolgt ein Hinweis auf eine Erstellungsmöglichkeit von Empfehlungen über Regeln oder Kundenprofile. Eine Detaillierung der Aussagen erfolgt jedoch nicht. Der Schwerpunkt des Ansatzes liegt vielmehr auf der Bereitstellung einer Architektur zur zeitnahen Datenerfassung von RFID-Transpondersignalen im Warenkorb und die informationsstrukturelle Übertragung an einen Aktuator zur Weiterverarbeitung der übermittelten Informationen.
- [Sc03, Sc04] beschreibt ein Verfahren zur Bestimmung der besten Entscheidungsunterstützungsleistung des Kunden im stationären Einzelhandel auf Basis von RFID-Technologie. Ziel des Autors ist die korrekte Selektion einer kundenunterstützenden Leistung durch den PSA. Dies erfolgt durch Auswertung von räumlichen Produktpositionen. So wird beispielsweise analysiert, ob der Kunde einen Vergleich zwischen verschiedenen Produkten wünscht, weitere Informationen zu einem singulären Produkt benötigt oder eine Produktempfehlung ausgesprochen werden soll. In Abhängigkeit der identifizierten Entscheidungssituation wird die entsprechende systemseitige Leistung initiiert. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt auf der dynamischen Identifikation und automatischen Ausführung der jeweils optimalen PSA-Funktionalität. Die Produktempfehlung stellt eine der referenzierten Funktionalitäten dar. Zugleich erfolgt aufgrund anderer Schwerpunktsetzung jedoch nicht die Detaillierung der Empfehlungsgenerierung.
- [St07] weist auf die Potentiale von Echtzeitproduktempfehlungen im stationären Einzelhandel hin und fordert hierfür eine Anpassung bestehender Funktionalitäten aus dem e-Commerce vorzunehmen. Strüker beschreibt weniger die Entwicklung eines konkreten Werkzeugs, sondern vielmehr betriebswirtschaft-

lichen Potentiale, die sich aus einer RFID-Integration in kundenunterstützende Prozesse realisieren lassen. Entsprechend ist der Beitrag als Motivation für die Forschung zu verstehen, sich mit dem Themenbereich intensiver auseinander zu setzen. Ein mögliches Vorgehen zur Produktempfehlung wird nicht ausgeführt.

- [Tu97] ist Autor eines Patents zur Generierung von Produktempfehlungen mithilfe von bestehenden Kundenprofilen. Die Patentschrift ähnelt konzeptuell dem Ansatz von Lawrence et al. Der Ansatz baut auf einer aus dem e-Commerce bekannten Empfehlungsfunktionalität auf. Erneut wird die Ausgabe der Empfehlung für den Einsatz in der Verkaufsfläche flexibilisiert, d.h. die Empfehlung kann den Kunden auch über den PSA oder PDA erreichen. Die Empfehlungsgenerierung erfolgt mangels sensorischer Erfassung der Umwelt ausschließlich über Kundenprofile. Eine sinnvolle Bestimmung des Zeitpunkts der Empfehlungsausgaben in Abhängigkeit der Kundenposition in der Verkaufsfläche ist ebenso wenig möglich wie die Erfassung des Kaufinteresses in der aktuellen Transaktion. Entsprechend ist der Ansatz nur eingeschränkt anwendbar. Empfehlungen können nur bei frühzeitiger Kundenidentifikation generiert werden. Der Gegenstand der Empfehlungen wird rein kunden-, aber nicht kontextorientiert erstellt. Die Homogenität der Transaktionen eines Kunden zueinander wird implizit unterstellt.

Neben den beschriebenen Quellen befasst sich eine Vielzahl von Autoren mit der Konzeption von Personal Shopping Assistants, bei denen nicht explizit auf das Vorhandensein einer Produktempfehlungskomponente hingewiesen wird. Derartige Ansätze sind von der Betrachtung ausgeklammert worden, vgl. beispielhaft [Be01, Bo02, Ch00, NPS03, RM04, Su05, YMM02, Za98].

Zur besseren Einordnung der beschriebenen Quellen sind Kriterien zu definieren, welche die Anwendbarkeit der Quellen für den Einsatz im stationären Einzelhandel darstellen. Aufbauend auf dem Szenario der unsichtbaren Empfehlungserstellung gemäß der in Abschnitt 2.1 beschriebenen Unterklasse 3 werden zu diesem Zweck vier Kriterien bestimmt. Diese orientieren sich an den Anforderungen, welche an derartige Funktionalitäten bei bisherigen Implementierungsansätzen in der Praxis gestellt wurde:

- **Anspruch der Unsichtbarkeit:** Der Kunde muss für die Empfehlungsgenerierung keinen Eigenbeitrag leisten, d.h. die Empfehlung erfolgt automatisiert ohne explizite Anforderung oder Systeminteraktion.
- **Anspruch der Anonymität:** Der Kunde bekommt unabhängig davon Empfehlungen präsentiert, ob er sich frühzeitig bei Betreten der Verkaufsfläche über eine Kundenkarte zu erkennen gegeben hat oder nicht.
- **Anspruch der Individualität:** Der Kunde bekommt individuelle, auf seine Kaufpräferenzen abgestimmte Empfehlungen übermittelt. Hierfür wird die Möglichkeit zur Kundenansprache über ein mobiles Endgerät vorausgesetzt.
- **Anspruch der Nachvollziehbarkeit:** Die beschriebene Quelle detailliert den Prozess der Empfehlungserstellung im stationären Einzelhandel in einem ausreichenden Maße, dass zumindest die Grundkonzepte der Empfehlungsgenerierung expliziert sind.

Zusammenfassend ergibt sich die in Tabelle 1 dargestellte Übersicht:

	Anspruch der Unsichtbarkeit	Anspruch der Anonymität	Anspruch der Individualität	Anspruch der Nachvollziehbarkeit
[ACK94, AK94]	-	X	X	-
[Ch01a, Ch01b, Ch01c]	-	X	X	-
[Cu04, Cu05]	X	-	X	X
[La01]	X	-	X	X
[KR03, RKM03, Ro02]	X	X	X	-
[Sc03, Sc04]	X	X	X	-
[St07]	-	-	-	-
[Tu97]	X	-	X	X

Tabelle 1: Quellenübersicht bezüglich relevanter Empfehlungsfunktionalitäten.

3 Bewertung des Forschungsstands

3.1 Konzeptionelle Ausrichtungen in der Literatur

In der wissenschaftlichen Literatur wird derzeit mit der Thematik der Produktempfehlung im stationären Einzelhandel über zwei Vorgehensweisen verfahren:

- Einerseits wird die Empfehlungsgenerierung als Anwendungsbeispiel im Rahmen einer zumeist infrastrukturellen Betrachtung einer PSA-Entwicklung verstanden [ACK94, AK94, Ch01a., Ch01b, Ch01c, KR03, RKM03, Ro02, Sc03]. Die Empfehlungskomponente stellt eine von mehreren Leistungen dar, welche dem Kunden zur Unterstützung im Kaufprozess bereitgestellt werden kann. Schwerpunkt der Beschreibungen liegt daher nicht im Vorgehen der einzelnen Leistungen, sondern auf dem Gesamtprozess von Datenerhebung, -verarbeitung über nicht näher definierte Funktionalitäten sowie von der Empfehlungsausgabe. Es wird auf das betriebswirtschaftliche Potential von Echtzeitempfehlungen hingewiesen, ohne dass jedoch eine konkrete Ausgestaltung einer derartigen Funktionalität vorgenommen würde.

- Andererseits wird das Konzept der Empfehlungskomponenten aus dem e-Commerce weitgehend unadaptiert auf den stationären Einzelhandel übertragen [Cu04, Cu05, La01, Tu97]. Anstatt eine Ausgabe auf dem heimischen Bildschirm des Kunden vorzunehmen, wird der Empfehlungsgegenstand auf ein mobiles Ausgabemedium, insbesondere einen PSA oder einen PDA, umgeleitet. Voraussetzung ist der Rückgriff auf bestehende Kundenprofile. Hiermit einher geht eine fehlende Anwendbarkeit bei Kunden, welche sich nicht zu identifizieren bereit sind. Eine Erfassung der Vorgänge im aktuellen Kaufprozess erfolgt nicht. Vielmehr wird ausschließlich auf Basis vergangener Erfahrungsdaten geschlussfolgert.

Um die mögliche Validität letztgenannten Vorgehens – unabhängig von der Einschränkung auf ausschließlich identifizierte Kunden – zu betrachten, ist der Gegenstand einer Produktempfehlung zu spezifizieren. Eine Produktempfehlung erfolgt stets auf Basis einer Bewertung einzelner Produkte in Hinblick auf die verfügbare Kundenrepräsentation. Die bewerteten Produkte werden im Folgenden als Empfehlungskandidaten bezeichnet. Die Menge der Empfehlungskandidaten ist eine Teilmenge des Gesamtsortiments. Zugleich entstammt der finale Empfehlungsgegenstand aus der Kandidatenmenge. Ein Empfehlungskandidat qualifiziert sich genau dann als Empfehlungsgegenstand, wenn es aus systemseitiger Perspektive „besser geeignet“ ist für eine Empfehlung als sämtliche anderen Produkte. Hierbei wird vorausgesetzt, dass zur Vermeidung einer Reizüberflutung jeweils nur ein Produkt als Empfehlungsgegenstand präsentiert wird. Gegenstand einer Empfehlungskomponente ist somit die Realisierung der Bewertungsfunktion, welche jedes Produkt hinsichtlich seiner Eignung als Empfehlungsgegenstand überprüft. In diese Überprüfung sind sämtliche Faktoren einzubeziehen, welche einen Einfluss auf das Selektionsverhalten des Kunden haben. Der Ansatz der Übertragung bestehender Empfehlungsfunktionalitäten des e-Commerce auf den stationären Einzelhandel unter ausschließlicher Umleitung der Empfehlungsausgabe auf mobile Endgeräte ist somit genau dann valide, wenn die Einflussfaktoren auf eine Produktselektion im e-Commerce und im stationären Einzelhandel identisch sind. Die Identität der Einflussfaktoren kann in zwei Dimensionen grobgranular untergliedert werden: Einerseits ist zu überprüfen, ob die Selektionsgegenstände im e-Commerce sowie im stationären Einzelhandel vergleichbar sind. Ist dies der Fall, ist zu überprüfen, ob weitere Einflussfaktoren auf die Selektionsentscheidung des vergleichbaren Selektionsgegenstands einwirken. Ist dies nicht der Fall, kann eine Übertragung bestehender Funktionalitäten ohne Adaptionen in dem Prozess der Selektion eines Empfehlungsgegenstands aus einer Kandidatenmenge sinnvoll erfolgen.

3.2 Überprüfung der Selektionsgegenstände

In einem ersten Schritt ist zu bestimmen, ob die Selektionsgegenstände, auf welche sich Empfehlungen beziehen, grundsätzlich miteinander vergleichbar sind. Hierzu werden im Folgenden drei Studien zu den meist verkauften Produkten im e-Commerce einander gegenübergestellt.

Die Studien weisen hinsichtlich der genannten Produktgruppen starke Ähnlichkeiten zueinander auf. Unterscheidet man zwischen Gütern des täglichen Gebrauchs, periodischen Anschaffungen sowie speziellen Einzelkäufen [Ho58, Sp01], sind sämtliche aufgeführten Produktgruppen im e-Commerce den beiden letztgenannten Gruppen zuzuordnen. Hiervon auszunehmen ist die Produktgruppe der Lebensmittel, welche in den Studien von [Br05] sowie [EY01] auf den unteren Plätzen erscheint. In [Eu06] werden Lebensmittel nicht unter den zehn meistgekauften Produktgruppen genannt. Tabelle 2 fasst die Ergebnisse der Studien zusammen.

Platz	[Eu06]	[Br05]	[EY01]
1	Fahrscheine	Bücher	CDs
2	Urlaubsreisen	Kleidung	Bücher
3	Bücher	CDs	Computerbezogene Produkte
4	Eintrittskarten für Theater/Kino	DVDs	Fahrscheine
5	Elektronische Gegenstände	Elektronische Gegenstände	DVDs
6	Eintrittskarten für Musikkonzerte	Fahrscheine	Elektronische Gegenstände
7	CDs	Computer-Hardware	Kleidung
8	Versicherungen	Computer-Software	Lebensmittel
9	Kleidung	Urlaubsreisen	Spielzeug
10	DVDs	Lebensmittel	-

Tabelle 2: Übersicht über die zehn häufigst gekauften Produktgruppen im e-Commerce

Der Schwerpunkt des Warenangebots im e-Commerce fokussiert somit gerade nicht auf Produkte des täglichen Gebrauchs, auf welche in den in Abschnitt 2.1 adressierten Szenarien im Zusammenhang mit dem traditionelle Einzelhandelsgewerbe abgezielt wurde. In Verkaufsflächen von SB-Warenhäusern mit hoher Quadratmeteranzahl werden bis zu 35.000 Produkten aus dem Lebensmittelbereich angeboten [Kp06]. Entsprechend variieren die zur Verfügung stehenden Selektionsprodukte wesentlich voneinander. Hiermit verknüpft variiert das Selektionsverhalten:

- Im stationären Einzelhandel mit Fokus auf Verbrauchsgütern des täglichen Lebens liegt eine Tendenz zu wiederholten Käufen derselben Produkte vor. Dies wird vielfach als routinemäßige Kaufentscheidung beschrieben, bei welcher keine vollständige Alternativenevaluation erfolgt. Die Kaufentscheidung ist vielmehr an vergangene Entscheidungen angelehnt. [GR01, Ta03]. Gemäß Taskanen et al. sind rund 90% der gekauften Artikel im stationären Einzelhandel als Wiederholungskäufe einzustufen [TYH02].

- Im e-Commerce liegt der Schwerpunkt auf dem Verkauf von Produktgruppen, welche nicht zu Gütern des täglichen Verbrauchs zählen. Der Einsatz von Empfehlungsfunktionalitäten im e-Commerce fokussiert beispielsweise auf Bücher, Musik und Filme. [CBF05, LSY03, Re94]. Ein wiederholter Kauf desselben Buchs in nachfolgenden Transaktionen ist unwahrscheinlich. Vielmehr werden innerhalb einer Produktgruppe gerade jene Produkte ausgewählt, welche gerade zuvor nicht selektiert wurden. Wiederholungskäufe fallen idealtypisch im e-Commerce daher seltener an [AFV06, Me00].

Analog zu dem divergierenden Selektionsgegenstand variieren entsprechend auch die Einflussfaktoren auf die Selektionsentscheidung des Kunden. In der wissenschaftlichen Betrachtung von Produktempfehlungen im e-Commerce stellt die Optimierung der Häufigkeit des gemeinsamen Verkaufs von Produkten den meist genannten Zielparameter dar. Es wird genau jenes Produkt zur Empfehlung selektiert, welches am häufigsten in Kombination mit den betrachteten Produktselektionen des Kunden gekauft wurde. Dieses Inferenzkonzept wird in der Literatur unter dem Begriff des Collaborative Filtering gefasst [HCZ04, Mo01, Sa00]. Die Qualität eines Empfehlungskandidaten wird somit ausschließlich über vergangene Transaktionen hergeleitet. Diese Annahme ist valide, solange konstante Transaktionskosten für sämtliche Empfehlungskandidaten vorliegen. Unter Transaktionskosten werden im Kontext sämtliche vom Kunden als negativ empfundenen Aufwendungen sowohl materieller als auch immaterieller Art verstanden, welche zum Abschluss der Transaktion bzw. der Produktselektion notwendig sind [Wi89]. Die Transaktionskosten differieren jedoch zwischen e-Commerce und stationärem Einzelhandel [PG00]:

- **E-Commerce:** Es entstehen Versandkosten sowie eine Wartezeit bis zum Eintreffen der Güter beim Empfänger als kundenseitige Transaktionskosten [KHC07, Li02, SS99]. Während die Wartezeit weitgehend konstant eingeschätzt werden kann, variieren die tatsächlich entstehenden Versandkosten in Abhängigkeit des Bestellumfangs. Dem wird in der Praxis durch Einräumung von Versandkostenpauschalen seitens der Versender entgegengewirkt. Entsprechend kann im e-Commerce das Vorliegen weitgehend konstanter Transaktionskosten aus Kundensicht als weitgehend erfüllt angesehen werden.
- **Stationärer Einzelhandel:** Neben dem potentiellen Interesse eines Kunden an einem Produkt, ist auch der aktuelle Standort des Kunden einzubeziehen. Zunächst ist die empfohlene Ware vom Kunden zu lokalisieren. Dann ist der Produktstandort physisch aufzusuchen. Als Transaktionskosten fallen entsprechend Aufwände für das Suchen und Selektieren der empfohlenen Produkte an [Be02, PG00, SS99]. Zur Realisierung von Mitnahmeeffekten wird in der Praxis daher auch die räumliche Anordnung von Produkten optimiert [SKR01]. Der Faktor der räumlichen Distanz ist entsprechend auch bei der Bewertung von Empfehlungskandidaten als potentielle Empfehlungsgegenstände zu berücksichtigen.

4 Fazit

Das Potential von Empfehlungsfunktionalitäten im stationären Einzelhandel ist von diversen Autoren identifiziert wurden. Zugleich ist eine Detaillierung der konkreten Funktionsweise derartiger Funktionalitäten jedoch nur vereinzelt erfolgt. In sämtlichen Fällen wurden Empfehlungsfunktionalitäten aus dem e-Commerce weitgehend unadaptiert übernommen, so dass primär nur die Empfehlungsausgabe auf mobile Endgeräte umgeleitet wurde. Eine Analyse der selektionsrelevanten Faktoren im Kaufprozess des Kunden hat jedoch gezeigt, dass die für eine Produktselektionsentscheidung relevanten Faktoren grundlegend zwischen der Kaufsituation im e-Commerce sowie im stationären Einzelhandel divergieren. Folglich sind bei der Bestimmung des Empfehlungsgegenstands andere Faktoren in Hinblick auf die Empfehlungsrelevanz der Sortimentsprodukte einzubeziehen. Diese dringend notwendige Adaption wurde bislang von keinem Ansatz realisiert. Es ist entsprechend eine derzeitige Forschungslücke zu identifizieren.

Literaturverzeichnis

- [ACK94] Asthana, A.; Cravatts, M.; Kryzanowski, P.: An Indoor Wireless System for Personalized Shopping Assistance, Mobile Computing Systems and Applications 1994, Santa Cruz, CA, USA, 1994; S. 69-74.
- [AFV06] Agatz, N.A.H.; Fleischmann, M.; Van Nunen, J.A.E.E.: E-Fulfillment and Multi-Channel Distribution – A Review. Arbeitsbericht. Erasmus Research Institute of Management, Erasmus University, Rotterdam, Niederlande, 2006.
- [AK94] Asthana, A.; Kryzanowski, P.: A Small Domain Communications System for Personalized Shopping Assistance, IEEE International Conference on Personal Wireless Communications, Bengaluru, Indien, 1994; S. 199-203.
- [Ar02] Ardissono, A.L.; Felfernig, A.; Friedrich, G.; Goy, A.; Jannach, D.; Meyer, M.; Petrone, G.; Schaefer, R.; Schuetz, W.; Zanker, M.: Personalizing Online Configuration of Products and Services, 15th European Conference on Artificial Intelligence, Lyon, Frankreich, 2002; S. 225-229.
- [AT05] Adomavicius, G.; Tuzhilin, A.: Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering 17 (2005), S. 734-749.
- [BB03] Brunato, M.; Battiti, R.: PILGRIM: A Location Broker and Mobility-Aware Recommendation System, First IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications, Fort Worth, TX, USA, 2003; S. 265-272.
- [Be01] Bellamy, R.; Swart, C.; Kellogg, W.A.; Richards, J.M.; Brezin, J.: Designing an e-Grocery Application for a Palm Computer: Usability and Interface Issues. IEEE Personal Communication 8, 2001, S. 60-64.
- [Be02] Beck, A.T.: Die Einkaufsstättenwahl von Konsumenten unter transaktionskostentheoretischen Gesichtspunkten – Theoretische Grundlegung und empirische Überprüfung mittels der adaptiven Conjoint-Analyse. Universität Passau, Dissertation, 2002.
- [Bo02] Bohnenberger, T.; Jameson, A.; Krüger, A.; Butz, A.: Location-Aware Shopping Assistance: Evaluation of a Decision-Theoretic Approach. In: (Goos, G., Hartmanis, J.; van Leeuwen, J., Hrsg.), Mobile Human-Computer Interaction. Springer, Berlin [u.a.], 2002, S. 155-169.

- [Br05] British Market Research Bureau: BMRB Internet Monitor Q3. Studie. London, England, 2005.
- [Bu02] Burke, R.: Hybrid Recommender Systems: Survey and Experiments. *User Modeling and User-Adapted Interaction* 12, 2002, S. 331-370.
- [CBF05] Chao, D.L.; Balthrop, J.; Forrest, S.: Adaptive Radio: Achieving Consensus using Negative Preferences, *International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work*, Sanibel Island, FL, USA, 2005; S. 120-123.
- [Ch00] Chai, J.; Horvath, V.; Kambhatla, N.; Nicolov, N.; Stys-Budzikowska, M.: A Conversational Interface for Online Shopping, *First International Conference on Human Language Technology Research*, San Diego, CA, USA, 2000; S. 55-58.
- [Ch01a] Chan, W.: DealFinder: A Collaborative, Location-Aware Mobile Shopping Application. Arbeitsbericht. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA, 2001.
- [Ch01b] Chan, W.: The Project Voyager Personal Shopping Assistant: Bringing Web Services into the Supermarket. Projektbeschreibung. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA, 2001.
- [Ch01c] Chan, W.: Project Voyager: Building an Internet Presence for People, Places, and Things. Masterarbeit. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA, 2001.
- [Cu04] Cumby, C.; Fano, A.; Ghani, R.; Crema, M.: Predicting Customer Shopping Lists from Point-of-Sale Purchase Data, *Tenth ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, Seattle, WA, USA, 2004; S. 402-409.
- [Cu05] Cumby, C.; Fano, A.; Ghani, R.; Crema, M.: Building Intelligent Shopping Assistants Using Individual Consumer Models, *Tenth International Conference on Intelligent User Interfaces*, San Diego, CA, USA, 2005; S. 323-325.
- [Da06] Davis, Z.; Hu, M.; Prasad, S.; Schuricht, M.; Melliar-Smith, P.M.; Moser, L.E.: A Personal Handheld Multi-Modal Shopping Assistant, *International Conference on Networking and Services*, Silicon Valley, CA, USA, 2006; S. 117-125.
- [DK04] Deshpande, M.; Karypis, G.: Item-Based Top-N Recommendation Algorithms. *ACM Transactions on Information Systems* 22, 2004, S. 143-177.
- [Eu06] European Interactive Advertising Association: EIAA Mediascope Europe Study. Studie. London, England, 2006.
- [EY01] Ernst & Young: Global Online Retailing. Studie, New York, NY, USA [u.a.], 2001.
- [GR01] Golob, T.F.; Regan, A.C.: Impacts of Information Technology on Personal Travel and Commercial Vehicle Operations: Research Challenges and Opportunities. *Transportation Research* 34, 2001, Part C.
- [Gr06] Groeppel-Klein, A.: Point-of-Sale Marketing. In: (Zentes, J., Hrsg.), *Handbuch Handel*. Gabler, Wiesbaden, 2006; S. 671-692.
- [HCZ04] Huang, Z.; Chen, H.; Zeng, D.: Applying Associative Retrieval Techniques to Alleviate the Sparsity Problem in Collaborative Filtering. *ACM Transactions on Information Systems* 22, 2004, S. 116-142.
- [He04] Herlocker, J.L.; Konstan, J.; Terveen, L.G.; Riedl, J.: Evaluating Collaborative Filtering Recommender Systems. *ACM Transactions on Information Systems* 22, 2004, S. 5-53.
- [HKM07] Hansen, H.R.; Knotzer, N.; Madlberger, M.: Empfehlungssysteme zur Verkaufsberatung im Internet – State-of-the-Art und Konsumentenakzeptanz. *Wirtschaftsinformatik* 49, 2007, S. 50-61.
- [Ho58] Holton, R.H.: The Distinction between Convenience Goods, Shopping Goods, and Specialty Goods. *Journal of Marketing* 23, 1958, S. 53-56.
- [HSL03] Hansen, T.; Scheer, C.; Loos, P.: Product Configurators in Electronic Commerce – Extension of the Configurator Concept towards Customer Suggestions, *Second Interdisciplinary World Congress on Mass Customization and Personalization (MCPC)*, München, 2003.

- [Ib05] IBM: IBM Personal Shopping Assistant. Informationsbroschüre. Research Triangle Park, NC, USA, 2005.
- [KA07] Kähler, M.; Accorsi, R.: Kundenkarten in hochdynamischen Systemen: Von einer Gefährdung zum Schutz der Privatsphäre, Conference on Communication in Distributed Systems, Workshop on Network Configuration and Security, Bern, Schweiz, 2007.
- [KHC07] Kaycen, J.J.; Hess, J.D.; Chiang, W.K.: Bricks or Clicks? Consumer Attitudes Toward Traditional Stores and Online Stores. Arbeitsbericht. Department of Marketing and Entrepreneurship, University of Houston, TX, USA, 2007.
- [Kp06] KPMG: Der deutsche Lebensmitteleinzelhandel aus Verbrauchersicht. Studie. KPMG Deutsche Treuhand-Gesellschaft, Aktiengesellschaft, Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Köln, 2006.
- [KR03] Kourouthanassis, P.; Roussos, G.: Developing Consumer-Friendly Pervasive Retail Systems. *IEEE Pervasive Computing* 2, 2003, S. 32-39.
- [La01] Lawrence, R.D.; Almasi, G.S.; Kotlyar, V.; Viveros, M.S.; Duri, S.S.: Personalization of Supermarket Product Recommendations. *Data Mining and Knowledge Discovery* 5, 2001, S. 11-32.
- [LAR00] Lin, W.; Alvarez, S.A.; Ruiz, C.: Collaborative Recommendation via Adaptive Association Rule Mining, Web Mining for E-Commerce Workshop, Boston, MA, USA, 2000.
- [LSY03] Linden, G.; Smith, B.; York, J.: Amazon.Com Recommendations: Item-to-Item Collaborative Filtering. *IEEE Internet Computing* 7, 2003, S. 76-80.
- [LZ01] Li, N.; Zhang, P.: Consumer Online Shopping Attitude and Behavior: An Assessment of Research, Eighth Americas Conference on Information Systems, Dallas, TX, USA, 2002; S. 508-517.
- [Me00] Meyer, U.: B2B oder B2C? E-Commerce and the Manufacturing Industry. Arbeitsbericht. Institut für Textilmaschinenbau und Textilindustrie, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Schweiz, 2000.
- [Me06] Metro Future Store: Willkommen im Future Store. Informationsbroschüre. Düsseldorf, 2006.
- [Mo01] Mobasher, B.; Dai, H.; Luo, T.; Nakagawa, M.: Improving the Effectiveness of Collaborative Filtering on Anonymous Web Usage Data, Workshop on Intelligent Techniques for Web Personalization, Seattle, WA, USA, 2001; S. 53-60.
- [NPS03] Newcomb, E.; Pashley, T.; Stasko, J.: Mobile Computing in the Retail Arena, SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Fort Lauderdale, FL, USA, 2003; S. 337-344.
- [PG00] Posselt, T.; Gensler, S.: Ein transaktionskostenorientierter Ansatz zur Erklärung von Handelsbetriebstypen. *Die Betriebswirtschaft* 60, 2000, S. 182-198.
- [Re94] Resnick, P.; Iacovou, N.; Suchak, M.; Berstrom, P.; Riedl, J.: GroupLens: An Open Architecture for Collaborative Filtering of Netnews, CSCW '94: Conference on Computer Supported Cooperative Work, Chapel Hill, NC, USA, 1994; S. 175-186.
- [RKM03] Roussos, G.; Kourouthanassis, P.; Moussouri, T.: Designing Appliances for Mobile Commerce and Retailtainment. *Personal and Ubiquitous Computing* 7, 2003, S. 203-209.
- [RM04] Randell, C.; Muller, H.: The Shopping Jacket: Wearable Computing for the Consumer. *Personal Technologies* 4, 2004, S. 241-244.
- [Ro02] Roussos, G.; Koukara, L.; Kourouthanassis, P.; Giaglis, G.; Tuominen, J.; Seppala, O.; Frissaer, J.: A Case Study in Pervasive Retail, Second International Workshop on Mobile Commerce, Atlanta, GA, USA, 2002; S. 90-94.
- [Sa00] Sarwar, B.M.; Karypis, G.; Konstan, J.; Riedl, J.: Application of Dimensionality Reduction in Recommender System – A Case Study, ACM WebKDD 2000 Web Mining for E-Commerce Workshop, Boston, MA, USA, 2000.
- [Sc03] Schneider, M.: A Smart Shopping Assistant Utilising Adaptive Plan Recognition, Workshop Adaptivität und Benutzermodellierung in interaktiven Softwaresystemen, Karlsruhe, 2003.

- [Sc04] Schneider, M.: Towards a Transparent Proactive User Interface for a Shopping Assistant, Workshop on Multi-User and Ubiquitous User Interfaces at IUI, Funchal, Portugal, 2004; S. 10-15.
- [Sc05] Schwinger, W.; Grün, C.; Pröll, B.; Retschitegger, W.; Schauerhuber, A.: Context-Awareness in Mobile Tourism Guides. Arbeitsbericht. Institut für Angewandte Wissensverarbeitung, Universität Linz, Österreich, 2005.
- [Sc06] Scheer, C.: Kundenorientierter Produktkonfigurator: Erweiterung des Produktkonfigurator-konzeptes zur Vermeidung kundeninitiiertes Prozessabbrüche bei Präferenzlosigkeit und Sonderwünschen in der Produktspezifikation. Logos, Berlin, 2006.
- [SG00] Schkolnick, M.; von Gutfield, R.J.: Intelligent Shopping Cart, Patentnummer 6032127, USA, 2000.
- [SKR01] Schafer, B.J.; Konstan, J.; Riedl, J.: Electronic Commerce Recommendation Applications. *Journal of Data Mining and Knowledge Discovery* 5, 2001, S. 115-153.
- [Sp01] Spiekermann, S.: Online Information Search with Electronic Agents: Drivers, Impediments, and Privacy Issues. Humboldt-Universität Berlin, Dissertation, 2001.
- [SS99] Strader, T.J.; Shaw, M.J.: Consumer Cost Differences for Traditional and Internet Markets. *Internet Research* 9, 1999, S. 82-92.
- [Su05] Supawanich, A.; Rangos, J.; Harriman, J.; Schmitt, G.: Mobile Computing in High-End Retail, Conference on Designing for User eXperience, San Francisco, CA, USA, 2005, Veröffentlichungsnummer 54.
- [Ta03] Tamm, G.: Konzepte in e-Commerce Anwendungen [elektronische Version]. TEIA, Berlin, 2003.
- [TS04] Tung, H.W.; Soo, V.-W.: A Personalized Restaurant Recommender Agent for Mobile e-Service, IEEE International Conference on e-Technology, e-Commerce and e-Service, Taiwan, China, 2004; S. 259-262.
- [Tu97] Tuzhilin, A.S.: System and Method for Dynamic Profiling of Users in One-to-One Applications, Patentnummer 6236978, USA, 1997.
- [TYH02] Tanskanen, K.; Yrjölä, H.; Holmström, J.: The Way to Profitable Internet Grocery Retailing – Six Lessons Learned. *International Journal of Retail & Distribution Management* 30, 2002, S. 169-178.
- [VKK] Van der Heijden, H.; Kotsis, G.; Kronsteiner, R.: Mobile Recommendation Systems for Decision Making 'On the Go', International Conference on Mobile Business, Sydney, Australien, 2005; S. 137-143.
- [Wi89] Williamson, O.E.: Transaction Cost Economies. In: Schmalensee, R. and Willig, R. (Eds.), *Handbook of Industrial Organization*. Elsevier, Cambridge, MA, USA [u.a.], 1989; S. 135-182.
- [YMM02] Yoshino, T.; Muta, T.; Munemori, J.: NAMBA: Location-Aware Collaboration System for Shopping and Meeting. *IEEE Transactions on Consumer Electronics* 48 (2002), S. 470-477.
- [Za98] Zacharia, G.; Moukas, A.; Guttman, R.; Maes, P.: An Agent System for Comparative Shopping at the Point of Sale, European Conference on Multimedia and e-Commerce, Bordeaux, Frankreich, 1998.