

## **Einsatz von Gamification-Elementen zur Unterstützung der Fahrzeugführungsaufgabe**

Bettina ABENDROTH, Sarah SCHWINDT

*Institut für Arbeitswissenschaft, Technische Universität Darmstadt  
Otto-Berndt-Straße 2, D-64287 Darmstadt*

**Kurzfassung:** Dieser Beitrag beschäftigt sich mit der Frage, wie Gamification-Elemente den Fahrer bei der Fahrzeugführung unterstützen können. Dabei werden Anwendungen für das konventionelle Fahren und das hochautomatisierte Fahren berücksichtigt. Es wird zunächst ein kurzer Einblick in den theoretischen Hintergrund der Wirkung von Gamification gegeben. Anschließend werden Konzeptideen für verschiedene Einsatzgebiete von Gamification-Elementen in der Fahrer-Fahrzeug-Interaktion dargestellt, die mit 25 Probanden hinsichtlich ihrer Wirkung auf Motivation, Nutzungsintention und User Experience evaluiert wurden.

**Schlüsselwörter:** Fahrzeugführung, Gamification, automatisiertes Fahren

### **1. Motivation**

Spielerische Elemente, sogenannte Gamification-Elemente, werden bei immer mehr alltäglichen Tätigkeiten eingesetzt, um bestimmte Verhaltensweisen von Menschen zu erreichen und dabei gleichzeitig das Nutzungserlebnis zu erhöhen. Auch für das Autofahren ist die Verwendung von Gamification Elementen denkbar und bereits in kleinen Bereichen umgesetzt, um z.B. ökologischere und sicherere Fahrweisen zu fördern. Durch die zunehmende Automatisierung von Fahrzeugen verändert sich die Aufgabenverteilung zwischen Fahrer und Fahrzeug. Der Fahrer wird nicht mehr ständig in die Fahrzeugführung eingebunden sein (ab Automatisierungslevel 3 nach SAE (2014) bzw. hochautomatisierter Fahrzeugführung nach Gasser et al. 2012). Dies bietet dem Fahrer einerseits zeitliche Freiräume zur Erledigung fahrfremder Tätigkeiten, stellt ihn andererseits aber vor die Herausforderung, nach Aufforderung durch das Fahrzeug, die Fahrzeugführung übernehmen und innerhalb eines kurzen Zeitraumes das Situationsbewusstsein wieder erlangen zu müssen, um situationsabhängig reagieren zu können. Mit dem gezielten Einsatz von Gamification Elementen könnten Fahrer in diesen Rückübernahmesituationen unterstützt werden.

### **2. Gamification – Theoretische Grundlagen**

#### *2.1 Begriff „Gamification“ und Motivation*

Gamification wird definiert als „die Übertragung von spieltypischen Elementen und Vorgängen in spielfremde Zusammenhänge mit dem Ziel der Verhaltensänderung und Motivationssteigerung bei Anwenderinnen und Anwendern.“ (Bendel 2016). Die spieltypischen Elemente, die dabei in einen fremden Kontext versetzt werden können, sind Punkte, Ranglisten, Levels und Fortschrittanzeigen, Auszeichnungen,

Herausforderungen, Belohnungen, Regeln und Ziele, eine Handlungsgeschichte, gemeinsame Ziele, Spielflächen, Avatare oder auch ein Countdown (Stampfl 2012).

Ganz allgemein kann Motivation dabei definiert werden als „Zustand einer Person, der sie dazu veranlasst, eine bestimmte Handlungsalternative auszuwählen, um ein bestimmtes Ergebnis zu erreichen und der dafür sorgt, dass diese Person ihr Verhalten hinsichtlich Richtung und Intensität beibehält.“ (Maier & Kirchgeorg 2016).

Motivation kann durch drei verschiedene Arten von Motiven ausgelöst werden (Heckhausen & Heckhausen 2010): Zum einen können allgemeine Verhaltens-tendenzen und Bedürfnisse motivierend sein, welche durch gesteigerte Hirnaktivität oder Hormone ausgelöst werden. Dazu gehören beispielsweise das Streben nach Wirksamkeit oder grundlegende physische Bedürfnisse wie Durst und Hunger. Zum anderen gibt es implizite Motive, welche in der Kindheit erlernt werden und sich in individuellen Vorlieben oder Handlungsmustern zeigen. Sie sind meist unbewusst und emotional gesteuert. Davon zu unterscheiden sind explizite Motive. Sie gründen sich auf das Selbstbild und die Werte einer Person, die sie bewusst nach außen hin darstellt und sind der Person in der Regel bewusst. Motivation resultiert häufig aus dem Willen, sozial akzeptiert zu werden, was sich dann unter anderem in expliziten Motiven äußert (Stampfl 2012).

Motivation kann weiterhin unterteilt werden in intrinsische und extrinsische Motivation. „Bei intrinsischer Motivation liegt der Reiz der Handlung in der Tätigkeit selbst“ (Heckhausen & Heckhausen 2010). Die Handlung wird ausgewählt, weil der Handelnde während der Ausführung der Tätigkeit eine positive Erfahrung macht. „Bei extrinsischer Motivation ist allein das Ergebnis der Handlung reizvoll“ (Heckhausen & Heckhausen 2010). Der Handelnde wählt die Handlung aus, weil er nach Vollendung dieser eine Belohnung erhält. Diese kann in Form von materiellen Dingen auftreten, aber auch als Anerkennung oder lediglich als gutes Gefühl, etwas erledigt zu haben.

## 2.2 Flow-Theorie

Mihaly Csikszentmihalyi formulierte 1975 die Flow-Theorie, welche sich mit intrinsischer Motivation befasst und daher genutzt werden kann, um die Wirkung von Spielen auf Motivation zu verdeutlichen (Csikszentmihalyi 1992). In seiner Theorie beschreibt er ein Gefühl, welches nur bei bestimmten Handlungen, sogenannten Flow-Aktivitäten, auftritt und von dem Handelnden als besonders positiv empfunden wird, sodass er es immer wieder herbeiführen will. Dieses Gefühl nennt er Flow-Erfahrung. Er beschreibt in seiner Theorie demzufolge intrinsische Motivation als das Streben nach einer Flow-Erfahrung. Der Reiz der Handlung liegt allein in dem Gefühl der Leichtigkeit, die man währenddessen empfindet.

Folgende Bedingungen sind zum einen Voraussetzung um Flow-Erfahrungen zu erleben, können gleichzeitig aber auch eine Flow-Erfahrung charakterisieren (Csikszentmihalyi 1992): Es herrscht ein Gleichgewicht zwischen dem Niveau der Anforderung und den eigenen Fähigkeiten. Die Anforderungen dürfen den Handelnden weder überfordern noch unterfordern. Sind sie zu hoch wird der Handelnde verängstigt oder ist frustriert. Sind sie zu niedrig wird der Handelnde sich langweilen. Das Ziel und der Handlungsablauf bzw. die Regeln sind klar definiert und bekannt. Der Handelnde erhält eine Rückmeldung zu seiner Leistung. Der Handelnde muss sich nicht dazu zwingen, sich auf die Handlung zu konzentrieren. Alle Konzentration wird automatisch auf die Handlung gerichtet und unwichtiges wird ausgeblendet. Der Handelnde verliert das Zeitgefühl. Der Handelnde versinkt in der Handlung und verliert das Gefühl für sich selbst.

## 2.3 Charakteristik und Wirkung von Spielen

In dem Versuch Spiele allgemein zu beschreiben, hat Huizinga (1956) folgende Definition aufgestellt, anhand welcher im Folgenden gezeigt werden soll, warum Gamification bestimmte Verhaltensweisen hervorrufen kann.

„Spiel ist eine freiwillige Handlung oder Beschäftigung, die innerhalb gewisser festgesetzter Grenzen von Zeit und Raum nach freiwillig angenommenen aber unbedingt bindenden Regeln verrichtet wird, ihr Ziel in sich selber hat und begleitet wird von einem Gefühl der Spannung und Freude und einem Bewußtsein des <Andersseins> als das <gewöhnliche Leben>.“ (Huizinga 1956). „Das Spiel bindet und löst. Es fesselt. Es bannt, das heißt: es bezaubert.“ (Huizinga 1956)

Spiele sind meist so aufgebaut, dass Aufgaben in kleine Abschnitte aufgeteilt werden, sodass der Spieler sich nicht überfordert fühlt. Sie haben festgelegte Spielregeln und der Spieler erhält, meist über Punktestände, Rückmeldung zu seiner Leistung. Spiele fesseln den Spieler in dem was er tut, so dass die Konzentration ganz automatisch auf die momentane Handlung gerichtet wird, der Spieler die Zeit vergisst und das Selbstgefühl verliert. In seiner Definition beschreibt Huizinga (1956) außerdem, dass Spiele ein „Gefühl der Spannung und Freude“ hervorrufen, was dem entspricht, wie Csikszentmihalyi (1992) eine Flow-Erfahrung beschreibt. Beim Vergleich der Definition des Spiels von Huizinga (1956) und den von Csikszentmihalyi (1992) aufgestellten Bedingungen für Flow-Erfahrungen zeigt sich, dass Spiele die Voraussetzungen erfüllen, um Flow-Erfahrungen zu ermöglichen.

Spiele sind aber nicht nur geeignet, um intrinsische Motivation zu schaffen. Spielelemente dienen auch dazu, die erbrachte Leistung eines Nutzers darzustellen. In diesem Fall ist lediglich das Ergebnis der Handlung motivierend (vgl. Heckhausen & Heckhausen 2010). Können Ranglisten, Belohnungen und Auszeichnungen über soziale Netzwerke geteilt werden, dienen sie außerdem dazu, das eigene Können nach außen hin darzustellen und somit dem Streben nach sozialer Akzeptanz zu entsprechen (Stampfl 2012). Gamification kann demnach nicht nur intrinsische, sondern auch extrinsische Motivation hervorrufen.

Verschiedene Studien bestätigen, dass Gamification Elemente in den Bereichen Bildung, Umweltschutz, Gesundheit, Croudsourcing, Marketing, Community Building und auch im Arbeitskontext bereits erfolgreich eingesetzt werden. Lediglich zwei von insgesamt 24 betrachteten Studien stellten eine negative Wirkung von Gamification fest.

## 3. Konzepte zum Einsatz von Gamification im Fahrzeug

### 3.1 Konzeptentwürfe

Es wurden Anforderungen für den Einsatz von Gamification Elementen im Fahrzeug hinsichtlich HMI Gestaltung, Funktionalität sowie technischer Randbedingungen erarbeitet und in einer Anforderungsliste zusammengefasst. Darauf basierend wurden unterschiedliche Anwendungskonzepte umgesetzt. Diese umfassen das Schaffen von Bewusstsein für potenzielle Gefahrensituationen, das Kennenlernen von Fahrzeugfunktionen und das im Loop Halten des Fahrers beim automatisierten Fahren mit dem Ziel, das Situationsbewusstsein zu erhalten.

Das Konzept „potenzielle Gefahrensituationen“ setzt an riskanten Situationen und Verhaltensweisen an, wie z.B. falsche Einstellung von Sitz und Spiegeln, Blicke nicht

auf dem Verkehrsgeschehen, Längsabstand oder Geschwindigkeit nicht situationsangepasst. Der Fahrer wird über optische Symbole im Head-up-Display auf das Vorhandensein potenzieller Gefahrensituationen hingewiesen und kann auf Wunsch per Sprachausgabe einen Hinweis auf die konkrete Gefahr erhalten. Ebenso sieht die Anwendung vor, dass der Fahrer Fragen zum sicherheitsgerechten Verhalten gestellt bekommt. Als spieltypische Elemente kommen Punkte, Ranglisten, Fortschrittsanzeigen, Auszeichnungen und Herausforderungen zum Einsatz.

Die Anwendung „Kennenlernen von Fahrzeugfunktionen“ zielt darauf ab, den Fahrer mit Hilfe von spieltypischen Elementen (z.B. Spielflächen) auf oftmals nicht verwendete, im Fahrzeug angebotene Funktionen (z.B. automatisiertes Einparken, Nutzung des Concierge Dienstes oder des Wartungs-Services) hinzuweisen und ihn zur Anwendung zu animieren (z.B. über Punkte, Auszeichnungen und Herausforderungen). Die Interaktion dieser Anwendung mit dem Fahrer findet nur im stehenden Fahrzeug statt, um kein weiteres Ablenkungspotential zu schaffen.

Das Konzept „im Loop halten“ beim automatisierten Fahren soll das Situationsbewusstsein des Fahrers erhalten, indem durch die spielerische Anwendung Blicke auf das Head-up-Display und damit auch in Richtung Straße bzw. andere Verkehrsteilnehmer erreicht werden. Dieses Konzept beinhaltet einen Alltagsmodus mit Minispielen (z.B. Tetris), eine virtuelle Schatzsuche sowie einen Reisemodus, der über Sehenswürdigkeiten informiert und Quizfragen stellt. Bei der virtuellen Schatzsuche erscheinen kleine Bilder von Schätzen (Tonkrüge, Schatztruhen) im Head-up-Display, die über die Pfeiltasten im Lenkrad eingesammelt werden sollen. Den Schätzen sind unterschiedliche Punktwerte zugewiesen. Über das Internetportal können Punktzahlen und Bestenlisten eingesehen werden. Außerdem gibt es Herausforderungen in Form von verschiedenen Sammlungen, wie beispielsweise „die Schatzkammer der Cleopatra“, die vervollständigt werden müssen. Über das Internetportal können dazu auch Gegenstände getauscht werden. Für das Meistern der Herausforderungen werden Auszeichnungen vergeben.

### *3.2 Evaluationsmethodik*

Die entwickelten Konzepte zum Einsatz von Gamification im Fahrzeug wurden durch Befragungen evaluiert (N=25). Dazu wurden drei Gruppen mit jeweils sieben bis elf Teilnehmern eingeladen. Jedes Konzept wurde mit Hilfe von grafischen Darstellungen vorgestellt und aufgetretene Fragen dazu wurden beantwortet. Direkt im Anschluss wurden von den Probanden die Fragebögen zu dem vorgestellten Konzept ausgefüllt, bevor das nächste Konzept vorgestellt wurde. Die Reihenfolge der Befragung zu den drei Konzepten wurde über die drei Teilnehmergruppen randomisiert.

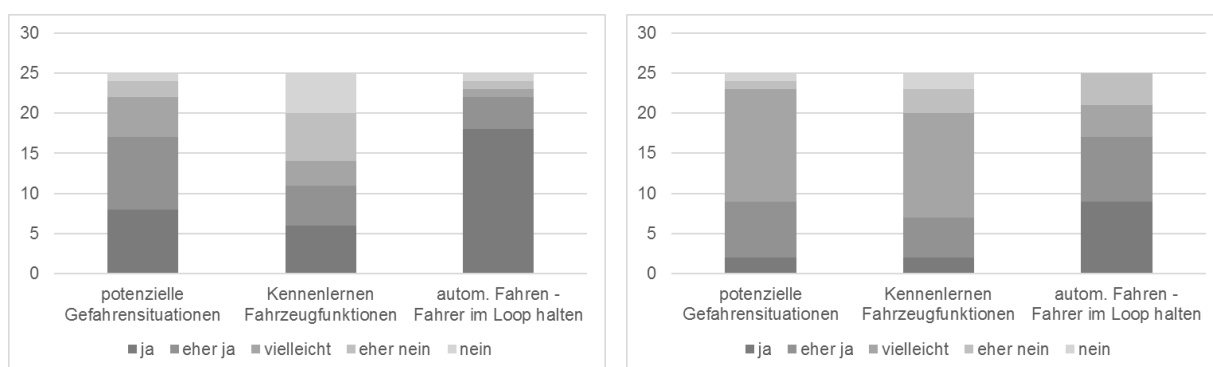
Der für die Befragung eingesetzte Fragebogen besteht aus drei Abschnitten. In Abschnitt eins wird die Charakteristik der Probanden mit Fragen zu Fahr- und Spielgewohnheiten erhoben. Der zweite Teil des Fragebogens erfasst die subjektive Beurteilung der Probanden zu dem jeweiligen Anwendungskonzept für die Bereiche Nutzungsintention, Wirkung auf das Fahrerlebnis sowie Wirkung der einzelnen Gamification Elemente auf die Motivation. Im abschließenden Teil des Fragebogens wird der AttrakDiff (Hassenzahl et al. 2003, Hassenzahl et al. 2008) zur Bewertung des Nutzungserlebens eingesetzt.

An der Befragung nahmen 25 Probanden teil (52% weiblich), 48% waren jünger als 25 Jahre. Die wöchentliche Fahrzeit betrug bei 36% der Befragten über 10 Stunden. Jeweils 32% der Probanden spielen regelmäßig Gesellschaftsspiele oder

nutzen den Computer für Spiele. Spiele auf dem Smartphone verwenden 64% der Teilnehmer.

### 3.3 Ergebnisse der Evaluation

Die Mehrheit der befragten Personen (88%) können sich vorstellen, die App „Fahrer im Loop halten“ beim automatisierten Fahren zu verwenden (Abbildung 1, links). Im Vergleich dazu liegt die Nutzungsintention der beiden für das konventionelle Fahren entwickelten Gamification Anwendungen „potenzielle Gefahrensituationen“ und „Kennenlernen von Fahrzeugfunktionen“ mit 68% bzw. 44% niedriger. Bei der erwarteten Wirkung der Gamification Elemente auf das Fahrerlebnis zeigt sich, dass diese bei der App „Fahrer im Loop halten“ mit 68% positiven Antworten wiederum bedeutend besser bewertet wird als die beiden anderen Anwendungen (36% bzw. 28% positive Antworten, Abbildung 1, rechts).



**Abbildung 1:** Verteilung der Antworten auf die Frage: „Können Sie sich vorstellen, die App zu verwenden?“ (links) bzw. „Würden die Gamification Elemente Ihr Fahrerlebnis positiv beeinflussen?“ (rechts), N=25

Insgesamt hat das Gamification Element „Herausforderung“ die größte Wirkung auf die Motivation der Teilnehmer, im Mittel über alle drei Apps bewerten 63% der Befragten dessen Wirkung als positiv. Fast die Hälfte der Befragten beurteilen die Gamification Elemente „Punkte“ und „Wettkampf“ (49% bzw. 42% positive Bewertungen) als motivierend. Die schlechteste Bewertung erhält die Aussicht, Auszeichnungen zu erhalten (31% positive Bewertungen).

Die Einordnung der drei Gamification Anwendungen in das Portfolio, das die Ergebnisse für die pragmatische und die hedonische Qualität aus dem AttrakDiff Fragebogen zusammenfasst, zeigt, dass alle drei Apps im Hinblick auf die pragmatische Qualität vergleichbar gut beurteilt werden, während die hedonische Qualität für die App „Fahrer im Loop halten“ am besten bewertet wird. Insgesamt wird der App „Fahrzeugfeatures kennenlernen“ die Produkteigenschaft „neutral“ zugeordnet, die App „potenzielle Gefahrensituationen“ liegt zwischen „neutral“ und „selbstorientiert“, während „Fahrer im Loop halten“ zwischen selbstorientiert begehrt eingestuft wird.

## 4. Diskussion

Im Rahmen der hier dargestellten Studie konnte gezeigt werden, dass der Einsatz von Gamification Elementen für unterschiedliche Einsatzgebiete bei der Fahrzeugführung prinzipiell geeignet ist. Die in der Evaluation abgefragte Nutzungsintensität ist durchaus gegeben, unterscheidet sich jedoch für die verschiedenen Anwendungen. Von allen Befragten am besten beurteilt wurde die Anwendung „Fahrer im Loop halten“ beim automatisierten Fahren. Positiv geäußert wurde von den Probanden hier auch, dass bei dieser Anwendung die meisten Interaktionen zwischen Fahrer und App stattfinden. Die Wirkung der Gamification Elemente „Herausforderung“ und „Punkte“ auf die Motivation der Nutzer wurde von fast der Hälfte der Probanden positiv eingeschätzt. Bei der Interpretation der Evaluationsergebnisse sollte jedoch berücksichtigt werden, dass die Mehrheit der Teilnehmer jünger als 30 Jahre war und dementsprechend erwartet werden kann, dass diese aufgrund ihrer Alltagserfahrungen mit neuen Medien dem Gamification Trend eher offen gegenüberstehen.

Insbesondere dem Einsatz von Gamification-Elementen beim hochautomatisierten Fahren wird ein großes Potenzial beigemessen, um zum einen die für den Fahrer frei gewordene Zeit zu gestalten und dabei gleichzeitig seine Aufmerksamkeit spielerisch auf das Verkehrsgeschehen zu lenken. Deshalb werden aktuell am Institut für Arbeitswissenschaft der TU Darmstadt hierfür weitere Anwendungskonzepte, die näher an der Fahrzeugführung liegen, erarbeitet und sollen anschließend im Fahrsimulator evaluiert werden. Hierbei stehen vor allen die Fragen nach kognitiver und visueller Ablenkung im Vordergrund sowie das in Langzeitversuchen zu analysierende Nutzungsverhalten.

## 5. Literatur

- Bendel O (2016) Gamification. Gabler Wirtschaftslexikon. Zugriff am 30.04.2016. Abgerufen von <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/688938796/gamification-v4.html>.
- Csikszentmihalyi M (1992) Flow: Das Geheimnis des Glücks. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Gasser TM, Arzt C, Ayoubi M, Bartels A, Bürkle L, Eier J et al. (2012). Rechtsfolgen zunehmender Fahrzeugautomatisierung. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen. Unterreihe Fahrzeugtechnik, (83).
- Hassenzahl M, Burmester M, Koller F (2003) AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität: In Ziegler J, Szwillus G (Hrsg.): Mensch & Computer 2003. Interaktion in Bewegung. Stuttgart, Leipzig: B.G. Teubner, 187-196.
- Hassenzahl M, Burmester M, Koller F (2008) Der User Experience auf der Spur: zum Einsatz von [www.attrakdiff.de](http://www.attrakdiff.de). In: Brau H, Diefenbach, S, Hassenzahl M, Koller F, Peissner M, Röse K (Hrsg.): Usability Professionals, 78–82. Zugriff am 04.08.2016. Abgerufen von [http://attrakdiff.de/files/up08\\_ux\\_auf\\_der\\_spur.pdf](http://attrakdiff.de/files/up08_ux_auf_der_spur.pdf).
- Heckhausen J, Heckhausen H (2010) Motivation und Handeln. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Huizinga J (1956) Homo ludens: Vom Ursprung der Kultur im Spiel. Rowohlt's deutsche Enzyklopädie Sachgebiet Kulturgeschichte: Vol. 21. Hamburg: Rowohlt.
- Maier G W, Kirchgorg M (2016) Motivation. Gabler Wirtschaftslexikon. Abgerufen am 05.05. 2016. Abgerufen von <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/55007/motivation-v6.html>.
- SAE International (2014) Automated Driving: Levels of Driving automation are defined in new SAE International standard J3016. Zugriff am 06.06.2016. Abgerufen von [http://www.sae.org/misc/pdfs/automated\\_driving.pdf](http://www.sae.org/misc/pdfs/automated_driving.pdf).
- Stampfl NS (2012) Die verspielte Gesellschaft: Gamification oder Leben im Zeitalter des Computerspiels. Telepolis. Hannover: Heise.



Gesellschaft für  
Arbeitswissenschaft e.V.

## **Soziotechnische Gestaltung des digitalen Wandels – kreativ, innovativ, sinnhaft**

63. Kongress der  
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

FHNW Brugg-Windisch, Schweiz

15. – 17. Februar 2017

---

**GfA Press**

---

**Bericht zum 63. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 15. – 17. Februar 2017**

**FHNW Brugg-Windisch, Schweiz**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Dortmund: GfA-Press, 2017

ISBN 978-3-936804-22-5

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**

**Schriftleitung: Matthias Jäger**

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet, den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen.

USB-Print: Dr. Philipp Baumann, Olten

**Screen design und Umsetzung**

© 2017 fröse multimedia, Frank Fröse

[office@internetkundenservice.de](mailto:office@internetkundenservice.de) · [www.internetkundenservice.de](http://www.internetkundenservice.de)