

# DiTAG: ein Digital-Analoges Brettspielinterface

Robin Krause, Marcel Haase, Benjamin Hatscher,  
Michael A. Herzog, Christine Goutrié  
FB Ingenieurwissenschaften und Industriedesign  
Hochschule Magdeburg-Stendal  
Breitscheidstr. 2  
39114 Magdeburg  
[robin.krause; marcel.haase; benjamin.hatscher]  
@student.iwid.hs-magdeburg.de  
[michael.herzog; christine.goutrie] @hs-magdeburg.de

**Abstract:** Das »Digital To Analog Gaming Board« (DiTAG) ist ein durch die RFID-Technologie gestütztes Brettspielinterface, das die Lücke zwischen digitaler und analoger Spielwelt schließt. Der realisierte Prototyp bildet dabei die Grundlage für die Entwicklung und Untersuchung neuer Interaktions- und Spielformate sowie die technische Entwicklung eines RFID-basierten modularen Spielinterfaces. Der Fokus des designbezogenen Forschungsansatzes liegt auf der Untersuchung von Dynamiken, Mechaniken und Ästhetiken, die sich im Interaktions- sowie im Designprozess aus dem Wechselspiel analoger und digitaler Elemente ergeben. Über die technische und gestalterische Entwicklung des Spielbretts und eines ersten Spiels hinaus, werden so Grundlagen für folgende Entwicklungsprozesse sowie ein theoretisches Fundament für zukünftige Designentscheidungen erarbeitet.

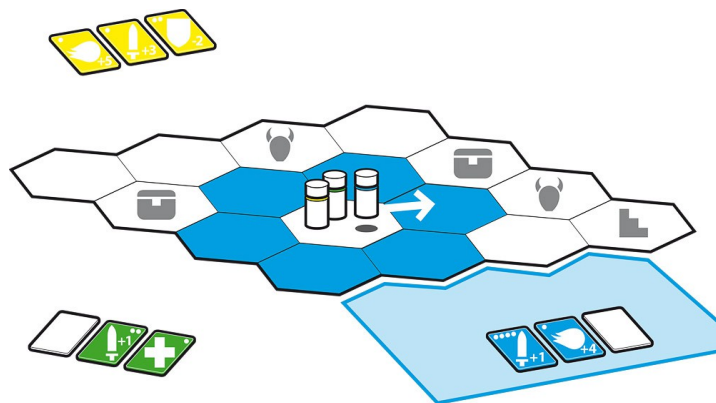


Abbildung 1: Interaktionsskizze für die mit DiTAG realisierte Spielidee „Tunnel“

# 1 Die Lücke zwischen digitalen und analogen Spielwelten

## 1.1 Die Dominanz des Bildschirms

Egal wo hin man schaut oder welcher Statistik man traut, eines wird deutlich: viele Menschen spielen und immer mehr auch am Computer oder der Konsole und sie hören damit auch nicht auf, wenn sie ein gewisses Alter erreichen [KHH06]. Vor allem der digitale Spielesektor hat sich im vergangenen Jahrzehnt zu einem mächtigen Wirtschaftsfaktor entwickelt<sup>1</sup> und doch fühlen sich viele leidenschaftliche Brettspieler von dieser schönen neuen Spielwelt ausgeschlossen. Denn die Fokussierung bestehender digitaler Spielformate auf einen Bildschirm verhindert trotz unterschiedlichster Mehrspielermodi das gemeinschaftliche sinnliche Erlebnis, welches ein klassischer Gesellschaftsspielabend zu erzeugen vermag. Zudem ist zu beobachten, dass mit der zunehmenden Digitalisierung unseres Alltags eine Dominanz bildschirmbasierter Interfaces einhergeht. In deren Folge kommt der direkte Umgang mit den Dingen häufig zu kurz. Das haptische Erleben der eigenen Umwelt ist jedoch für viele Menschen ein wichtiger Bestandteil ihrer Alltagskultur und sollte somit auch im Interfacedesign stärker berücksichtigt werden. Eine in diesem Bezug vielversprechende Alternative die Dominanz des Bildschirms zu brechen, bietet die in der Logistikindustrie vielfältig eingesetzte RFID-Technologie. Sie ermöglicht die Verknüpfung analoger Objekte mit digitalen Prozessen. Als ein exemplarisches Beispiel für diesen Brückenschlag, zwischen den analogen und digitalen Interaktionsebenen, bietet sich die Domäne des Brettspiels förmlich an. Zum einen sind Objekte wie Spielsteine und Karten beim Designen und Spielen von Brettspielen essentiell und zum anderen greift man um die Mechanik und Dynamik eines Spiels zu regeln auf ein mitunter recht umfangreiches logisches Regelwerk zurück. Dieses ließe sich, im Fall einer Verknüpfung des analogen Spielgeschehens mit einem digitalen Rechensystem, elegant durch ein Programm ergänzen und im besten Fall ersetzen. In der Folge würde es möglich einen niedrigschwelligen Zugang selbst bei zunächst schwer zugänglichen Brettspielvarianten wie den klassischen Pen-and-Paper-Rollenspielen oder den umfangreichen Tabletop-Strategiespielen zu realisieren sowie dynamische und innovative Spielformate für die ganze Familie zu entwickeln.

## 1.2 Digital vs. Analog

In ihrem Buch „Reality is Broken“ beschreibt die Game Designerin und Spieltheoretikerin Jane E. McGonigal, wie die analoge Welt unseres Alltags und die digital dominierte sowie medial vermittelte Erfahrung dieser Welt immer weiter auseinander driften [McG12]. Sie spricht von einer Kluft, die sich zwischen den als zugänglich sowie erfüllend erlebten digitalen Spielwelten und einer als mühsam erfahrenen analogen Lebensrealität auf tut. Die von räumlichen, materiellen und

---

<sup>1</sup> Zwischen 2006 und 2011 ist der Umsatz mit dem Verkauf von Video- und Computerspielen in Deutschland von 1,2 auf 1,7 Mrd. € gestiegen [BIU2011].

körperlichen Grenzen dominierte Welt der Dinge entzieht sich somit dem Lebensgefühl vieler digital Natives [PM01]. McGonigals Lösungsansatz, zur Überwindung dieser Differenz zwischen analoger und digitaler Lebenswirklichkeit, ist ebenso einfach wie exemplarisch. Sie schlägt vor, die Lücke dadurch zu schließen, dass man die Realität als Spiel begreift. Sie fordert, dass Game Designer neue Spielformate entwickeln, die sich vor allem auf Interaktionen mit den Dingen und der Wirklichkeit konzentrieren. Die zu entwickelnden Spiele sollen sich dadurch auszeichnen, dass sie Prinzipien digitaler Spiele wie Belohnungsmechanismen und aufgabenorientierte Lernprozesse in die Alltags- und Arbeitswelt übertragen. Im Sinne dieses idealistischen Ansatzes ließen sich Computerspiele nicht nur als Ursache für die Spaltung digitaler und analoger Welterfahrung beschreiben, sondern eben auch als Mittel diese beiden miteinander zu versöhnen. Dass die Popularität von Computerspielen von anderen eher als Katalysator des beschriebenen Problems angesehen wird, hängt wohl damit zusammen, dass im Genuss des digitalen Überflusses immer auch die Angst um den Verlust der Wirklichkeit mitschwingt. Diese Angst formulierte in anderer Form bereits Friedrich Schiller bei seiner Warnung davor, dass sich der Mensch im Gebrauch von Maschinen nur als Bruchstück seiner Selbst auszubilden vermag. Dem entgegen äußert Schiller aber auch die Hoffnung, dass sich der selbige Mensch einzig im Spiel als Ganzes begreift [SF1801].

### **1.3 Gamification**

„Gamification“ meint die von McGonigal eingeforderte Anwendung digitaler Spielprinzipien auf die Prozesse der Alltags- und Arbeitswelt. So wird das Abspülen und das Müllwegtragen zur Quest und die Anzahl der erreichten Vertragsabschlüsse zum Highscore. Verfolgt man diesen Trend zur „Gamification“ von Arbeitsprozessen, Bedienungselementen und Medienereignissen [Det11] ist festzustellen, dass die beschriebene Thematik bereits wichtiger Bestandteil bestehender Designprozesse ist, eine umfassende Untersuchung des Kontextes jedoch noch aussteht. Vor allem in den noch jungen Game-Studies hat es in den letzten Jahren verschiedene Ansätze gegeben, die Übertragung digitaler Prinzipien des Computerspiels in analoge Kontexte zu beschreiben [Bog12]. Diese beschäftigten sich jedoch vorrangig mit den Artefakten einer äußerst agilen Gamer-Subkultur und deren Versuchen öffentliche Aufmerksamkeit für ihr liebstes Hobby zu erlangen. In diesem Kontext gibt es bereits zahlreiche praktische Beispiele, wie es digitalen Spielformen gelingt in die analogen Räume des Alltags zu expandieren. Eine ausführliche Auswahl versammeln beispielsweise Steffen P. Walz und andere in ihrem Buch „Space Time Play“ [BWB07]. Hierbei handelt es sich aber in erster Linie um eine Kurzvorstellung verschiedener Arten digital-analoger Spielehybriden und nicht um eine detaillierte Analyse der Elemente und Effekte, die durch die Verschmelzung digitaler und analoger Spielprinzipien entstehen.

## **2 Methodik**

Zielstellung des Projektes ist es, die beschriebenen Probleme bei der Verknüpfung digitaler-analoger Interaktionsprinzipien beispielhaft an der Entwicklung eines Brettspielinterfaces zu untersuchen. Im Rahmen der Dokumentation des Design-Prozesses sind zudem, die im Wechselspiel von analogen und digitalen Elementen entstehenden Mechaniken, Dynamiken und Ästhetiken zu kategorisieren. Methodisch ist das Projekt mit iterativen Entwicklungszyklen und Feldforschung in der Anwendungsumgebung am Design Science Research Paradigma orientiert [Ven10]. Aus der Dokumentation des Entwicklungsprozesses werden theoretische sowie praktische Erkenntnisse gewonnen, mit deren Hilfe sich Designgrundsätze für die Entwicklung von digital-analogen Interfaces formulieren lassen. Dem Anspruch des design-basierten Forschungsansatzes soll durch mehrfache Test- und Evaluationszyklen verschiedener Prototypen Rechnung getragen werden.

## **3 DiTAG-Prototyp**

### **Die Vision vom modularen Spielbrett**

Die modulare Variante des Spielbretts arbeitet mit einer beliebigen Anzahl von Spielfeldblöcken, von denen jeder sowohl einen RFID-Reader als auch ein RFID-Tag beinhaltet. Die Spielfelder senden mit Hilfe der auf oder in ihnen angebrachten Tags Informationen über ihre Funktion und durch den Reader ist ihre Position eindeutig zu bestimmen. So erkennt das System jederzeit die Form und Funktion des installierten Spielbrettes. Spielfiguren und Karten besitzen ebenfalls Tags und können so auf dem gesamten Spielbrett erkannt und lokalisiert werden. Die graphische Visualisierung der Spielinhalte erfolgt entweder durch einen Datenprojektor und dem Mapping der Projektion auf das arrangierte Spielfeld oder durch ein auf die einzelnen Spielfeldblöcke aufgebrachtes Foliendisplay.

### **Die Technologie**

Der grundlegende Aufbau eines RFID-Systems besteht aus einem Lesegerät (mit Antenne) und einem oder mehreren Transpondern. Da die Entfernung zum Auslesen der Transponder auf beziehungsweise über den Spielfeldern gering ist, wurde der Frequenzbereich 125 kHz (Standard EM4102) ausgewählt. Die für diese Systeme typische, geringe Übertragungsgeschwindigkeit ist im beschriebenen Anwendungsfall irrelevant, da nur Seriennummern von Tags übertragen werden sollen.

Als Lesegerät kommt der Electronic brick – 125 kHz Card Reader [EBCR] zum Einsatz, den das Vorhandensein freier Software-Bibliotheken für die Arduino-Plattform und die ausreichende Lesereichweite von 7cm auszeichnen. Für die Erkennung der Spielfiguren

und Spielkarten werden unterschiedliche Tags verwendet. Um Spielkarten-Aktionen auszulösen werden Kartentransponder eingesetzt (ISO 7810). Die gewohnte Handhabung mit Gegenständen in Chip- und Spielkartenformat machen diese Transponderart für diesen Einsatz ideal. Zum anderen werden Spielfiguren mit Tags ausgestattet. Da die Spielfiguren aber von geringer Baugröße sind, werden extrem dünne Folientransponder (20 mm Durchmesser) verwendet und in die Spielfiguren integriert.

Die vom Reader gelesenen Informationen werden per serieller Schnittstelle an ein Arduino-Board [ARDB], bestehend aus einem Mikrocontroller und digitalen Ein- und Ausgängen, übertragen. Der Arduino-Mikrocontroller kommuniziert über eine LAN-Schnittstelle mit einem in Flash-Action-Script umgesetzten Spielprogramm, dem er die eingelesenen RFID-Daten übermittelt. Das Programm verwaltet die gesamte Spiellogik, fragt über das Arduino zielgerichtet die relevanten Spielfelder ab und realisiert die graphische Oberfläche. Diese wiederum visualisiert das Spielgeschehen durch einen auf das Spielbrett ausgerichteten Datenprojektor direkt auf dem Spielfeld.

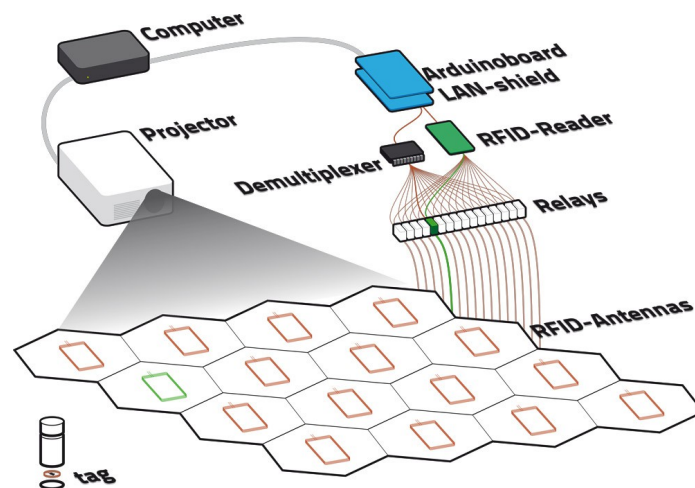


Abbildung 2: Aufbauskitze für den DiTAG-Prototyp

Die Umsetzung des Prototyps wurde aus Kosten- und Funktionsgründen nicht mit einem Lesegerät pro Spielfeld ausgestattet. Stattdessen wurden in jedes Spielfeld eine Luftspule ( $L = 1,62 \text{ mH}$ ) als Antenne integriert, bei denen auf eine möglichst kleine Bauform zur Vermeidung von gegenseitigen Störungen geachtet wurde. Um mit einem einzigen Lesegerät 16 Antennen auslesen, unterscheiden und die in der Nähe befindlichen Transponder lokalisieren zu können, wurden Relais [NA5W] zwischen den Antennen und dem Lesegerät eingefügt. Mit Hilfe des Arduino-Board werden die Relais einzeln angesteuert und somit nur die Verbindung zwischen einer Antenne und dem Lesegerät hergestellt. So wird sichergestellt, dass stets nur ein einziges Spielfeld überprüft wird. Durch dieses Verfahren, bei dem nur eine Antenne mit Spannung versorgt wird, sind

zudem gleichzeitig Wechselwirkungen zwischen den Antennen minimiert. Somit sind neben der Verbindung zum Reader diverse digitale Ausgänge zum Steuern der Relais notwendig. Dies ist zum einen über das Board Arduino Mega möglich, welches über 54 digitale Ein- und Ausgänge verfügt oder zum Anderen durch die Kombination eines Arduino UNO mit einem CMOS-IC 4514 1-aus-16-Decoder [IC45]. Dieses Antennen-Multiplexverfahren besitzt gegenüber einer Arduino Mega Lösung vor Allem einen Kostenvorteil.

### **An dem Prototypen entwickelte Spielideen**

**Tunnel** ist ein temporeiches Dungeon-Abenteuer, in dem die Spieler sich als gierige Zwerge um Ehre, Ruhm und natürlich jede Menge Gold streiten. Das Spielbrett verwandelt sich mit jeder von den Zwergen umgegrabenen Ebene in ein neues Level, in dem es wieder zahlreiche Überraschungen auszugraben gilt. Ob Monster, Schatz, Falle oder einfach nur Dreck die fleißigen Bergleute erwartet, entscheiden die Zufallsalgorithmen des Spielbretts.

**Katapult** ist eine spannendes Tower Defense Spiel, in dem es darum geht, das eigene Schloss gegen anstürmende Monsterhorden durch den Ausbau der eigenen Verteidigungsanlagen zu verteidigen. Das Spielbrett wird hier genutzt, um die Monster zu generieren sowie die Position der vom Spieler gebauten Türme und Katapulte abzufragen und den Verlauf der Schlacht zu berechnen.

**Bridge** ist ein kniffliges Puzzlespiel, bei dem es darum geht, die eigene Figur durch das Verschieben und Platzieren farbiger Spielfeldplättchen zuerst ans andere Ende des Spielbrettes zu bringen. Mit jedem Weg, der entsteht, werden jedoch andere verbaut. Es gilt also, die eigenen Plättchen geschickt zu platzieren. Das Spielfeld wird hier genutzt, um die Verschiebungen einfach und schnell abzubilden und die Bewegungen der Spieler zu regulieren.

### **Ausblick**

Die Fragen wie wir mit der voranschreitenden Digitalisierung unserer Lebens- und Arbeitsprozesse in Zukunft umgehen werden und wie sich die analoge Realität mit einer nicht weniger realen digitalen Virtualität verbinden lässt, sind für kommende Designprozesse von entscheidender Bedeutung. Das vorliegende Projekt schafft durch die Konzentration auf ein konkretes Designvorhaben und dem Außenblick auf die damit verbundenen Zusammenhänge eine exemplarische Laborsituation. In dieser gilt es, Grundlagen für die Beantwortung der Fragen sowie mögliche Lösungsansätze für die Probleme, die durch die Differenz digitaler und analoger Prinzipien entstehen, zu erarbeiten. Weiterhin soll das Dokumentationsmaterial in einer an die Prototypenphase angeschlossenen Evaluationsphase als Grundlage für eine ausführlichere Untersuchung und Kategorisierung der Mechaniken, Dynamiken und Ästhetiken dienen, welche sich

im Zwischenspiel analoger und digitaler Interfaces ergeben. Mit dem Prototypen entsteht eine interaktive Plattform, die es einer großen Gemeinschaft von Spielern ermöglichen wird, eigene Spielideen im analog-digitalen Grenzraum zu entwerfen und im Sinne Jane E. McGonigals die analoge mit der digitalen Welt durch das Spielen in beiden zu versöhnen.

Die prototypische Umsetzung der beschriebenen Szenarien ist aktuell noch in der Finalisierung (Projektende 20.2.2012). Die endgültigen Ergebnisse fließen sowohl in den finalen Artikel als auch in die Präsentation auf der Konferenz ein. Der Prototyp kann auf der Konferenz auch live gezeigt werden. Da sich nicht alle Designaspekte der Interaktionsumgebung – insbesondere der Anspruch an Look and Feel – in diesem Artikel transportieren lassen, ist auch eine begleitende Videodokumentation in Arbeit.

## Literaturverzeichnis

- [ARDB] Arduino, <http://www.arduino.cc/> Zugriff: 10 Jan. 2013
- [BIU11] Bundesverband Interaktive Unterhaltungssoftware: Umsatz mit dem Verkauf von Computer- und Videospiele in Deutschland nach Plattform von 2006 bis 2011, Gesellschaft für Konsumforschung, statista 2013
- [Det11] Deterding, Sebastian: Gamification. Using Game-design Elements in Non-gaming Contexts. - Proceedings of the 2011 Annual Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. New York, 2011 pp2425–2428. Web. 11 Jan. 2013. CHI EA'11.
- [BWB07] von Borries, F., Walz, S. P., Böttger, M. (eds.): Space Time Play. Computer Games, Architecture and Urbanism: The Next Level, Birkhäuser/Springer Verlag 2007
- [Bog11] Bogost, Ian: How to Do Things with Videogames, Univ of Minnesota, August 2011
- [EBCR] Seedstudio Electronic brick – 125 kHz Card Reader, [http://www.seedstudio.com/wiki/index.php?title=Electronic\\_brick\\_-\\_125Khz\\_RFID\\_Card\\_Reader](http://www.seedstudio.com/wiki/index.php?title=Electronic_brick_-_125Khz_RFID_Card_Reader), Zugriff: 10 Jan. 2013
- [Ezg99] Ezgarani, O.: The Magic Format – Your Way to Pretty Books, Noah & Sons, 2000.
- [IC45] Texas Instruments, <http://www.ti.com/product/sn74154>, 10 Jan. 2013
  
- [KHH06] Kabel, P., Hermann, F., Hengstenberg, M.: Spielplatz Deutschland. Oktober 2006. Web: [http://www.eduhi.at/dl/773\\_EA\\_Studie\\_4\\_Spielplatz\\_Deutschland\\_Typologie\\_Spieler.pdf](http://www.eduhi.at/dl/773_EA_Studie_4_Spielplatz_Deutschland_Typologie_Spieler.pdf), Zugriff: 10 Jan. 2013
- [McG12] McGonigal, Jane E.: Reality is Broken, Vintage 2012, pp 3-20
- [NA5W] NA5W-K Fujitsu, Zugriff: 10 Jan. 2013  
[http://www.fujitsu.com/emea/services/components/relays/signal/tmpl\\_series\\_na.html](http://www.fujitsu.com/emea/services/components/relays/signal/tmpl_series_na.html)
- [Pre01] Prensky, Marc: Digital Natives, Digital Immigrants In: From On the Horizon, Vol. 9 No. 5, MCB University Press, October 2001
- [Ven10] Venable, JohnR.: Design Science Research Post Hevner et al.: Criteria, Standards, Guidelines, and Expectations. In: Global Perspectives on Design Science Research. LNCS, Vol. 6105, Springer Berlin Heidelberg 2010, pp 109-123
- [SF1801] Schiller, Friedrich: Kleinere prosaische Schriften. Über die ästhetische Erziehung des Menschen, in einer Reihe von Briefen, Karlsruhe 1801, Web: <http://gutenberg.spiegel.de/buch/3341/7>, Zugriff: 10 Jan. 2013