

## Kommt es doch auf die Größe an? Über den Einfluss der Größe von Fahrerinnen auf die Wahrscheinlichkeit falschzuparken

Felix C. MEIER<sup>1</sup>, Markus SCHÖBEL<sup>2</sup>, Markus A. FEUFEL<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Fachgebiet Arbeitswissenschaft, Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft  
Technische Universität Berlin, Marchstraße 23, D-10587 Berlin*

<sup>2</sup> *Fakultät für Psychologie, Universität Basel  
Missionsstraße 62a, CH-4055 Basel*

**Kurzfassung:** Ein zentraler Bereich der Arbeitswissenschaft und Ergonomie befasst sich mit der Ausgestaltung von Cockpits als Arbeitsplatz von Pilotinnen und Piloten oder Autofahrenden. Gutes Cockpit-Design unterstützt und erleichtert die Fahrzeugkontrolle im Hinblick auf sensorische, motorische und kognitive Anforderungen. Beispielsweise unterstützen übersichtliche Anzeigen die Fahrzeugkontrolle, indem sie helfen Situationen besser einzuschätzen. Aktuelle Studien legen nahe, dass allein die räumliche Größe des Fahrer-Innenraumes einen Einfluss auf das Fahrverhalten hat. Es wurde gezeigt, dass Autos mit einem großen Fahrer-Innenraum eher falschparken, als Autos mit einem kleinen Fahrer-Innenraum. Um die Robustheit dieses Effekts zu testen, wurde die Studie an einem soziokulturell unterschiedlichen Ort repliziert und Fahrzeugpreis als weitere Kovariate hinzugefügt. Nach Kontrolle für die Länge des Autos, Automarke und Preis des Autos, blieb die Größe des Fahrer-Innenraums ein positiver Prädiktor für Falschparken. Dieses Ergebnis verdichtet die Hinweise darauf, dass das räumliche Design von Cockpits einen Einfluss auf das Fahrverhalten hat und bei der ergonomischen Entwicklung von Fahrerinnen beachtet werden sollte.

**Schlüsselwörter:** Embodiment, expansive body postures, traffic safety, cockpit design, parking violations

### 1. Theorie

Ergonomisches Cockpit-Design konzentriert sich bisher entweder auf die Gestaltung von Interfaces, um die Fahrzeugkontrolle und -sicherheit zu unterstützen oder auf biomechanische und ergonomische Anforderungen (Peters & Peters 2002; Bhise 2016). Mögliche Zusammenhänge zwischen der Ausmaße des Fahrer-Innenraums und korrektem Fahrverhalten wurden bisher kaum untersucht. Aktuelle Studien legen jedoch nahe, dass ein Zusammenhang zwischen der Größe des Fahrer-Innenraums und der Wahrscheinlichkeit von Falschparken besteht (siehe Studie 4 in Yap et al. 2013). Mit der hier präsentierten Studie erweitern wir diese ersten Ergebnisse. Zum einen haben wir die Originalstudie in einem anderen Umfeld repliziert. Zum anderen berücksichtigen wir weitere Kontrollvariablen. Basierend auf diesen Ergebnissen erörtern wir Implikationen für die ergonomische Fahrraumgestaltung und die Arbeitswissenschaft.

Der theoretische Hintergrund der vorliegenden Studie ist das Konzept von *Embodied Cognition*. Danach reicht es nicht aus, Kognition und Verhalten auf die Informa-

tionsverarbeitung im Gehirn zu reduzieren. Vielmehr müssen für ein umfassendes Verständnis mögliche Einflüsse von externen Stimuli, Körperzuständen und Handlungen mit berücksichtigt werden (Barsalou 2008).

Eine Implementierung dieser Idee ist, dass eine raumgreifende Körperhaltung zu einem gesteigerten Gefühl der persönlichen Macht führt, was wiederum eine erhöhte Risikobereitschaft und eine erhöhte Neigung zu regelwidrigem Verhalten zur Folge haben kann (Hall et al. 2005; Carney et al. 2010). Neben dem Einfluss von Körperhaltungen auf die psychologische Wahrnehmung, konnten auch physiologische Reaktionen gezeigt werden. Carney et al. (2010) zeigten beispielsweise in einer Vorher-Nachher-Messung, dass Probandinnen und Probanden mit raumgreifenden und offenen Körperhaltungen einen erhöhten Testosteronspiegel und verminderten Cortisolspiegel aufweisen. Dagegen zeigte eine Gruppe mit geschlossenen, engen Körperhaltungen erhöhte Cortisol- und verminderte Testosteronwerte. Diese Ergebnisse sind nicht unumstritten und werden heftig debattiert. In einer Replikationsstudie konnten Ranehill et al. (2015) zwar einen Einfluss der Körperhaltung auf das subjektive Machtempfinden feststellen, die hormonellen Effekte und das veränderte Risikoverhalten jedoch nicht replizieren. Carney et al. (2015) stellten dieser Replikation wiederum eine Zusammenfassung von 33 publizierten Laborexperimenten entgegen, deren Relevanz mit dem Hinweis auf Publikationsbias (positive Ergebnisse werden eher publiziert als negative Effekte oder Null-Effekte) relativiert wurde (Simmons & Simonsohn 2017; für eine aktuelle Replik siehe Cuddy, Schultz & Fosse 2018).

Die ersten Ergebnisse dieses noch jungen Forschungsfelds und das Wissen über Mechanismen sind folglich kritisch zu bewerten. Die Studie, deren Replikation wir hier präsentieren, ist eine der wenigen Feldstudien zu den beschriebenen Effekten. Da sie sich mit dem Zusammenhang zwischen Fahrer-Innenraum und Fahrverhalten beschäftigt, kann sie wichtige Impulse für die arbeitswissenschaftliche Forschung und ergonomische Gestaltung von Fahrzeugräumen liefern.

## 2. Die Originalstudie

Yap et al. (2013) führten eine Feldstudie (Studie 4) durch, der ein Experiment im Labor (Studie 3) vorausging. Beide Experimente untersuchten den Einfluss von Körperhaltungen und dem Fahrer-Innenraum auf das Fahrverhalten, genauer die Verletzung von Verkehrsregeln. Die erste Studie (Studie 3) wurde mit einem Fahrsimulator durchgeführt. In der einen Bedingung wurde der Sitz des Fahrsimulators so eingestellt, dass die Versuchsteilnehmenden eine raumgreifende Körperhaltung einnehmen konnten. In der anderen Bedingung erlaubte die Sitzkonfiguration nur eine eingeschränkte Körperhaltung mit eher anliegenden Armen und Beinen. Es zeigte sich, dass sich die Teilnehmenden in der ersten Bedingung häufiger die Regeln brachen als die Teilnehmenden mit einer wenig raumgreifenden Körperhaltung.

In Studie 4 wurde der Effekt in einer Feldstudie untersucht. Dabei wurden in New York City korrekt geparkte Autos mit Autos, die in zweiter Reihe falschgeparkt wurden, verglichen. Mithilfe der Marken und Modelle der Autos wurde der Fahrer-Innenraum errechnet (für das genaue Verfahren siehe Abbildung 1) und im Anschluss eine logistische Regression mit Richtig- und Falschparken als binäre abhängiger Variable, Fahrer-Innenraum als unabhängiger Variable und Fahrzeuglänge sowie Prestige der Automarken als Kontrollvariablen berechnet. Länge wurde als Variable aufgenommen, um auszuschließen, dass große Autos auf Grund zu kleiner

Parklücken systematisch falschparken. Das Prestige der Automarken wurde erhoben, weil Studien darauf hinweisen, dass ein Zusammenhang zwischen Status und unethischem Verhalten besteht (Gino & Pierce 2009; Piff et al. 2012).

In einem ersten Analyseschritt wurde nur das Prestige der Automarken als Kontrollvariable in die Berechnung eingeschlossen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit falschzuparken bei Autos mit einem großen Fahrer-Innenraum tendenziell größer ist als bei Autos mit einem geringen Fahrer-Innenraum (OR = 1,02;  $p < 0,001$ ). Mit Länge als weiterer Kontrollvariable (2. Analyseschritt) kann der Effekt des FahrerInnenraums nicht repliziert werden (OR = 1,02;  $p = 0,087$ ).

Die externe Validität dieser Studie ist in einigen Punkten limitiert. Die Daten wurden im Innenstadtbereich von New York City erhoben, der dicht besiedelt ist und über einen guten öffentlichen Nahverkehr verfügt. Es kann davon ausgegangen werden, dass nur ein bestimmter Teil der Bevölkerung in diesem Teil der Stadt das Auto benutzt und dass die Anforderungen einen Parkplatz zu finden in weniger dicht besiedelten Gegenden andere sind. Daher kann das beobachtete Fahr- und Parkverhalten nicht generalisiert werden. Weiterhin haben die Forschenden nur das Parken in zweiter Reihe untersucht (andere Parkverstöße wurden nicht beachtet) und ob jemand falschparkte wurde von den Forschenden selbst und nicht von Fachkräften beurteilt. Schließlich wurden mögliche Effekte des Fahrzeugpreises nicht kontrolliert. Der Preis eines Autos hängt tendenziell mit dem ökonomischen Hintergrund der Fahrenden zusammen, der ebenfalls als Prädiktor für unethisches Verhalten identifiziert wurde (Gino & Pierce 2009; Piff et al. 2012). Es ist nicht auszuschließen, dass Verstöße gegen Parkregelungen in Abhängigkeit des ökonomischen Hintergrunds der Fahrenden unterschiedlich bewertet werden.

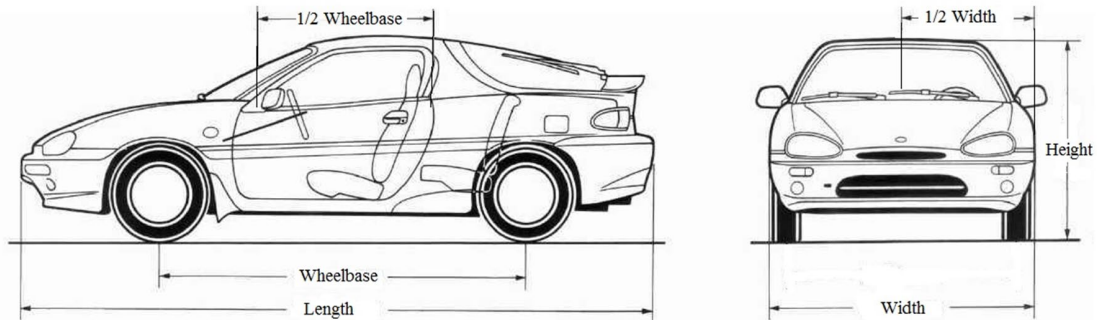
### 3. Studiendesign und Methoden

Um die Robustheit der Effekte von Fahrer-Innenraum auf die Wahrscheinlichkeit falschzuparken zu testen, haben wir die Feldstudie von Yap et al. (2013, siehe Studie 4) an einem Ort (Offenburg) repliziert, der sich in seinen Eigenschaften und seiner Bevölkerungsdichte vom Ort der Originalstudie (New York City) systematisch unterscheidet. Offenburg verfügt über ungefähr 55.000 Einwohner mit einer Bevölkerungsdichte von 749 Einwohner pro Quadratkilometer (Statisches Bundesamt 2018). Im Vergleich dazu hat New York 10.430 Einwohner pro Quadratkilometer (Census Data 2011). In unserer Replikation wurden alle Arten des Falschparkens berücksichtigt, die durch Angehörige des Gemeindevollzugsdiensts identifiziert wurden.

Ein Versuchsleiter begleitete Angestellte des Gemeindevollzugsdienstes auf Ihren Rundgängen. Wann immer ein falschgeparktes Auto identifiziert wurde, notierte der Versuchsleiter Automarke und -modell. Zusätzlich nahm er die gleichen Daten des nächstgelegenen richtig geparkten Autos auf. Wenn es innerhalb von 10 Metern kein richtiggeparktes Auto gab, konnte kein weiteres Auto aufgenommen werden. Wenn es mehrere richtig geparkte Autos gab, wurde das Auto genommen, das dem Lenkrad des falschgeparkten Autos am nächsten war. Die Datenerhebung dauerte 2 Wochen. Insgesamt wurden 345 falschgeparkte Autos aufgenommen. Davon wurden 84 Fälle aussortiert. In 37 Fällen befand sich kein richtig geparktes Auto im Umkreis von 10 Metern. In 35 Fällen konnten keine Informationen über Marke und Modell in Erfahrung gebracht werden. In 12 Fällen wurden Lieferwagen oder LKWs aufgenommen, deren genauen Maße sich häufig auch innerhalb des Modells unterschei-

den, so dass eine genaue Identifizierung nicht möglich ist. Die Auswertung umfasste insgesamt 261 Paare an falsch und richtig geparkten Autos.

Um den Fahrer-Innenraum zu berechnen, wurde nach Yap et al. (2013) die Formel „1/4 x Radstand x Höhe x Breite“ gewählt (siehe Abbildung 1). Diese Maße, wie auch die Länge und der Preis, wurden über die Herstellerwebseiten ermittelt. Das Prestige der Automarken wurde über einen Fragebogen erhoben.



**Abbildung 1:** Schema zur Berechnung des Fahrer-Innenraums (1/2 Radstand, Höhe, 1/2 Breite); ebenso ist die Kontrollvariable Länge abgebildet (nach Yap et al., 2013).

#### 4. Ergebnisse

Eine schrittweise logistische Regression wurde verwendet, um zunächst die Originalstudie mit den Prädiktoren Fahrer-Innenraum, Länge und Prestige zu replizieren (siehe Tabelle 1). Länge und Prestige haben dabei keinen signifikanten Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit des Falschparkens. Der Zusammenhang zwischen Größe des Fahrer-Innenraums und der Wahrscheinlichkeit des Falschparkens ist dagegen statistisch signifikant (OR = 1,47,  $p = 0,005$ ).

In einem zweiten Schritt haben wir den Fahrzeug-Preis als Variable hinzugefügt. Wie in Tabelle 2 dargestellt, ist der Effekt von Länge und Prestige weiterhin nicht signifikant. Dagegen steigt mit dem Fahrzeug-Preis die Wahrscheinlichkeit falschzuparken statistisch signifikant an (OR = 1,65,  $p = 0,01$ ). Der Effekt der Fahrer-Innenraumgröße bleibt signifikant (OR = 1,38,  $p = 0,02$ ). Die Wahrscheinlichkeit falschzuparken, steigt um das 1,38-fache pro Standardabweichung (0,27 m<sup>3</sup>) an zusätzlichem Fahrer-Innenraum.

**Tabelle 1:** Ergebnisse von Schritt 1 der schrittweisen logistischen Regression

Schritt 1	B (SE)	OR	95% KI für Odds Ratio (OR)	
			Untere Grenze	Obere Grenze
Constant	0,02 (0,09)			
Fahrer-Innenraumgröße	0,39* (0,14)	1,47	1,12	1,92
Länge	0,05 (0,14)	1,05	0,80	1,38
Prestige	0,05 (0,10)	1,05	0,87	1,28

*Hinweis:* Modell  $\chi^2(3) = 22,49$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .03$  (Hosmer & Lemeshow),  $.04$  (Cox & Snell),  $.07$  (Nagelkerke). \* =  $p = .005$ . B = Regressionskoeffizient. SE = Standardfehler. KI = Konfidenzintervall. OR = Odds Ratio.

**Tabelle 2:** Ergebnisse von Schritt 2 der schrittweisen logistischen Regression.

Schritt 2	B (SE)	OR	95% KI für Odds Ratio (OR)	
			Untere Grenze	Obere Grenze
Constant	0,21 (0,09)			
Fahrer-Innenraumgröße	0,33* (0,14)	1,38	1,05	1,83
Länge	-0,12 (0,15)	0,89	0,66	1,20
Prestige	-0,16 (0,13)	0,86	0,67	1,10
Preis	0,50** (0,20)	1,65	1,11	2,46

*Hinweis:* Modell  $\chi^2(4) = 30,42$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,04$  (Hosmer & Lemeshow), 0,06 (Cox & Snell), 0,08 (Nagelkerke). \* =  $p = 0,022$ . \*\* =  $p = 0,013$ . B = Regressionskoeffizient. SE = Standardfehler. KI = Konfidenzintervall. OR = Odds Ratio.

## 5. Diskussion

Ähnlich zu den Ergebnissen der Originalstudie konnte gezeigt werden, dass ein Zusammenhang zwischen der Größe des Fahrer-Innenraums und der Wahrscheinlichkeit falschzuparken besteht. Der Effekt, der zunächst in New City gezeigt wurde, konnte in einem anderen Land mit einem anderen kulturellen Hintergrund und in einer mittelgroßen Stadt mit geringerer Bevölkerungsdichte repliziert werden. Der Effekt blieb bestehen, auch nachdem weitere Kontrollvariablen, wie Länge, Prestige und Preis hinzugefügt wurden, wobei Preis ebenfalls ein signifikanter Prädiktor ist. Die Ergebnisse legen nahe, dass Fahr- und Sicherheitsverhalten nicht nur durch die Interaktion der Person hinter dem Steuer mit den Anzeigen und Armaturen beeinflusst wird, sondern auch von der räumlichen Größe des Fahrer-Innenraums abhängt. Weitere Forschung muss klären, was bei der Gestaltung von Fahrer-Innenräumen für Autos beachtet werden muss, um risikoreiches oder illegales Verhalten zu reduzieren. Bisher ist das Ziel guten ergonomischen Designs unabsichtliche Fehler zu vermeiden. Unsere Forschung legt nahe, dass man den Fokus auch auf willentliche Regelverletzungen erweitern sollte.

Das Konstrukt Fahrer-Innenraumgröße hat sich als Prädiktor für Falschparken bewährt, aber es hat auch seinen Grenzen. Die Formel zur Berechnung stellt eine Annäherung an den tatsächlichen Innenraum da. Des Weiteren kann dieses Maß nicht die individuelle Sitzeinstellungen oder Körpergrößen abbilden. In Carney et al.'s (2010) Studie zu Körperhaltungen mussten die Probanden eine angewiesene Haltung einnehmen und halten. In einem Auto wird man nicht in einer spezifischen Körperhaltung verharren, sondern die Haltung über die Zeit natürlich anpassen. Die Diskussion macht klar, dass weitere differenzierende Forschung notwendig ist. Gleichzeitig legen die ersten Ergebnisse nahe, dass die räumliche Gestaltung von Fahrer-Innenräumen ein neuer, relevanter Aspekt für die ergonomische Forschung ist.

## 6. Literatur

- Bagnara, Sebastiano. 2015. 'Embodied Cognition and Ergonomics'. *Journal of Ergonomics* 05 (01). <https://doi.org/10.4172/2165-7556.1000e129>.
- Barsalou, Lawrence W. 2008. 'Grounded Cognition'. *Annual Review of Psychology* 59 (1): 617–45. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093639>.

- Bhise, Vivek D. 2016. *Ergonomics in the Automotive Design Process*.  
[https://nls.idls.org.uk/welcome.html?ark:/81055/vdc\\_100045257155.0x000001](https://nls.idls.org.uk/welcome.html?ark:/81055/vdc_100045257155.0x000001).
- Carney, Dana R., Amy J. C. Cuddy, and Andy J. Yap. 2015. 'Review and Summary of Research on the Embodied Effects of Expansive (vs. Contractive) Nonverbal Displays'. *Psychological Science* 26 (5): 657–63. <https://doi.org/10.1177/0956797614566855>.
- Carney, Dana R., Amy J.C. Cuddy, and Andy J. Yap. 2010. 'Power Posing: Brief Nonverbal Displays Affect Neuroendocrine Levels and Risk Tolerance'. *Psychological Science* 21 (10): 1363–68. <https://doi.org/10.1177/0956797610383437>.
- Cuddy, Amy J. C., S. Jack Schultz, and Nathan E. Fosse. 2018. 'P-Curving a More Comprehensive Body of Research on Postural Feedback Reveals Clear Evidential Value for Power-Posing Effects: Reply to Simmons and Simonsohn (2017)'. *Psychological Science* 29 (4): 656–66. <https://doi.org/10.1177/0956797617746749>.
- 'Decennial Census - Census 2010'. 2011. 2011. <https://www1.nyc.gov/site/planning/data-maps/nyc-population/census-2010.page>.
- Gino, Francesca, and Lamar Pierce. 2009. 'The Abundance Effect: Unethical Behavior in the Presence of Wealth'. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 109 (2): 142–55. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2009.03.003>.
- Hall, Judith A., Erik J. Coats, and Lavonia Smith LeBeau. 2005. 'Nonverbal Behavior and the Vertical Dimension of Social Relations: A Meta-Analysis'. *Psychological Bulletin* 131 (6): 898–924. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.131.6.898>.
- Peters, George A., and Barbara J. Peters. 2002. *Automotive Vehicle Safety*. London: Taylor & Francis.
- Piff, P. K., D. M. Stancato, S. Cote, R. Mendoza-Denton, and D. Keltner. 2012. 'Higher Social Class Predicts Increased Unethical Behavior'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109 (11): 4086–91. <https://doi.org/10.1073/pnas.1118373109>.
- Ranehill, Eva, Anna Dreber, Magnus Johannesson, Susanne Leiberg, Sunhae Sul, and Roberto A. Weber. 2015. 'Assessing the Robustness of Power Posing: No Effect on Hormones and Risk Tolerance in a Large Sample of Men and Women'. *Psychological Science* 26 (5): 653–56. <https://doi.org/10.1177/0956797614553946>.
- Simmons, Joseph P., and Uri Simonsohn. 2017. 'Power Posing: P- Curving the Evidence'. *Psychological Science* 28 (5): 687–93. <https://doi.org/10.1177/0956797616658563>.
- Yap, Andy J., Abbie S. Wazlawek, Brian J. Lucas, Amy JC Cuddy, and Dana R. Carney. 2013. 'The Ergonomics of Dishonesty: The Effect of Incidental Posture on Stealing, Cheating, and Traffic Violations'. *Psychological Science* 24 (11): 2281–2289.
- 'Zahlen Und Fakten - Länder & Regionen - Alle Politisch Selbständigen Gemeinden Mit Ausgewählten Merkmalen Am 31.12.2016 - Statistisches Bundesamt (Destatis)'. 2018. 2018. [https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/Archiv/GVAuszugJ/31122016\\_Auszug\\_GV.html](https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/Archiv/GVAuszugJ/31122016_Auszug_GV.html).



Gesellschaft für  
Arbeitswissenschaft e.V.

## **Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten**

65. Kongress der  
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Professur Arbeitswissenschaft  
Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme  
Technische Universität Dresden

Institut für Arbeit und Gesundheit  
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

27. Februar – 1. März 2019

---

## **GfA-Press**

---

**Bericht zum 65. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 27. Februar – 1. März 2019**

**Professur Arbeitswissenschaft, Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme,  
Technische Universität Dresden;  
Institut für Arbeit und Gesundheit, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Dresden**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.  
Dortmund: GfA-Press, 2019  
ISBN 978-3-936804-25-6

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 Konferenzband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Konferenzband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

**Screen design und Umsetzung**

© 2019 fröse multimedia, Frank Fröse

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