


See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/273121255>

# Neue Ansätze in der Indoor-Navigation - Echter Mehrwert für den stationären Handel?

Chapter · January 2014

CITATION	READS
1	33

3 authors, including:




Ralf Vandenhousten

Technische Hochschule Wildau

69 PUBLICATIONS 146 CITATIONS

SEE PROFILE



Christian Schultz

HWTK (University of Applied Sciences), Berlin, Germany

42 PUBLICATIONS 17 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

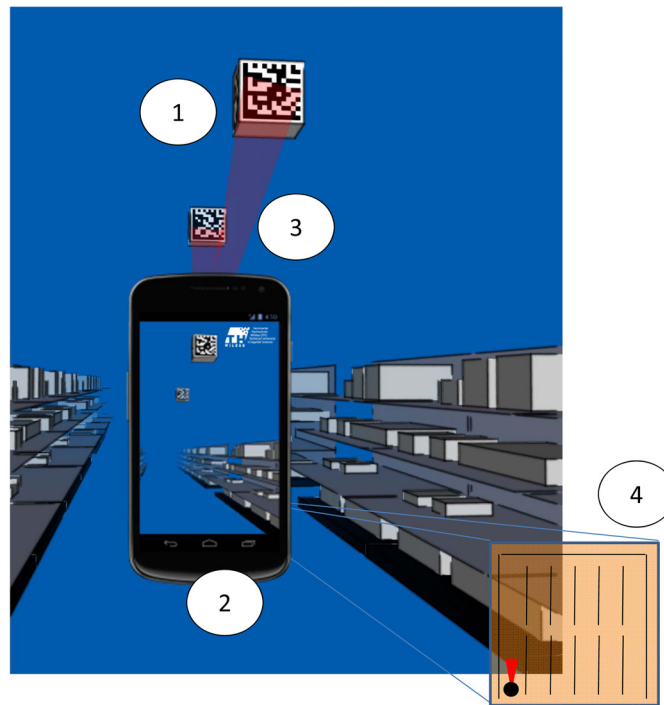
- Project

No results found [View project](#)
- Project

Development of DOE patterns for structured light illumination [View project](#)

# Neue Ansätze in der Indoor-Navigation – Echter Mehrwert für den stationären Handel?

DANA MIETZNER, RALF VANDENHOUTEN UND CHRISTIAN SCHULTZ



**Keywords:** Indoor-Ortung, Indoor-Navigation, stationärer Handel

## Zusammenfassung:

Das in diesem Beitrag vorgestellte Verfahren ermöglicht die optische Ortung und anschließende Navigation mit Hilfe eines mobilen Endgeräts innerhalb geschlossener Räume (Indoor-Navigation). Die Besonderheit des beschriebenen Verfahrens ist es, dass keine aufwändige und kostenintensive Infrastruktur bereitgestellt werden muss, sondern identifizierbare Landmarken und 2D-Codes eingesetzt werden. Ein zentrales Anwendungsfeld für die Indoor-Navigation ist der stationäre Handel. Hier wird die Bereitschaft zur Implementierung einer Indoor Navigationslösung als besonders hoch eingeschätzt, aufgrund des starken Wettbewerbsdrucks und durch stetig steigende Umsatzzuwächse im eCommerce zu Lasten des stationären Handels. Die Indoor-Navigation hat das Potenzial Kunden einen echten Mehrwert zu liefern, das Einkaufserlebnis im stationären Handel zu erhöhen und die Lebensqualität in urbanen Regionen zu verbessern.

## Abstract:

In this chapter we present an indoor navigation system which can be implemented without an advanced infrastructure by using identifiable landmarks and 2D codes. An important field of application for indoor navigation is the offline retail sector. Nowadays, conventional retailers are confronted with high competitive constraints and constantly gaining market shares by eCommerce retailers. The indoor navigation in offline stores addresses typical customer's needs and has the potential to improve the shopping experiences in stores and the quality of life in urban regions.

## 1 EINFÜHRUNG

Im vorliegenden Beitrag wird ein Verfahren vorgestellt, das die Indoor-Navigation in geschlossenen Gebäuden ermöglicht und eine Reihe von Vorteilen gegenüber bisherigen entwickelten Verfahren aufweist. Für die Indoor-Navigation ist eine Vielzahl von unterschiedlichen Anwendungsszenarien denkbar. Sie ermöglicht die Orientierung in unübersichtlichen Gebäuden, z.B. auf Flughäfen oder Messen, kann aber auch im stationären Handel neue Mehrwerte für Kunden in großen Ladengeschäften mit einer breiten Angebotspalette schaffen. Der stationäre Handel sieht sich gegenwärtig mit dem Verlust von Marktanteilen zu Gunsten des eCommerce konfrontiert und muss daher das Einkaufserlebnis verbessern und neue Mehrwerte für Kunden schaffen, um im Wettbewerb bestehen zu können.

Dabei sieht sich der stationäre Handel mit den komparativen Wettbewerbsvorteilen der Onlinehändler, wie günstigeren Kostenstrukturen und daraus resultierenden geringeren Onlinepreisen, einem bequemerem Einkaufserlebnis mit einer 24-stündigen Verfügbarkeit sowie einem nahezu unbegrenzten Warenangebot, konfrontiert.

Eine Chance, um im Wettbewerb zu bestehen und die Kundenzufriedenheit zu steigern, ist die Evolution von einem klassischen, stationären Händler zu einem Multi-Channel Anbieter, der gezielter auf Kundenbedürfnisse eingeht und damit ein positives Einkaufserlebnis kreiert (vgl. SCHRAMM-KLEIN 2012:422). BOSLAU (2009:1) sieht dazu im Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie am Point of Sale hohe Chancen, etwa durch das Angebot von elektronischen Personal Shopping Assistants (PSA), Informations-terminals, biometrischen Fingerscans, elektronischen Preisschildern oder der Selbstbedienungskasse.

Eine Reihe von weiteren neuen Anwendungen und Technologien, wie z.B. das bargeldlose Bezahlen mit Hilfe der in vielen Smartphones integrierten NFC<sup>1</sup>-Chips, neue location-based services, Augmented Reality

Anwendungen, intelligente Einkaufswagen oder smart shelves, können die Attraktivität des stationären Handels und das Einkaufserlebnis weiter steigern. Da das klassische Handelsgeschäft geringe Margen aufweist, wodurch der Kostendruck entsprechend hoch ist und es zudem häufig an systematischen Innovationsprozessen mangelt (vgl. HECKMANN et al. 2013:9), lassen sich Innovationen oft nur punktuell oder nur mittel- bis langfristig realisieren.

Mit dem in diesem Beitrag vorgestellten Ansatz der Indoor-Navigation wird eine robuste Lösung mit vergleichsweise geringem Investitionserfordernissen präsentiert, die unterschiedliche Anwendungen im Handel ermöglicht und ein stark verbessertes Einkaufserlebnis schafft. Eine Indoor-Navigation ermöglicht eine schnelle Orientierung in unübersichtlichen, großen Einkaufszentren mit einem umfangreichen Produktangebot. Zusätzlich kann durch die Verknüpfung mit ortsbasierten Diensten, die es Kunden ermöglicht, z.B. über eine App, Rabattcoupons, Produktinformationen oder komplementäre Produktangebote zu erhalten, der Mehrwert für den Kunden weiter gesteigert werden.

Erste Anwendungen der Indoor-Navigation, insbesondere im amerikanischen Markt und die Entwicklung von unterschiedlichen technischen Lösungen durch Start-ups, sind ein Indikator für die zunehmende Verbreitung unterschiedlicher Lösungen der Indoor-Navigation in urbanen Lebenswelten. Bisherige Lösungen weisen jedoch noch eine hohe Fehleranfälligkeit auf, so dass sich noch kein Standard etablieren konnte. Eine in diesem Beitrag dargestellte Analyse zu konkurrierenden Technologien und Anwendungen liefert erste Hinweise zur Dynamik im wachsenden Markt der Indoor-Navigation.

## 2 STAND DER TECHNIK

Die zunehmende Verbreitung leistungsfähiger, mobiler Endgeräte (Smartphones, Tablet-PCs etc.), die mit Digitalkamera und weiterer Sensorik ausgestattet sind, ermöglicht eine Vielzahl innovativer Anwendungen. Abbildung 1 bildet den weltweiten Absatz von Smartphones in den Jahren 2010 bis 2012 ab und gibt eine

<sup>1</sup> NFC (Near Field Communication) ist ein genormter Standard zur Übertragung von Daten im Nahbereich, über eine kurze Distanz von wenigen Zentimetern. Die Übertragung erfolgt drahtlos und intuitiv.

Prognose für 2013 und 2017. Laut dieser Voraussage werden im Jahr 2013 weltweit mehr als 1,01 Milliarden Smartphones abgesetzt. Der Absatz wird sich bis 2016 auf 1,7 Milliarden Stück nahezu verdoppeln. Das mobile Internet wird somit Teil der Gesellschaft und verändert den Alltag (vgl. IDC 2013). Die hohe Verbreitung internetfähiger Smartphones und Tablets ermöglicht damit die Kommunikation, Produktion, Interaktion und Information an jedem Ort und zu jeder Zeit.

Da mobile Endgeräte inzwischen nicht nur standardmäßig internetfähig sind, sondern auch mit leistungsfähigen Prozessoren ausgestattet werden, besteht die Möglichkeit der mobilen Bildverarbeitung, wie es beispielsweise beim Scannen und Dekodieren von Code-Symbolen (z.B. Barcodes, Matrixcodes) der Fall ist. Für die Indoor-Ortung wurden bisher Verfahren entwickelt, die darauf beruhen, dass das Mobilgerät mehrere Signale von einer speziellen, im Gebäude installierten Infrastruktur (z.B. WLAN oder Infrarotsender) empfängt und anschließend, etwa durch Triangulation, den Standort bestimmt. Abgesehen von den relativ hohen Kosten für den Aufbau und den Betrieb dieser Infrastruktur, besitzt dieses Verfahren weitere Nachteile. Zum einen wird die Genauigkeit durch

Reflexionen der Signale an Wänden und Gegenständen beeinträchtigt. Mithilfe von Kalibrierungsverfahren können diese Fehler zwar teilweise kompensiert werden, aber solche Verfahren sind aufwendig. Zum anderen ist die Ortung mit Funksignalen nicht sehr robust, da sie durch bewegliche Objekte (z.B. Menschen, Möbel, Einkaufswagen) in nicht vorhersehbarer Weise gestört wird. Aus den genannten Gründen konnten sich Indoor-Ortungsverfahren mit funkbasierter Infrastruktur bisher nicht durchsetzen (vgl. Vandenhouten 2012).

### 3 PRINZIP EINES NEUEN VERFAHRENS ZUR INDOOR-ORTUNG<sup>2</sup>

Den prinzipiellen Aufbau für das Verfahren und die Verfahrensschritte zeigen die Abbildungen 2 bis 5. Das Areal, in dem die Ortung stattfinden soll (z.B. Gebäude), wird zunächst mit Landmarken (1) ausgestattet. Die Landmarken können zweidimensional (z.B. Aufdruck auf einer Wand) oder dreidimensional (z.B. Kugel, Kubus, Quader, hexagonale Formen) ausgeführt sein. Für das Verfahren ist es vorteilhaft, wenn die Landmarken

<sup>2</sup> Siehe zum Stand der Technik auch VANDENHOUTEN, R. (2012): Orten eines mobilen Endgeräts unter Nutzung von optisch detektierbaren Landmarken. Patentanmeldung 10 2012 221 921.8 beim Deutschen Patent- und Markenamt.

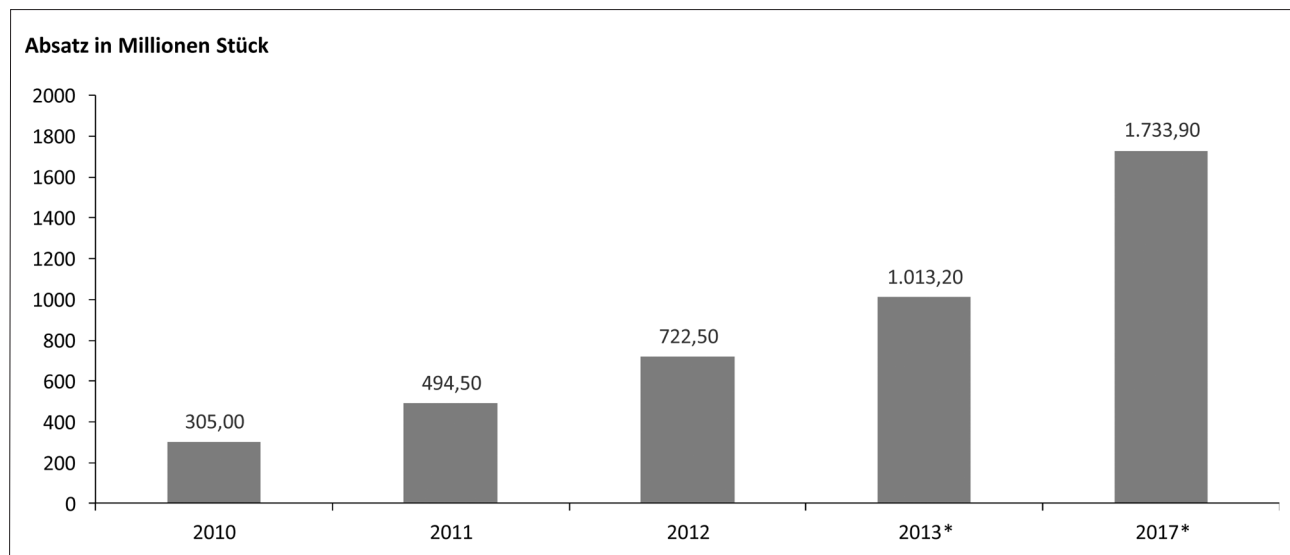


Abb. 1: Absatz von Smartphones (2010 bis 2017\*) (IDC 2013)

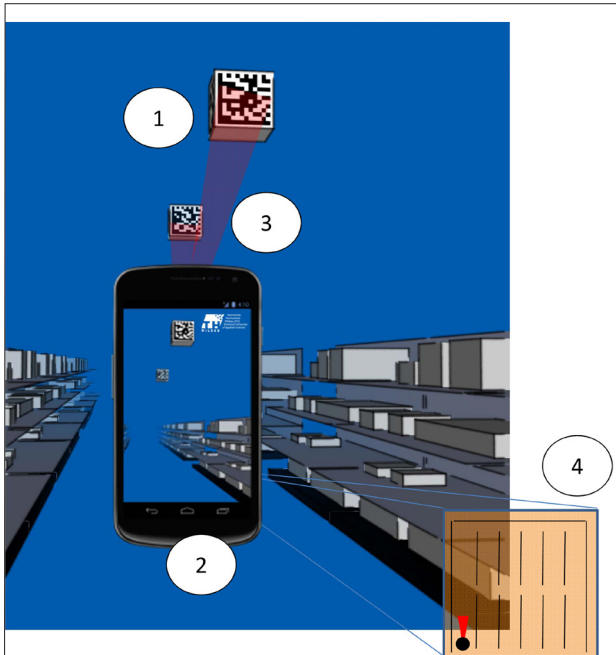


Abb. 2: Systemaufbau

optisch markant sind (z.B. Würfel mit farbigen Kanten), damit sie gut erkannt werden können. Jede Landmarke sollte so angebracht sein, dass sie von möglichst vielen Positionen im Areal aus gut sichtbar ist. Zur Identifikation einzelner Landmarken werden diese optisch eindeutig gekennzeichnet (z.B. durch einen zweidimensionalen Barcode). Hat eine Landmarke mehrere Außenflächen, die in verschiedene Richtungen des Areals zeigen, ist es von Vorteil, wenn jede dieser Flächen eine eigene Kennzeichnung erhält, damit diese unterscheidbar sind und die Betrachtungsrichtung zuverlässiger bestimmt werden kann. Die Größe, die Anzahl und die

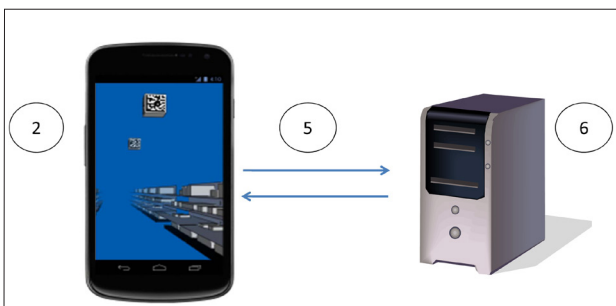


Abb. 3: Optionale Kommunikation mit einem Server

räumliche Dichte der zu installierenden Landmarken hängen von der Fläche des Areals und der angestrebten räumlichen Auflösung der Ortung ab.

Zur Ortung des mobilen Endgerätes (2) wird mit dessen Kamera die Umgebung aufgezeichnet. Mithilfe von Bildverarbeitungsalgorithmen werden im digitalen Bild die Landmarken detektiert und anhand der eindeutigen Kennzeichnung identifiziert. Die relative Position und die Ausrichtung des Mobilgerätes gegenüber den Landmarken wird anschließend anhand der sichtbaren Größe der Landmarken, ihrer Position im Bild und ihrer perspektivischen Verzerrung (3) ermittelt. Sofern das mobile Gerät über Beschleunigungs- und/oder Lage-sensoren verfügt, können diese für eine genauere Bestimmung der Relativposition ebenfalls herangezogen werden. Aus der Relativposition des mobilen Endgerätes gegenüber den Landmarken und der bekannten Absolutposition dieser Landmarken sowie ihrer Ausrichtung wird die Absolutposition und Ausrichtung des Mobilgerätes im Areal berechnet.

Optional können Position und Ausrichtung in einer Landkarte (4) auf der Anzeige des Endgerätes visualisiert werden. Die Absolutpositionen der Landmarken und ihre Ausrichtung werden entweder im mobilen Endgerät selbst oder auf einem Server (6) hinterlegt, mit dem sich das mobile Gerät drahtlos (z.B. per Mobilfunk oder WLAN) verbindet und die gewünschten Daten abfragt (5).

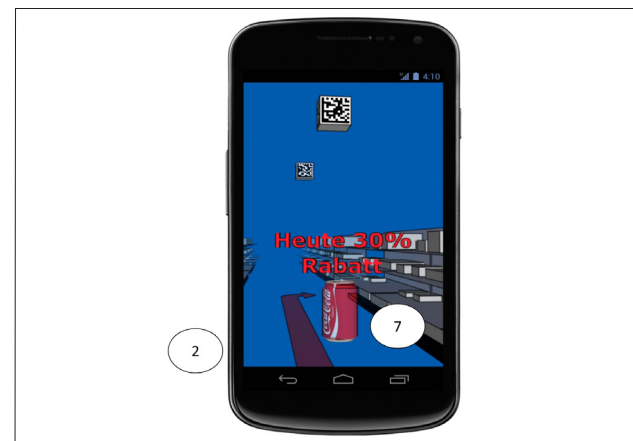


Abb. 4: Optional: Anzeige von ortsbasierten Inhalten

Optional kann das Verfahren nach Bestimmung der Absolutposition ortsbezogene Inhalte oder Dienste auf dem mobilen Endgerät anzeigen oder akustisch ausgeben. Eine weitere Variante ist die Einblendung ortsbezogener Informationen (z.B. Werbung) in das Kamerabild mittels Augmented Reality (7). Die Inhalte können ebenfalls entweder auf dem Endgerät selbst (z.B. in einer App) oder auf einem Server (6) hinterlegt sein, mit dem sich das Gerät drahtlos verbindet.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden folgende Ansprüche verknüpft:

- Optische 2D- oder 3D-Ortung von mobilen Endgeräten mit Kamera (indoor und outdoor)
- Optische Landmarken, die individuell gekennzeichnet sind und für die verschiedene Blickrichtungen eindeutig (z.B. anhand von 2D-Codes) identifiziert werden können
- Relative Positions- und Richtungsbestimmung anhand der Abbildungsgröße
- Bildposition und perspektivischen Verzerrung einer oder mehrerer Landmarken im Kamerabild
- Absolute Positions- und Richtungsbestimmung aus der Relativposition des Endgerätes und den bekannten Ortskoordinaten der eindeutig

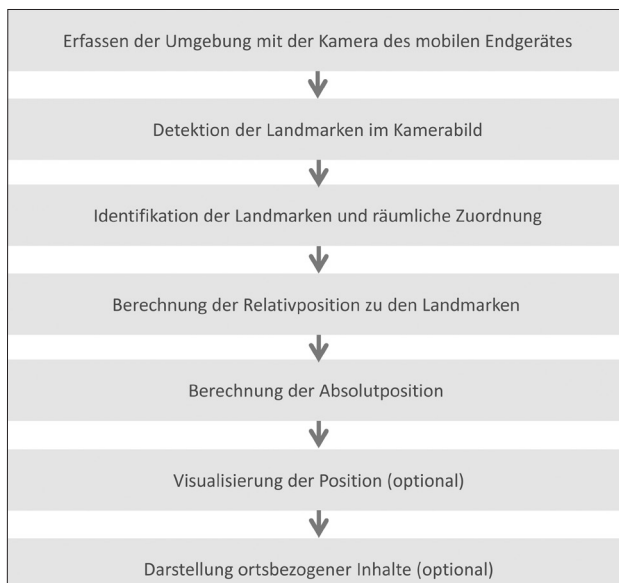


Abb. 5: Verfahrensschritte

identifizierbaren Landmarken, die entweder auf dem Endgerät oder auf einem Server hinterlegt sind Präzisierung der optischen Positionsermittlung durch Kombination der Bildinformationen mit den Sensordaten (Beschleunigungs- und/oder Lagesensoren) des mobilen Endgerätes

- Navigationsunterstützung durch Einblenden von Position und Bewegungsrichtung in das Kamerabild des mobilen Endgerätes
- Darstellung von ortsbezogenen Inhalten oder Diensten auf der Anzeige des mobilen Endgerätes oder Einblenden ortsbezogener Inhalte oder Dienste in das Kamerabild (Augmented Reality)

Ein wesentlicher Vorteil des beschriebenen Verfahrens liegt in der Tatsache, dass es - abgesehen von kostengünstigen Landmarken - keine zusätzlichen Komponenten oder Geräte benötigt, sondern mit handelsüblichen Smartphones realisiert werden kann. Dies gewährleistet niedrige Investitionskosten und macht das Verfahren für den wachsenden Markt von Indoor-Ortungslösungen interessant. Der Verzicht auf eine funkgestützte Navigationslösung, wie sie derzeit von Start-ups entwickelt wird (vgl. Abschnitt 5 in diesem Beitrag), trägt auch zu einer vergleichsweise geringeren Fehleranfälligkeit des Navigationsergebnisses bei. Da die Funksignalqualität von WLAN oder Bluetooth zum Teil erheblichen Schwankungen auf Grund externen Einflüsse unterliegen kann ein Verfahren auf optischer Grundlage stabil gute Navigationsergebnisse liefern.

#### 4 WACHSENDER INNOVATIONSDRUCK IM STATIONÄREN HANDEL

Laut einer Studie von KPMG passt sich der Handel soziodemografischen Entwicklungen an. Zudem kommen neue Technologien entlang der gesamten Lieferkette zum Einsatz und Marketingabteilungen entdecken neue Kommunikationswege. Das eCommerce- und mCommerce-Geschäft wird ausgebaut und nachhaltiges Wirtschaften steht immer stärker im Fokus. Zentrale Treiber der Veränderung im Handel sind u.a. die Urbanisierung und die enorme Dynamik der Internetnutzung, die in den kommenden zehn



Jahren die Entwicklung im Handel bestimmen sollen (vgl. KPMG 2012:16f.).

Der stationäre Handel steht zudem aufgrund des stetig wachsenden eCommerce Anteile am Gesamt-handelsumsatz unter enormem Innovationsdruck. 33 Milliarden Euro erwirtschaftete der Onlinehandel in Deutschland nach Angaben des Kölner Instituts für Handelsforschung (IHF) in 2012. Das entspricht fast acht Prozent des Einzelhandels-Umsatzes. Ohne die so genannten Fast Moving Consumer Goods (FMCG) wie Nahrungsmittel und Körperpflegeprodukte sind es sogar 14,2 Prozent (IHF 2013). Der Anteil ist im Bereich der Sortimente Consumer Electronics/Elektro (17 Prozent) und Fashion und Accessoires (16,8 Prozent) besonders hoch (vgl. Abbildung 6). Im Bereich von Produkten im Segment Heimwerken und Garten (2,6 Prozent) und FMCG (0,8 Prozent) spielt der Onlinehandel bislang nur eine untergeordnete Rolle (vgl. IHF 2013).

Der Handel ist neben den bereits beschriebenen Herausforderungen einer Vielzahl von weiteren Veränderungen ausgesetzt, die sich nach HEINEMANN (2013) in fünf Bereiche gliedern lassen (siehe Abbildung 7). Die in Abbildung 7 aufgezeigten technologischen Entwicklungen in Verbindung mit der Entwicklung

des Verbraucherverhaltens geben dem stationären Handel die Chance, innovative technologische Lösungen erfolgreich zu implementieren. Der bereits skizzierte Wettbewerbsdruck durch e- und mCommerce erhöht den Anreiz für den ansonsten eher innovations skeptischen stationären Handel in entsprechende nützliche Lösungen zu investieren.

Ziel des stationären Handels muss es sein, tatsächliche Mehrwerte für den Einkauf im Ladengeschäft zu generieren. Dabei wird es zukünftig nicht um einen Kampf zwischen dem Online und Offlinehandel gehen, sondern um eine intelligente Verzahnung beider Bereiche. Dabei muss es dem stationären Handel gelingen, Teil eines Multi-Channel Erlebnisses zu werden mit neuen Formaten der Kundenansprache (vgl. HECKMANN et al. 2013:8ff.) War früher noch ein Wachstum im Handel durch eine Erweiterung der Anzahl und Flächen der Ladengeschäfte möglich, wird es zukünftig darauf ankommen, Preiskonzepte und Merchandising, Werbung und Kaufentscheidungen am Point-of-Sale vorteilhaft zu gestalten. Mobile Technologien erlauben es dabei den Kunden mit Angeboten im Ladengeschäft zu verbinden und maßgeschneiderte Angebote zu schaffen (vgl. HECKMANN et al. 2013:9f.)

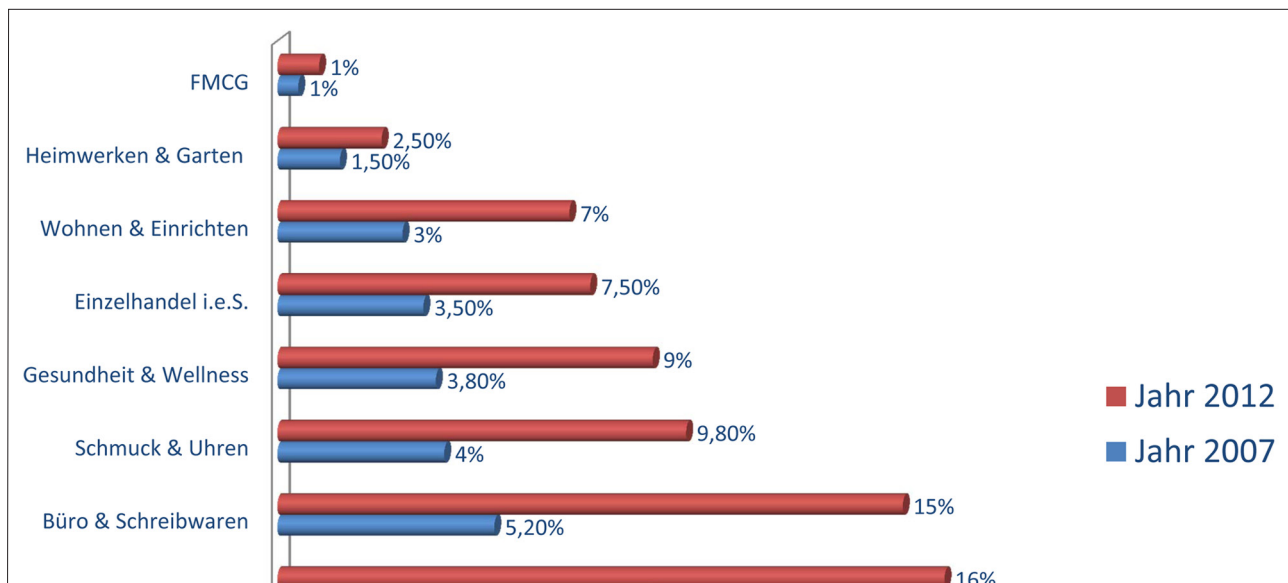


Abb. 6: Anteil des Onlinehandels am Einzelhandel in Deutschland (IFA 2013)

Die Umsetzung einer Indoor-Navigationslösung kann dabei ein möglicher Ansatz sein; insbesondere in großen und unübersichtlichen Ladengeschäften, wie z.B. in Bau- und Möbelmärkten oder großen Shopping-Malls. Dazu wird die Indoor-Lokalisierung mit einer detaillierten Raumkarte gekoppelt, so dass entweder die Route zu einem bestimmten Ladenregal geführt werden kann und/oder abhängig vom Standort Gutscheine oder Zusatzinformationen angeboten werden.

Der Endkunde kann mit Hilfe seines Smartphones innerhalb eines Ladengeschäfts navigieren und damit etwa den kürzesten Weg zum gesuchten Produkt finden. Durch eine solche Anwendung, die in Form einer App zur Verfügung gestellt werden kann, verbessert

sich das Einkaufserlebnis und die Kundenzufriedenheit steigt. Dem Händler ermöglicht die Bereitstellung der Indoor-Navigation, über eine entsprechende App umfangreiche Daten über das Kundenverhalten sammeln zu können, vorausgesetzt der Kunde erlaubt diese Datensammlung. In einem ersten Schritt können so die Kundenbedürfnisse, z.B. hinsichtlich der Verfügbarkeit von Produkten, analysiert werden. In einem zweiten Schritt können dann ortsbasierte Zusatzleistungen (location-based-service), wie Rabattcoupons oder orts- und personenspezifische Werbung eingesetzt werden, um die Kundenzufriedenheit und den Umsatz pro Einkauf und Kunde, zu erhöhen.

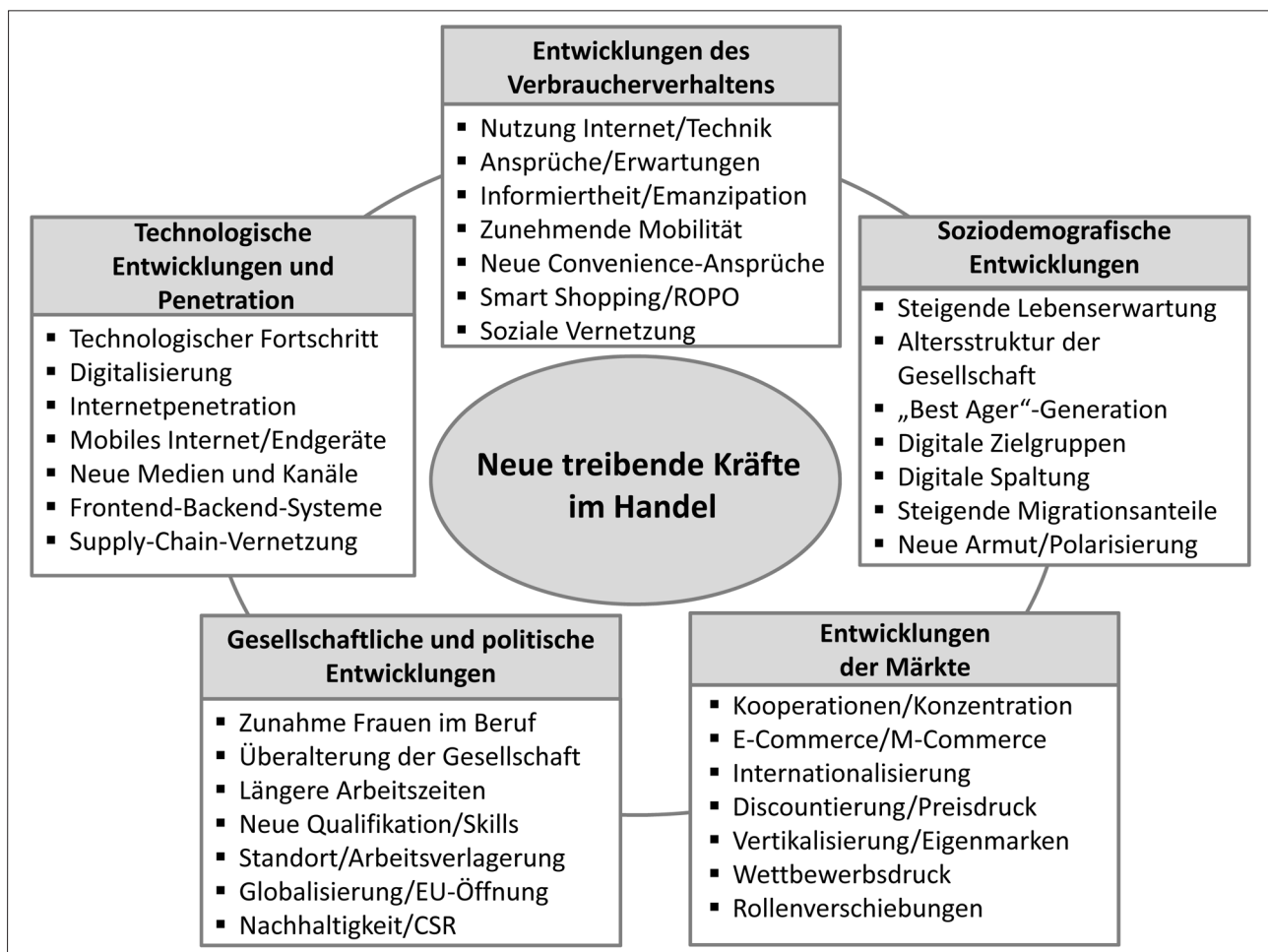


Abb. 7: Neue treibende Kräfte im Handel (HEINEMANN 2013:5)



## 5 INDOOR-NAVIGATION IM HANDELSSEGMENT

Indoor-Navigation besitzt aus Kundensicht verschiedene Vorteile, die eine zügige Adoption entsprechender Systeme durch den Nutzer sehr wahrscheinlich machen:

- Vereinfachte Produktsuche im Ladenlokal durch die Ermittlung der schnellsten Route zum Produkt.
- Anzeigen von Zusatzinformationen zu den gefundenen Produkten (Stiftung Warentest, Nachhaltigkeitsinformationen etc.).
- Zusätzliche Nutzenbereiche umfassen die folgenden Dienstleistungen, wie die Kopplung der Indoor-Navigation mit dem elektronischen Einkaufszettel, bargeldloses Bezahlen, Speicherung der Rechnung für Garantiefälle, Hol- und Bringservice, sozialem Netzwerk, Rufen des Kundenbetreuers, Einlösen von Gutscheinen und personalisierte Werbung.

Auf Grund dieser vielfältigen Nutzenbereiche ist insgesamt aus Kundensicht von einem höherwertigen Käuferlebnis auszugehen und damit eine stabile Nachfrage nach Indoor-Navigation zu antizipieren.

Neben dem Kundennutzen birgt das Angebot einer Indoor-Navigation aus Sicht der Handelsunternehmen die weiteren, folgenden Vorteile:

- Durch die Navigationsdienstleistung kann das Handelsunternehmen u.U. die Rate der gescheiterten Käufe signifikant reduzieren. Der Indoor-Navigations-Anbieter Aisle411 wirbt mit einer selbsterstellten Untersuchung, in der sich herausstellte, dass 20% aller angestrebten Käufe im Ladenlokal scheitern, da ein Produkt nicht zügig gefunden wird, oder der potenzielle Käufer unzufrieden mit der Produktpräsentation ist.
- Durch zusätzliche Dienste, wie personalisierte Werbung, Gutscheine und bargeldloses Bezahlen erhöht das Handelsunternehmen die Kundenzufriedenheit und steigert damit die Kundenbindung und die Wahrscheinlichkeit zukünftiger Verkäufe.
- Durch die übermittelten Navigationsdaten steht ein reicher Fundus von Informationen zur Verfügung, die zur Verbesserung des Marketings verwendet

werden können, wie Platzierung der Produkte im Laden und personalisierte Werbeaktionen. Durch die Verwendung eines social plugins ist neben weiteren Informationen über den Kunden auch mit einem zusätzlichen sofortigen Werbeeffect zu rechnen.

Indoor-Navigation birgt unbestreitbaren Nutzen für Handelsunternehmen, in dem sie einen Teil der Funktionalitäten des Online Shoppings, wie eine gestiegene Bequemlichkeit oder verfügbare Zusatzinformationen und Empfehlungen durch Freunde, am Point-of-Sale verfügbar macht. Die Investitionen in eine Infrastruktur für Indoor-Navigation sollten sich zunächst vor allem für diejenigen Händler lohnen, die ein breit gefächertes Warensortiment mit teuren Einzelprodukten anbieten. In diesem Segment ist es auch wahrscheinlicher, dass der Kunde Zusatzdienste in Anspruch nimmt, um solche Produkte zu erwerben, die er selten und damit zumeist sehr bewusst kauft.

### 5.1 Wettbewerbsanalyse

Alle marktdominierenden Anbieter von mobilen Betriebssystemen, wie Google (Android), Nokia/Microsoft (Windows mobile) und Apple (iOS), entwickeln derzeit Indoor-Navigationslösungen und werden die entstehenden Technologien aller Voraussicht nach alsbald in ihre Produkte integrieren. Auf Grund der Patentanalyse für die präsentierte innovative technologische Lösung der Indoor-Ortung mit Hilfe von Landmarken (Abschnitt 2) und der anschließend durchgeführten internetgestützten Wettbewerberanalyse lässt sich ableiten, dass derzeit alle relevanten Entwicklungsanstrengungen auf die Verbesserung der Funkortung innerhalb geschlossener Räume abzielen. Dieser technologische Pfad ist mit verschiedenen Herausforderungen konfrontiert, einerseits auf technologischer Ebene, wie der Verzerrung des Funksignals durch externe Einflüsse, andererseits auf ökonomischer Ebene, da jeder Anbieter hohe Aufwendungen für den Aufbau und Betrieb der notwendigen Infrastruktur bereitstellen muss.

Um eine Anwendung der Indoor-Navigation im stationären Handel bemüht sich derzeit vor allem das Unternehmen Google, das bereits eine Applikation zur Verfügung stellt, mit deren Hilfe Händler ihre

Ladenlokale kartieren können. Das Ziel von Google ist es, sich in die Lage zu versetzen, effizient Werbung am Point-of-Sale zu verkaufen und auch weitere, potenziell wertvolle Kundeninformationen zu sammeln.

Sobald ein Handelsunternehmen über einen in der Onlinewerbung marktbeherrschenden Anbieter, wie

Google, Indoor-Navigation zur Verfügung stellt, verliert es zumindest teilweise die Kontrolle über die Kundendaten und nahezu vollständig die Kontrolle über eine profitable Kundenschnittstelle. Aus diesen Gründen ist zu beobachten, dass amerikanische Handelsunternehmen, wie Home Depot, Wal Mart und WalGreen

Tab. 1: Übersicht von Start-ups auf dem Gebiet der Indoor-Navigation (Stand: Mai 2013)

Start-ups im Bereich der indoor Navigation			
Nr.	Name	Produkte	Erfolge/Kunden
1	Aisle411 www.aisle411.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eigene App mit eigenen Karten mit 3 Produktgruppen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Retail Solution, Integration der aisle411 App in bestehende Apps</li> <li>Brand Solution, Personalisierte Werbung und Dienstleistungen für Nutzer der App</li> <li>Publisher Solution, Integration weiterer Funktionalitäten durch Entwickler</li> </ul> </li> </ul>	7.800 Karten von Gebäuden sind mit der aisle411 App verfügbar
2	Aislefinder www.aislefinder.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>App zum Finden des gesuchten Regals, vorwiegend in einem Supermarkt</li> </ul>	5.000 Läden, vorwiegend Supermärkte; Kopplung der Navigation mit Einkaufsliste, Bringservice und Zusatzinformationen zu den Produkten.
3	Sensewhere www.sensewhere.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>6 verschiedene eigene Apps werden angeboten: geowhere, adwhere, sensewhere, friendswhere, snapp, snapped</li> <li>Es werden ausgehend von der Indoor-Lokalisierung Zusatzinformationen, Werbung und die Lokalisierung von Freunden angeboten.</li> </ul>	Aufbau einer eigenen Community
4	Wifarer www.wifarer.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellung einer Indoor-Navigations App im Self-Service-Modus</li> <li>Erstellung von Karten und der App mit Hilfe zur Verfügung gestellter Tools</li> </ul>	Typische Kunden sind Flughäfen, Krankenhäuser, Museen, Stadien, Hochschulen und Handelsunternehmen
5	Point Inside www.pointinside.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebrandete App für Handelsunternehmen mit verschiedenen Zusatzfunktionen</li> <li>Technologische Details werden nicht veröffentlicht</li> </ul>	Auf Handelsunternehmen spezialisierte Softwareentwickler
6	Meridian www.meridianapps.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellung einer Indoor-Navigations App im Self-Service Modus</li> <li>Indoor Lokalisierung über Wifi</li> </ul>	Angebot ist vergleichbar mit wifarer

die Dienste von kleinen Start-ups in Anspruch nehmen, die eine App mit Indoor-Navigation für sie entwickeln, um sie anschließend unter dem eigenen Markennamen zu vertreiben.

Die sechs in Tabelle 1 überblicksartig dargestellten Start-ups stellen das Ergebnis einer Internetrecherche dar und sind nach der Meinung der Autoren die derzeit am weitesten entwickelten Anbieter, die das Geschäftsfeld des stationären Handel adressieren. Es hat sich gegenwärtig noch kein einheitlicher technologischer Standard für Indoor-Navigation herausgebildet, jedoch beruhen die Entwicklungen aller Start-ups auf der Verarbeitung von Funksignalen.

In jüngster Zeit hat besonders das im amerikanischen mittleren Westen angesiedelte Unternehmen aisle411 Beachtung gefunden, da es die Drogeriemarktkette Walgreens mit mehreren tausend Filialen exklusiv mit Indoor-Navigation ausrüstet.

## 6 FAZIT

In diesem Beitrag wurde zunächst ein spezielles Verfahren der Indoor-Navigation, das auf der optischen Erkennung von Landmarken und 2D-Codes innerhalb geschlossener Räume beruht, dargestellt. Dieses Verfahren besitzt verschiedene Vorteile hinsichtlich Ressourceneffizienz und Zuverlässigkeit gegenüber einer funkbasierten Ortung (WLAN, Bluetooth etc.). Verfahren zur Indoor-Navigation mit Hilfe von WLAN-Signalen werden derzeit von einer Reihe amerikanischer Start-ups entwickelt. Es hat sich noch kein entsprechender technologischer Standard etablieren können.

In einem zweiten Schritt wurden Anwendungsfelder für das beschriebene Verfahren der Indoor-Navigation präsentiert und ein möglicher kommerzieller Bereich, der stationäre Handel, detaillierter analysiert. Es wurde herausgearbeitet, dass Indoor-Navigation für Handelsunternehmen ein ernstzunehmender Trend ist. In den USA haben sich bereits verschiedene Start-ups auf dieses Segment spezialisiert und bieten entsprechende Lösungen an. Walgreens, eine in den USA verbreitete Drogeriekette, bietet bereits Indoor-Navigation flächendeckend in seinen Filialen an. Weitere Anbieter,

wie Home Depot (Baumärkte) oder WalMart, prüfen ein entsprechendes Angebot. Der bisher erfolgreichste Anbieter und Pionier auf dem Gebiet der Indoor-Navigation für den Handel ist das Unternehmen Aisle411 ([www.aisle411.com](http://www.aisle411.com)), das im mittleren Westen der USA ansässig ist und dessen Produktpaket nach eigener Aussage bereits in über 12.000 Filialen eingesetzt wird.

Es ist prinzipiell aus zwei Gründen davon auszugehen, dass Indoor-Navigation bis 2016 eine erhebliche Verbreitung gefunden haben wird:

- Die großen Anbieter von mobilen Betriebssystemen, wie Google (Android), Nokia/Microsoft (Windows mobile) und Apple (iOS), entwickeln derzeit Indoor-Navigationslösungen und werden die Technologien alsbald in ihre Produkte integrieren.
- Der höhere Kundennutzen und die bessere Kundenansprache rechtfertigen aus Sicht der stationären Händler zweifellos die Bereitstellung eines Navigationsangebots.

Neben diesen Vorteilen verspricht ein umfassendes Data Mining der gewonnenen Kundendaten ein effizientes Multi-Channel Management.

Gefahren der Indoor-Navigation bestehen sicherlich darin, dass das Kundenverhalten umfassend überwacht werden kann und die Gewohnheiten und Vorlieben potenzieller Käufer transparenter werden. Regelungen für den Gebrauch und die Verarbeitung der gewonnenen Daten sollten schnell getroffen werden. Des Weiteren sollten die Händler nicht den Fehler begehen, verlorene Marktanteile durch intensive Werbemaßnahmen im Mobile Segment zurückgewinnen zu wollen. Der Dauerwerbeeinsatz führt dann zur Ablehnung der Werbeeinhalte durch die Empfänger und damit genau zum Gegenteil dessen was bewirkt werden sollte. Zusätzlich werden die Kunden die Navigationsangebote nicht mehr wahrnehmen. Wenn die Unternehmen verantwortungsvoll und klug mit den sich abzeichnenden Möglichkeiten der Indoor-Navigation umgehen, kann diese Technologie sicherlich einen wertvollen Beitrag für das urbane Leben leisten.

## 7 LITERATURVERZEICHNIS

- BOSLAU, M (2009): Kundenzufriedenheit mit Selbstbedienungskassen im Handel – Der Erklärungsbeitrag ausgesuchter verhaltenswissenschaftlicher Theorien, Wiesbaden: Gabler.
- HEINEMANN, G. (2013): Digitale Revolution im Handel – steigende Handelsdynamik und disruptive Veränderung der Handelsstrukturen, in: Digitalisierung des Handels mit ePace, Heinemann et al. (Hrsg.), S. 3-26, Wiesbaden: Springer Gabler.
- IDC (2013): Prognose zum Absatz von Smartphones 2013-2017, in: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/12865/umfrage/Prognose-zum-Absatz-von-Smartphones-weltweit/> [Stand: 2013-11-01].
- IFA (2013): Anteil des Onlinehandels am Einzelhandel in Deutschland in: <http://de.statista.com/themen/247/e-commerce/infografik/1081/anteil-des-online-handels-am-umsatz-des-einzelhandels/> [Stand: 2013-11-01].
- HECKMANN, P. ET AL. (2013). Footprint 2020 Offline Retail in an Online World for the German Market. booz&Co.
- KPMG (2012). Consumer Markets - Trends im Handel 2020, KPMG.
- SCHRAMM-KLEIN, H. (2012): Multi Channel Retailing – Erscheinungsformen und Erfolgsfaktoren, in: Handbuch Handel, Zentes et al. (Hrsg.), S. 419-440, Wiesbaden: Springer Gabler.
- VANDENHOUTEN, R. (2012): Orten eines mobilen Endgeräts unter Nutzung von optisch detektierbaren Landmarken. Patentanmeldung 10 2012 221 921.8 beim Deutschen Patent- und Markenamt.

Kontaktdaten:

**Prof. Dr. Dana Mietzner**

Technische Hochschule Wildau [FH]

Hochschulring 1

15745 Wildau

Tel.: 03375-508 199

E-Mail: [Dana.Mietzner@th-wildau.de](mailto:Dana.Mietzner@th-wildau.de)

**Prof. Dr. Ralf Vandenhousten**

Technische Hochschule Wildau [FH]

Hochschulring 1

15745 Wildau

Tel.: 03375-508 359

E-Mail: [Ralf.Vandenhousten@th-wildau.de](mailto:Ralf.Vandenhousten@th-wildau.de)

**Dr. Christian Schultz**

Universität Potsdam

August-Bebel Straße 89

14482 Potsdam

Tel.: 0331-977-4562

E-Mail: [Christian.Schultz@ime.uni-potsdam.de](mailto:Christian.Schultz@ime.uni-potsdam.de)

