

# Die unsichtbare Bewegung

Nutzergesteuerte Medienbewegungen  
im Regal sichtbar machen

Philip Franklin Orr





b i t verlag

Band 78

b.i.t.online innovativ

Band 78

## **Die unsichtbare Bewegung**

Nutzergesteuerte Medienbewegungen im Regal sichtbar machen

2020

b.i.t.verlag gmbh, Wiesbaden

Innovationspreis 2020

## **Die unsichtbare Bewegung**

Nutzergesteuerte Medienbewegungen im Regal sichtbar machen

Bachelorarbeit zur Erlangung des Grades  
Bachelor of Arts im Studiengang Bibliothekswissenschaften  
an der Fakultät für Informations- und Kommunikationswissenschaften  
der Technischen Hochschule Köln

vorgelegt von: Philip Franklin Orr

eingereicht bei: Prof. Dr. Thomas Becker  
Zweitgutachter: Michael Schaarwächter  
Köln, 29.08.2019

2020

b.i.t.verlag gmbh, Wiesbaden

b.i.t.online – Innovativ

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-9821824-1-4

ISBN 978-3-9821824-1-4

ISSN 1615-1577

© b.i.t.verlag gmbh, 2020 Wiesbaden

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere die des Nachdrucks und der Übersetzung.

Ohne Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, dieses Werk oder Teile daraus in einem fotomechanischen oder sonstigen Reproduktionsverfahren oder unter Verwendung elektronischer Systeme zu verarbeiten, zu vervielfältigen und zu verbreiten.

Printed in Germany

## Vorwort

### **Bibliotheken in Bewegung**

Die PreisträgerInnen des Innovationspreises 2020 kommen von den Hochschulen in Hannover, Köln und Potsdam\*.

**Janet Wagner** stellt in ihrer Bachelorarbeit „Bewegung fördert Lernen“ bewegungsfördernde Geräte vor – Schreibtischfahrräder, Laufbänder, stromerzeugende Räder als ein Angebot, sich nicht nur in den Pausen, sondern während des Lernens oder Lesens aktiv zu bewegen.

Solche Bewegungsangebote, in öffentlichen Räumen wie beispielsweise auf Flughäfen schon teilweise realisiert, wären in allen Bibliothekstypen denkbar, im Hochschulumfeld wäre auf dem gesamten Campus Lernen bei zeitgleicher Bewegung auf einem Rad oder Laufband vorstellbar.

Getestet wurde der mögliche Einsatz eines stromerzeugenden Rads in der Philologischen Bibliothek der Freien Universität Berlin. Eine integrierte Tischplatte ermöglicht während des Radfahrens das Weiterarbeiten und Lesen, die erzeugte Energie kann für das Aufladen mobiler Endgeräte genutzt werden.

Die Teststellung wurde nicht nur von den Studenten positiv aufgenommen, auch andere Bibliotheken zeigten sich interessiert.

Die Bewegungen physischer Medien durch die Nutzer bei der Vor-Ort-Nutzung in Freihandbibliotheken bleiben größtenteils unsichtbar, auch werden verstellte oder versteckte Bücher nur bei aufwendiger manueller Überprüfung der Regalordnung erkannt.

---

\* In der Reihe b.i.t.online INNOVATIV:

Carina Dony: Working Out Loud zur Unterstützung der lernenden Bibliothek

Philip Franklin Orr: Die unsichtbare Bewegung: Nutzergesteuerte Medienbewegungen im Regal sichtbar machen

Janet Wagner: Bewegung fördert Lernen

Geprüft wurde in der Abschlussarbeit von **Philip Franklin Orr**, ob nutzergesteuerte Medienbewegungen im Regal durch einen Roboter (Tory von Metra-Labs) erkannt werden könnten, der nach dem Prinzip einer Inventur Daten über die Position von mit ultrahochfrequenten RFID getaggten Medien erhebt und zudem umgestellte oder versteckte Bücher erkennt. Dazu wurde im Rahmen des Projekts „Fluide Bibliothek“ der Bibliothek der TU Dortmund ein Testbestand von 5548 Printmedien genutzt.

Noch konnte die notwendige Genauigkeit bei der Erkennung von Positionsdaten durch die automatisierte Erfassung nicht erreicht werden. Das zukünftige Potenzial der Technik reicht aber über die Medienidentifizierung und Historie von Positionsdaten bei ausreichend genauen Lokalisierungsdaten bis zu einer vorstellbaren fluiden Aufstellung.

Offen sein für neue Methoden: In ihrer Bachelorarbeit untersucht **Carina Dony**, wie die Methode Working Out Loud (WOL) zur Unterstützung der Lernenden Bibliothek beitragen kann. Bisher wird WOL in Bibliotheken im Gegensatz zu Unternehmen noch nicht angewandt, obgleich diese ebenso von der Notwendigkeit zu organisationalem Lernen und stetiger Veränderung betroffen sind und flexibel und schnell auf an sie herangetragene Veränderungswünsche reagieren müssen.

Unabdingbar für das Gelingen der Anpassungsprozesse ist entsprechend aus- und fortgebildetes Bibliothekspersonal.

WOL kann den Beschäftigten eine offenerere und sichtbarere agile Arbeitsweise vermitteln, die Vernetzungskompetenz, den Wissensaustausch, das öffentliche Teilen von Wissen fördern. Als eine Form, eine Mentalität der Zusammenarbeit hat die Methode WOL dabei das Potenzial, die Bibliothek auf dem Weg zur Lernenden Organisation zu unterstützen.

*Karin Holste-Flinspach*



# **Die unsichtbare Bewegung**

**Nutzergesteuerte Medienbewegungen  
im Regal sichtbar machen**

Bachelorarbeit  
von Philip Franklin Orr



# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>11</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>11</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>12</b>
<b>Einleitung</b>	<b>13</b>
<b>1 Untersuchungsfrage, Zeitspanne und Vorgehensweise</b>	<b>17</b>
1.1 Methoden und Material	19
1.2 Robotikgestütztes Bestandsmanagement	23
1.3 RFID in Bibliotheken	26
1.3.1 Standardisierung im nordamerikanischen Raum	27
1.3.2 Einsatz im deutschen Bibliotheksbereich	27
<b>2 Universitätsbibliothek Dortmund</b>	<b>31</b>
2.1 Bestand und Arbeitsplätze	31
2.2 Erwerbungsgrundsatz und Nachfrage der Bibliotheksbenutzer	32
2.3 Projekt „Fluide Bibliothek“	33
2.3.1 Voraussetzungen in der Projektbibliothek	34
2.3.2 Durchführung der Messungen	40
<b>3 Auswertung der Daten</b>	<b>41</b>
3.1 Prüfung der Erkennungsrate	41
3.2 Untersuchung der Genauigkeit	42
3.3 Erkennung umgestellter Medien	45

<b>4 Ausblick</b>	<b>47</b>
4.1 Empfehlungen an die künftige Forschung	47
4.2 Theoretisches Potenzial	49
<b>5 Fazit</b>	<b>51</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>53</b>
<b>Begriffsverzeichnis</b>	<b>57</b>

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1</b>	Roboter "Tory" bei einer Messung zwischen den Regalen	35
<b>Abbildung 2</b>	Startpunkt des Roboters	36
<b>Abbildung 3</b>	Erkannte Positionen der Medien im Koordinatensystem	39

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1</b>	Merkmale des Mediums innerhalb der Mediennummer	37
<b>Tabelle 2</b>	Gelesene Tag-IDs und Koordinaten	38
<b>Tabelle 3</b>	Beispielhafte Daten zum Messdurchlauf	40

## Abkürzungsverzeichnis

<b>AuRoSS</b>	Autonomous Robotic Shelf Scanning System
<b>AM</b>	Arithmetisches Mittel
<b>dbv</b>	Deutscher Bibliotheksverband e.V.
<b>EECC</b>	European EPC Competence Center
<b>GAM</b>	Gewogenes Arithmetisches Mittel
<b>GS 1</b>	Global Standards One
<b>HF</b>	High Frequency
<b>Hz</b>	Hertz, Standardeinheit für die Frequenz (Anzahl sich periodisch wiederholender Ereignisse pro Sekunde)
<b>IEC</b>	International Electrotechnics Commission
<b>IROS-</b>	International Conference on Intelligent Robots and Systems
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization
<b>LF</b>	Low Frequency
<b>LMS</b>	Library Management System
<b>MHz</b>	Megahertz, Standardeinheit für Frequenzen mit einer Bandbreite ab einer Million Zyklen pro Sekunde
<b>NISO</b>	National Information Standards Organization
<b>RFID</b>	Radio Frequency Identificatio.
<b>RMSD</b>	Root Mean Square Deviation
<b>UB Dortmund</b>	Universitätsbibliothek der Technischen Universität Dortmund
<b>UHF</b>	Ultra High Frequency

## Einleitung

Nutzungsanalysen sind die Grundlage für die *Bestandsevaluation*, ein Baustein des *Bestandsmanagements* einer Bibliothek.<sup>1</sup> Die Nutzungsanalyse erfolgt heutzutage oft mithilfe der durch das digitale Bibliotheksmanagementsystem (im folgenden LMS, engl. Abkürzung für „Library Management System“) bereitgestellten Daten.<sup>2</sup> Der wichtigste Vorgang für die Nutzungsanalyse ist dabei die Ausleihe.<sup>3</sup> Neben der Ausleihe spielt die Nutzung vor Ort eine Rolle,

- 
- 1 Vgl. Annette Rugen: Praxis der Lektoratsarbeit. In: Handbuch Bestandsmanagement in Öffentlichen Bibliotheken, 2012, S.354ff.
  - 2 Vgl. Konrad Umlauf: Methoden der Marktforschung und Bedarfsanalyse. In: Handbuch Methoden der Bibliotheks- und Informationswissenschaft, 2013, S.307.
  - 3 Vier von fünf Methoden zur Erreichung der Nutzungsanalyse bei Rugen werden auf der Grundlage der Ausleihe als Kennzeichen für die Nutzung aufgebaut. Die fünfte Methode ist die Auswertung der Fernleihbestellungen und Vormerkungswünsche der Bibliotheksbenutzer. Keine einzige Methode wertet die Nutzung vor Ort aus: „Nutzung“ heißt in diesem Kontext vornehmlich „Ausleihe“. Die Darstellung der Nutzung vor Ort als weniger wichtig als die Ausleihe ist zu problematisieren. Eine Nutzung vor Ort kann einerseits ganz genauso wie eine Ausleihe das konkrete Bedürfnis des Bibliotheksbenutzers erfüllen. Andererseits ist die Nutzung vor Ort in der Regel im Unterschied zur Ausleihe nicht durch eine Auswertung der Statistiken des LMS zu erfassen, sondern muss erst durch Untersuchungsarbeit erfasst werden. Die Methoden hierzu reichen von Zählungen über Umfragen bis hin zum Einsatz spezieller Technik, wie sie in dieser Arbeit beschrieben wird. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen müssen dann noch für die Bestandsevaluation ebenso ausgewertet werden wie die Ausleihstatistik, wenn sie Einfluss auf das Bestandsprofil nehmen sollen. Diese Schlussfolgerung beruht auf der Annahme, dass die Wahl der Ausleihe als Kennzahl für die Nutzungsanalyse auf ihre Aussagekraft über die tatsächliche Interaktion zwischen Benutzer und Medium beruht. Bei näherer Betrachtung fällt auf, dass eine Ausleihe eines Mediums durch den Bibliotheksbenutzer an sich aber keine Information darüber trägt, wie das Medium tatsächlich vom Bibliotheksbenutzer genutzt wird – sprich, wie er damit interagiert und wie es sein Bedürfnis erfüllt oder nicht erfüllt! Eine Ausleihe eines Mediums stellt für die Berechnung des Umsatzes beispielsweise auch dann eine Nutzung dar, wenn es während der Ausleihfrist beim Bibliotheksbenutzer zuhause lag und kein einziges Mal aufgeschlagen wurde. Die Recherche eines Begriffs in einem Lexikon in der Bibliothek vor Ort stellt hingegen keine Ausleihe dar und würde mit den oben genannten Methoden nicht in die Nutzungsanalyse einfließen. Entscheidend für diese Arbeit heben sich aus dieser Problematisierung zunächst zwei Tatsachen hervor: Erstens kann die festgehaltene Ausleihe als Kennzahl bei physischen Medien auch als eine Art Bewegung gesehen werden, eine Bewegung des ausgeliehenen Mediums aus dem Regal. Zweitens wird aus Platzgründen in dieser Arbeit nicht auf die Erfüllung der Bedürfnisse des Lesers im Kontext des Nutzungsbegriffs eingegangen, in welcher Art die Nutzung auch immer stattfindet.

wird aber zu statistischen Zwecken nicht zur Ausleihe gerechnet: „Freilich wird durch die Ausleihstatistik die *Präsenznutzung* nicht erfasst“.<sup>4</sup> Die Präsenznutzung wird im Lexikon der Bibliotheks- und Informationswissenschaft definiert als

Allgemein die Entnahme von Medien durch Benutzer aus Freihandaufstellung oder offenen Magazinen zur Nutzung innerhalb der Bibliothek (im Unterschied zur Ausleihe). P. schließt Browsing mit kurzer Entnahme der Medien aus den Regalen ein. Als Leistungsindikator für Bibliotheken das Maß zur Bewertung des Umfangs der P. durch die primäre Nutzergruppe [...]<sup>5</sup>

Die Präsenznutzung stellt für die Bestandsevaluation eine wertvolle Quelle von Informationen dar – eine schlechte Nutzung des Bestands in der Bibliothek vor Ort kann schließlich auch auf „ihren ungünstigen Standort oder die schlechte Zonierung der Bibliothek, eine mangelhafte Sacherschließung oder ein nicht eingängiges Leitsystem zurückzuführen sein“.<sup>6</sup> Hinzu kommt der von Fansa herausgearbeitete „Bibliotheksflirt“<sup>7</sup>, die Atmosphäre, die den Besucher<sup>8</sup> zum Verweilen auffordert und sich auf die Nutzung auswirkt.

Die Nutzung des Bestands vor Ort unabhängig von der Ausleihe untersuchungsfähig zu machen, gibt somit indirekt auch immer eine Information darüber, wie einladend der jeweilige Standort ist und wie verständlich der Zugang zu diesem Bestand für den Benutzer ist. Eine solche Nutzung muss ausgewertet werden, um untersuchungsfähig zu sein. Schließlich kann eine Nutzung auch als eine Bewegung beschrieben werden; eine kurze Bewegung des Mediums aus dem Regal beim oben beschriebenen „Browsing“ oder aber eine längere Bewegung vom ursprünglichen Standort hin zur Lesecke, zum Gruppenarbeitstisch oder wie im Fall der Kunstbibliothek Sitterwerk zu ande-

---

4 Umlauf: Methoden der Marktforschung und Bedarfsanalyse, S.292.

5 Lexikon der Bibliotheks- und Informationswissenschaft, hrsg. von Konrad Umlauf und Stefan Gradmann, 2011, S. 716.

6 Frauke Schade: Bestandsmanagement im Rahmen von Marketing-Management Öffentlicher Bibliotheken. In: Handbuch Bestandsmanagement in Öffentlichen Bibliotheken, 2012, S. 190.

7 Vgl. Jonas Fansa: Bibliotheksflirt, 2008, S.25.

8 Aus Gründen der Lesbarkeit wird in dieser Arbeit bei Personenbezeichnungen die männliche Form verwendet. Gemeint sind aber immer alle Geschlechter – hier zum Beispiel Besucherinnen und Besucher.



ren Medien, mit denen es im Zusammenhang steht.<sup>9</sup> Diese Arbeit thematisiert unter anderem eine mit Robotik gestützte Auswertung der Präsenznutzung. Es werden aber in der Praxis auch andere, weniger kostspielige Methoden wie beispielsweise eine Befragung der Bibliotheksnutzer verwendet, um diesen Zweck gerecht zu werden.

Der Titel dieser Arbeit spielt auf die ohne *Radio Frequency Identification* (RFID)-Technik oder andere Arten der Auswertung „unsichtbarer“ Bewegungen an. Der Einsatz einer Technik, wie sie speziell im Rahmen dieser Arbeit beschrieben wird, stellt einen Versuch dar, diese opake, geheimnisvolle Schicht des Benutzerverhaltens ans Licht zu bringen und untersuchungsfähig zu machen. Diese Arbeit ist während des Projekts der „Fluiden Bibliothek“ in der Bibliothek der Technischen Universität Dortmund (im Folgenden UB Dortmund) entstanden, in einer abgeschlossenen Testumgebung, in der die Fähigkeiten eines mit RFID-Scanner ausgestatteten Roboters namens Tory der Firma MetraLabs GmbH hinsichtlich der Situation in der Universitätsbibliothek geprüft werden sollte. Immer, wenn im Laufe dieser Arbeit „der Roboter“ genannt wird, so ist damit dieser spezifische Roboter der Firma MetraLabs GmbH gemeint.

Einige Begriffe, die im Rahmen dieser Arbeit verwendet werden, können außerhalb des gegebenen Kontextes eine andere Bedeutung annehmen. Im Folgenden werden diese Begriffe mit ihrer in dieser Arbeit verwendeten Definition aufgelistet. Ein Begriffsverzeichnis am Schluss dieser Arbeit dient zum Nachschlagen aller anderen fachlichen Begriffe, die im Text bei der ersten Verwendung immer kursiv gezeichnet werden. Abkürzungen werden bei der ersten Verwendung ausgeschrieben und im Abkürzungsverzeichnis am Anfang dieser Arbeit aufgeschlüsselt.

Die *Inventur* wird im Bereich der Lagerlogistik oft als Begriff für die reine Erfassung der Zahl der im Regal befindlichen, zu zählenden Objekte verwendet. Im Sinne dieser Arbeit ist im Gegensatz zur reinen Zählung mit dem Begriff „Inventur“ auch die möglichst genaue Standortbestimmung der Medien im Regal mithilfe der Angabe von Koordinaten zum Medium innerhalb eines dreiachsigen

---

9 Zur nutzergesteuerten Ordnung der Medien in der Kunstbibliothek Sitterwerk vgl. Christian Kern: RFID: Applications and Implications – A Foundation for the Internet of Things. In: The Dynamic Library. Organizing Knowledge at the Sitterwerk – Precedents and Possibilities, 2015, S. 104ff.

Koordinatensystems gemeint. In dieser Arbeit werden die Begriffe *fluide Bibliothek*, *dynamische Aufstellung* und *chaotische Bibliothek* synonym verwendet. Eigenbrodt definiert die fluide Bibliothek als eine Bibliothek, die ihre Bestände [...] nicht mehr nur als physische Objekte im Raum, sondern gleichzeitig als digital gekennzeichnete Objekte [bereitstellt], deren Auffindbarkeit im Bibliotheksraum nicht mehr an eine eindeutige Standortsignatur, sondern an eine eindeutige digitale Signatur geknüpft ist.<sup>10</sup>

Die dynamische Aufstellung sowie die chaotische Bibliothek werden in dieser Arbeit ebenfalls als Begriffe verwendet für eine nicht-systematische Bestandsaufbewahrung im Magazin oder im Freihand unter Verwendung einer digitalen Signatur.<sup>11</sup>

Die „unsichtbare Bewegung“, auf die der Titel dieser Arbeit anspielt, kann im Übrigen auch im Kontext des bisherigen Alltagsbetriebs innerhalb der Universitätsbibliothek Dortmund verstanden werden – denn wie Stefanie Spiegelberg in einer zum Zeitpunkt der Verfassung dieser Arbeit noch unveröffentlichten wissenschaftlichen Arbeit über die Entstehung des Projekts „fluide Bibliothek“ beschreibt, sind einige Bewegungen der Medien im Regal durchaus für das Bibliotheksteam unsichtbar:

Dadurch befinden sich Bücher häufig nicht an Ihren Stellplätzen, da sie gerade in der Bibliothek benutzt werden und dann nicht an ihren Standort zurückgelegt werden. Fehlende Bestände fallen nicht oder erst sehr spät auf.<sup>12</sup>

Ob die hier thematisierte Technik diese und andere Probleme im Umfeld des Projekts lösen kann, wird sich im Verlauf dieser Arbeit zeigen.

Köln, August 2019

---

10 Olaf Eigenbrodt: Auf dem Weg zur Fluiden Bibliothek: Formierung und Konvergenz in integrierten Wissensräumen, 2014, S.212.

11 Zur Herkunft dieser Begriffe siehe auch Stefanie Spiegelberg: Dynamisch, flexibel, fluid: Neue Aufstellungskonzepte und die Bedeutung virtueller Wissensräume, unveröffentlichte Arbeit, 2018, S.3.

12 Spiegelberg, 2018, S.5.

## 1 Untersuchungsfrage, Zeitspanne und Vorgehensweise

Diese Arbeit ist im Zeitraum zwischen dem 27.05.2019 und dem 29.08.2019 entstanden und sollte die Frage beantworten, ob die eingesetzte Kombination aus RFID und einem vollautomatisierten autonomen Roboter der Marke Tory von MetraLabs in einer Testumgebung im Rahmen des Projekts „Fluide Bibliothek“ in der Universitätsbibliothek Dortmund eine ausreichend genaue Ortung der Medien im Regal ermöglichte, um die ansonsten unsichtbare Umstellung der Medien durch Benutzer zu erkennen. Für die Universitätsbibliothek Dortmund war die in dieser Arbeit behandelte Untersuchung durchgeführt worden, um die konkreten Voraussetzungen für das Projekt „Fluide Bibliothek“ vor Ort zu prüfen.<sup>13</sup>

Einige Einschränkungen mussten im Voraus für die Untersuchung getroffen werden. Aufgrund der hohen Kosten und der Kürze der Bearbeitungszeit konnte das Zusammenspielen mehrerer Roboter in einer gemeinsamen Umgebung nicht im Rahmen dieser Arbeit geprüft werden. Die begrenzte Räumlichkeit der Testumgebung erlaubte es nicht, eine Bestandsaufstellung auf mehreren Etagen in die Untersuchung einzubringen. Ebenfalls der Kürze der Bearbeitungszeit und den begrenzten Räumlichkeiten ist es geschuldet, dass im Rahmen dieser Arbeit die Auswirkung der Umstellung von Regalelementen auf die Messungsdurchführung durch den Roboter nicht untersucht werden konnte. Die Erkennung von Medien, die nicht mit *RFID-Tags* versehen waren oder mit fehlerhaft *konvertierten* RFID-Tags versehen waren, gehörte nicht zum Gegenstand der Untersuchung, ebenso die Erkennung von Medien außerhalb des eigentlichen Suchbereichs des Roboters.

Insofern sind die Erkenntnisse der Untersuchung für die Universitätsbibliothek Dortmund nicht eins zu eins auf den tatsächlichen Bibliotheksbestand über-

---

13 Weitere Informationen zum Projekt „Fluide Bibliothek“ sowie zu den dazugehörigen Voraussetzungen folgen in Kapitel 2.2 dieser Arbeit.

tragbar, sondern sollten gewissermaßen die Fähigkeit der Technik festhalten, im Rahmen des Projekts „fluide Bibliothek“ später einmal eingesetzt zu werden. Die in dieser Untersuchung gewonnenen Erkenntnisse über die eingesetzte Technik können aber auch für alle möglichen Bibliotheken in verschiedenen Bereichen in der Praxis von Nutzen sein, etwa in der Beantwortung von Fragen, die im Bibliotheksbereich oft vorkommen. Einige Beispiele von Fällen, die mit dem Einsatz dieser Technik erkannt werden könnten, wären:

1. Die Erkennung der von Studentenhand angelegten „Nesterverstecke“, in denen stark nachgefragte Medien vornehmlich während der Prüfungsphase in einer Wissenschaftlichen Bibliothek von Studenten vor anderen Benutzern versteckt werden, damit diese Medien nur vom „Versteckenden“ gefunden und genutzt werden können;
2. Die Erkennung der Medien, die während des laufenden Betriebs im Moment der Nachfrage oder der Suche bereits innerhalb der Bibliothek von einem Benutzer vor Ort an einem Arbeitsplatz genutzt werden und daher nicht im Regal stehen;
3. Schließlich die Erkennung derjenigen Medien, die aus welchen Gründen auch immer hinter oder unter dem Regal gelandet sind und sonst einfach als „Vermisst“ oder „Verloren“ galten.

Ob die in dieser Arbeit aufgezeigten Ergebnisse allerdings auf die Situation einer realen Bibliothek in der Praxis übertragbar bleiben, ist von vielen Faktoren abhängig, die im Einzelnen zu beachten sind. Unter anderem wären die technischen Voraussetzungen der Bibliothek zu prüfen: Ist die eingesetzte RFID-Technik in der Bibliothek vergleichbar mit der in dieser Arbeit thematisierten? Sind die Bestände der Bibliothek, vor allem was die physische Form angeht, von ähnlicher Art wie die Bestände, die als Grundlage für die Untersuchung in dieser Arbeit verwendet wurden?<sup>14</sup> Soll ein Roboter derselben Marke verwendet werden?

---

14 Die Situation der UB Dortmund sowie die Situation in der Pilotbibliothek werden in Kapitel 2.3 dieser Arbeit ausführlicher beschrieben. Kapitel 1.3 beschreibt unter anderem die Eigenschaften des für diese Arbeit verwendeten RFID-Frequenzbereichs und kann als Problematisierung dienen zum besseren Verständnis, wieso Aussagen aus dieser Arbeit schlecht übertragbar sind für Geräte, die in einem anderen Frequenzbereich arbeiten.

Die in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse beziehen sich ausschließlich auf die verwendete Technik und sind vor allem dann wenig aussagekräftig, wenn die technischen Voraussetzungen nicht die gleichen sind.

## 1.1 Methoden und Material

Um die eigentliche Frage dieser Arbeit möglichst tiefgehend zu beantworten, wurden zunächst Teilfragen formuliert, die vorher zu beantworten waren. Dabei war es notwendig, einerseits auf die *Erfassungsrate* und andererseits auf die Genauigkeit der Erfassung einzugehen, die sowohl für alle erfassten Medien wie auch für konkrete Beispiele umgestellter Medien zu untersuchen war. Als Kriterium für die Teilfrage nach der Genauigkeit diente die von der Projektleitung der Universitätsbibliothek Dortmund vorgegebene jeweilige maximale Abweichung um einen Meter der vom Roboter gemessenen Koordinaten in einem dreidimensionalen Koordinatensystem auf den Achsen  $x$ ,  $y$  und  $z$  vom tatsächlichen Standort des Mediums, ausgedrückt als Koordinaten  $a$ ,  $b$  und  $c$  im selben System, wobei  $a$  auf der  $x$ -Achse,  $b$  auf der  $y$ -Achse und  $c$  auf der  $z$ -Achse lagen.<sup>15</sup> Dabei wurde die Aufstellung der Medien im dreidimensionalen Raum bereits im Voraus berücksichtigt, sodass die  $x$ -Achse die Breite des Regals, die  $y$ -Achse die Länge des Regals und die  $z$ -Achse die Höhe des Regals darstellten. Dieses Kriterium galt als erfüllt, wenn in 99,90 % der untersuchten Fälle die Abweichung der gemessenen Koordinaten auf der jeweiligen Achse zu den Koordinaten der tatsächlichen Position unter einem Meter lag.

Da die Position eines einzelnen Mediums im Raum sich aus drei Koordinaten zusammensetzte, wurde die Auswertung der Abweichungen ausgehend von allen drei Koordinaten im Einzelnen vorgenommen, was zur Folge hatte, dass nur diejenigen Medien mit einer gleichzeitigen Abweichung von unter einem Meter bei allen drei gemessenen Koordinaten zur Auswertung der Genauigkeit

---

15 Als Kriterium für die Genauigkeit galt für die Universitätsbibliothek im Projekt „Fluide Bibliothek“ tatsächlich eine maximale Abweichung von einem Kubikmeter vom tatsächlichen Standort, was auf der jeweiligen Achse nur 50 Zentimeter entspricht. Da die grundsätzlichen Aussagen aus dem Ergebnis der in dieser Arbeit durchgeführten Untersuchung allerdings sowohl bei einem Meter wie bei 50 Zentimetern gleichermaßen gelten, ist dieser Unterschied nicht entscheidend.

Der Titel dieser Arbeit spielt auf die ohne *Radio Frequency Identification* (RFID)-Technik oder andere Arten der Auswertung „unsichtbarer“ Bewegungen an. Der Einsatz einer Technik, wie sie speziell im Rahmen dieser Arbeit beschrieben wird, stellt einen Versuch dar, diese opake, geheimnisvolle Schicht des Benutzerverhaltens ans Licht zu bringen und untersuchungsfähig zu machen. Diese Arbeit ist während des Projekts der „Fluiden Bibliothek“ in der Bibliothek der Technischen Universität Dortmund in einer abgeschlossenen Testumgebung entstanden, in der die Fähigkeiten eines mit RFID-Scanner ausgestatteten Roboters namens Tory von der Firma MetraLabs GmbH hinsichtlich der Situation in der Universitätsbibliothek geprüft werden sollte. Immer, wenn im Laufe dieser Arbeit „der Roboter“ genannt wird, so ist damit dieser spezifische Roboter der Firma MetraLabs GmbH gemeint.