

Technische Universität Hamburg Harburg

Institut für Technische Bildung und Hochschuldidaktik

Expose für die Masterarbeit

Pair Programming als Unterrichtsmethode im Lernfeld 5 des  
Ausbildungsberufs zum/zur Mediengestalter/in Digital und Print

(... eine Qualitative Analyse)

Verfasser:

Michael Heinemann

Baustraße 6

21075 Hamburg

Matrikelnummer: 6439229

Erstgutachter: Sönke Knutzen

Zweitgutachter: Axel Dürkop

# **1 Pair Programming als Unterrichtsmethode im Lernfeld 5 des Ausbildungsberufs zum/zur Mediengestalter/in Digital und Print**

We are currently preparing students for jobs that don't yet exist, using technologies that haven't been invented, in order to solve problems we don't even know are problems yet. – Richard Riley, US-Bildungsminister unter Präsident Clinton

Überträgt man diese Aussage auf die gegenwärtige Zeit, hat sie über die Jahre sogar noch an Relevanz gewonnen. Lernende müssen gerade heute darauf vorbereitet werden, in einer “unvorhersagbaren Welt”, wandlungsfähig und vielseitig zu handeln (Fadel, Bialik, Trilling & Schleicher, 2017, S. 21). Das bedeutet zum einen, flexibel auf komplexe Probleme zu reagieren, effektiv zu kommunizieren und im Team Lösungen zu erarbeiten, andererseits aber auch die bestehende und neue Technologie effektiv einzusetzen (Griffin, McGaw & Care, 2012, S. V). Bezogen auf die Berufsausbildung, bedeutet dies für die Lehrenden “neben der Vermittlung aktueller Technologie vor allem fachlich-methodische Kompetenzen [zu fördern], die die Auszubildenden befähigen, sich weitgehend selbstständig neue Technologien erschließen zu können.” (Knutzen, 2011, S. 8) Medienberufe sind von diesem sog. “Anpassungsdruck” besonders stark betroffen (Knutzen, 2011, S. 1). Ein gutes Beispiel hierfür ist der Ausbildungsberuf zum Mediengestalter Digital Print und zur Mediengestalterin Digital und Print (MDP), bei dem vor allem der Bereich der Webentwicklung, welcher Bestandteil des Lernfeld 5 – Eine Website gestalten und realisieren – ist, eine extrem hohe Innovationsgeschwindigkeit aufweist. Die daraus resultierenden technologischen Sprünge führen zu einer ständigen Veränderung der Qualifikationsanforderungen. Um in diesem Bereich die, von der Kultusministerkonferenz („Rahmenlehrplan Mediengestalter\_in D&P“, 2015) geforderte, Handlungskompetenz dennoch zu garantieren, könnte ein Lösungsansatz in den Vorgehensmodellen der IT-Branche zu finden sein. Diese weist ohnehin Überschneidungen mit dem Berufsfeld des Mediengestalters Digital und Print und der Mediengestalterin Digital und Print auf (Flasdick, Goertz, Krämer, Michel & Bundesinstitut für Berufsbildung, 2009).

In der Didaktik der Informatik ist der Einsatz von agilen Software-Entwicklungsmethoden, wie sie in der Wirtschaft genutzt werden, bereits sehr populär (Cleland & Mann, 2003; Wagh, 2012; Weigend, 2005). So werden Lernende bereits frühzeitig in der Methodik, um komplexe Arbeitsaufgaben meistern zu können geschult (Wagh, 2012, S. 1). Eine Programmierpraxis, deren Ursprung in der agilen Methode des Extrem Programming (XP) liegt, ist das Pair Programming (PP) (Beck & Andres, 2005, S. 42). Bei dieser Methode arbeiten zwei Programmierer zusammen an einem Computer und bearbeiten ein und dieselbe Programmieraufgabe, wobei einer der beiden der sogenannte “Driver” ist, der den Computer steuert bzw. den Code im Editor schreibt. Der andere Programmierer ist der “Navigator”, dessen Aufgaben sehr vielseitig sind. So überprüft er u.a. den geschriebenen Code des “Drivers” auf mögliche Fehler. Außerdem behält er die Gesamtaufgabe im Blick und recherchiert nach Lösungsansätzen für bestehende oder aufkommende Probleme. Ein Rollentausch dieser beiden Personen erfolgt nach einem festgelegten Rhythmus. (Williams & Kessler, 2002, S. 3ff.)

Die Forschungen zum PP wurden bisher zu einem überwiegenden Teil in Hochschulkontexten oder IT-Betrieben durchgeführt, demnach entspricht die Zielgruppe genau der, für die diese Methode vorgesehen ist. Wieso gerade diese Methode für das Lernfeld 5 geeignet erscheint, erschließt sich aus der Literatur sowie der aktuellen Forschung. Ausgehend von Williams & Kessler (2002), soll Pair Programming zu einer erhöhten Code Qualität beitragen, also weniger Programmierfehler bei gleicher Menge an Codes im Vergleich zu Solo-Programming aufweisen. Des Weiteren führt es lt. Williams & Kessler (2002) zu einer Leistungssteigerung, da sich zwei Programmierer weniger ablenken lassen und demzufolge intensiver arbeiten.

Nicht außer Acht zu lassen ist die Förderung der sozialen Kompetenzen, die ebenfalls durch den Einsatz von PP erreicht wird. Dazu zählt die steigende Arbeitsmotivation, aufgrund der leichteren und weniger frustrierenden Lösungsfindung durch zwei Personen (Braught, Wahls & Eby, 2011). Außerdem stärkt es das Selbstvertrauen der Beteiligten und fördert gleichzeitig die Teamarbeit (Abrahamsson, Marchesi & Succi, 2006, S. 53ff.).

Zusätzlich findet eine Erweiterung der Lernkompetenz statt, zum einen durch den über die Kommunikation und Kollaboration stattfindenden Wissenstransfer (Plonka, Sharp, van der Linden & Dittrich, 2015), aber auch anderen Lern- und Problemlösestrategien werden erfahren (Hui & Umar, 2011).

Das Setting, in dem diese Forschung hingegen stattfinden soll, ist Berufliche Schule für Medien und Kommunikation. In dieser gibt es für den Ausbildungsberuf des MDP vorgeschriebene Lernfelder, für die oft nur ein maximaler Zeitrahmen von 3 Wochen angesetzt ist, bevor die Auszubildenden wieder in ihre jeweiligen Agenturen zurückkehren. Außerdem kann davon ausgegangen werden, dass agile Softwareentwicklungsmethoden dort nicht zum Einsatz kommen. Der erste Teil der Forschungsfrage umfasst demzufolge die Eignung von Pair Programming für die Berufsschule, im Speziellen einer Berufsschule für MDP im Lernfeld 5. Der zweite Teil der Frage bezieht sich auf die Zusammenstellung der Pairs. Zahlreiche Studien untersuchten die Pair Kompatibilität, und die sich daraus ergebende Lern- und Arbeitsqualität. Hinsichtlich der optimalen Pair Zusammenstellung weisen die Studien aber kein einheitliches Ergebnis auf. Vielmehr haben sich zwei Lager herauskristallisiert. Das eine Lager ist zu dem Ergebnis gekommen, dass zufällig zusammengestellte Paare am besten zusammenarbeiten können (Katira et al., 2004; Williams, Layman, Osborne & Katira, 2006). Die andere Seite ist davon überzeugt, dass das Vorwissen sowie die Fähigkeiten und Fertigkeiten der einzelnen Personen wesentliche Faktoren sind, die über die Pair-Kompatibilität entscheiden (Chaparro, Yuksel, Romero & Bryant, 2005; Layman, 2006). Aufgrund dieser Uneinigkeit richtet sich der zweite Teil der Forschungsfrage auf die Relevanz der korrekten Partnerwahl.

Die vollständige Forschungsfrage lautet somit:

Wie geeignet ist Pair Programming als Unterrichtsmethode für das Lernfeld 5 – Eine Website gestalten und realisieren des/der Mediengestalter/in Digital und Print und welchen Stellenwert nimmt die Partnerwahl dabei ein?

Anhand dieser Frage ergibt sich folgendes Erkenntnisinteresse der Forschung, das zum einen in der Eignung der Methode des Pair Programming für die Berufsschule liegt. Im Konkreten für die Medienschule (BS17) in Hamburg, im Lernfeld 5 – Eine Website gestalten und realisieren. Des Weiteren scheint, wie bereits angeführt, die optimale Pairzusammenstellung essentiell für PP zu sein. Wenn dem so ist, stellt sich daran anknüpfend die Frage, wie es dem Lehrer in der Berufsschule gelingen kann, ohne übermäßigen Zeitaufwand eine optimale Pairzusammenstellung zu gestalten.

Vor allem der letztgenannte Punkt soll das Ziel dieser Forschungsarbeit sein. Den Lehrenden sowohl eine reale Handlungsempfehlung für eine optimale Pairzusammenstellung als auch konkrete Hinweise zur Durchführung von Pair Programming zu geben.

Dabei wird entsprechend Bezug auf bestehende empirische Forschung zum Einsatz von Pair Programming in Programmieranfängerklassen genommen. Aber auch Theorien aus der Forschung zum Finden eines kompatiblen Pairprogrammingpartners finden Berücksichtigung. Darüber hinaus wird auf bestehende Sozialforschungen zur Methode und den Einsatz von Partnerarbeit, die in gewisser Weise eng mit der Methode des Pair Programming verknüpft ist, eingegangen.

Das methodische Vorgehen für diese Forschung sieht vor, dass zu Beginn ein Unterrichtskonzept, ausgehend von den Lerninhalten des Lernfeldes 5, entwickelt wird, in dem ausreichend Zeit für einzelne Pair Programmingphasen vorgesehen ist. Diesem schließt sich die Durchführungsphase des Unterrichts an. Auf der Grundlage, der von Merton und Kendall (1956) entwickelten Methode des fokussierten Interviews, werden zwei Interviewphasen durchgeführt (Merton, Lowenthal & Kendall, 1990). Die Auswahl von drei Paaren, die sich aufgrund ihrer maximalen Divergenz am besten für die Interviews eignen, erfolgt nach einer kurzen Beobachtungsphase. Die erste Interviewphase erfolgt zu Beginn und eine Zweite am Ende der Pair Programming Einheit, um mögliche Meinungs- sowie Prozessänderungen zu erfassen.

Der Interviewleitfaden orientiert sich an den folgenden zwei, aus der Forschungsfrage extrahierten, Subfragen:

Welche Vor- und Nachteile hat die Methode des Pair Programmings hinsichtlich ihres Einsatzes im Lernfeld 5 des/der Mediengestalter/in Digital und Print?

Nach welchen Präferenzen wählen die Auszubildenden ihren Pair Partner und inwiefern ändern sich diese Präferenzen während des Pair Programmings?

Die Analyseergebnisse der Interviews dienen anschließend zur vertiefenden Interpretation der bereits bestehenden Forschungsergebnisse und letztendlich zur Erstellung einer Handlungsempfehlung für Lehrende.

## 2 Zur Bearbeitung des Themas relevante Quellen:

Alshehri, S. & Benedicenti, L. (2014). Ranking and Rules for Selecting Two Persons in Pair Programming. *Journal of Software*, 9 (9). doi:10.4304/jsw.9.9.2467-2473

Bevan, J., Werner, L. & McDowell, C. (2002). Guidelines for the use of pair programming in a freshman programming class (S. 100–107). IEEE Comput. Soc. doi:10.1109/CSEE.2002.995202

Buholzer, A. & Kummer Wyss, A. (Hrsg.). (2017). *Alle gleich - alle unterschiedlich! zum Umgang mit Heterogenität in Schule und Unterricht* (Lehren lernen) (3. Auflage.). Seelze-Velber: Klett/Kallmeyer.

Huber, A. A. & Haag, L. (Hrsg.). (2008). *Kooperatives Lernen - kein Problem: effektive Methoden der Partner- und Gruppenarbeit (für Schule und Erwachsenenbildung)* (Klett Schulpädagogik) (1. Aufl., [Nachdr.]). Leipzig: Klett Schulbuchverl.

Katira, N., Williams, L. & Osborne, J. (2005). Towards increasing the compatibility of student pair programmers. *Proceedings of the 27th international conference on Software engineering* (S. 625–626). ACM.

McDowell, C., Werner, L., Bullock, H. & Fernald, J. (2002). The effects of pair-programming on performance in an introductory programming course. *ACM SIGCSE Bulletin*, 34 (1), 38–42.

Miehe, K. & Miehe, S.-O. (2004). *Praxishandbuch Cooperative Learning: effektives Lernen im Team* (1. Aufl.). Meezen: Dragonboard Publ.

Weigend, M. (2005). Extreme Programming im Klassenraum. INFOS 2005-11. *GI-Fachtagung Informatik und Schule*.

Weidner, M. (2016). *Kooperatives Lernen im Unterricht: das Arbeitsbuch* (8. Auflage.). Seelze-Velber: Klett/Kallmeyer.

Williams, L. & Kessler, R. (2002). *Pair programming illuminated* (1. print.). Boston: Addison-Wesley.

### **3 Vorläufige Gliederung**

1. Einleitung
  - 1.1 Problemdarstellung
  - 1.2 Forschungsfrage
  - 1.3 Wissenschaftliche Einordnung
  - 1.4 Zielsetzung
  - 1.5 Aufbau der Forschungsarbeit
2. Spezifische Auseinandersetzung mit PP in Theorie und Forschung
  - 2.1 Forschung zu PP
  - 2.2 Kriterien für die Partnerwahl beim PP
  - 2.3 Vergleichende Betrachtung zur Methode der Partnerarbeit
  - 2.4 Schlussfolgerung aus den bisherigen Forschungen
3. Qualitative Forschung zu PP in der Berufsschule
  - 3.1 Methodisches Vorgehen während der Forschungsarbeit
  - 3.2 Darstellung der Ergebnisse aus der Forschungsarbeit
  - 3.2 Auswertung der Forschungsergebnisse
4. Handlungsempfehlung
5. Fazit
6. Ausblick

## 4 Inhalte der Kapitel

**Kapitel 2 Spezifische Auseinandersetzung mit PP in Theorie und Forschung** - Vorstellung von Pair Programming und seinem Regelwerk

**2.1 Forschung zu PP** Analyse bestehender Forschungsarbeiten zum Einsatz von Pair Programming im Schulkontexten

**2.2 Kriterien für die Partnerwahl beim PP** Analyse bestehender Forschungen zur Partnerwahl. Im Speziellen welche Kriterien oder Faktoren es zu berücksichtigen gilt und welche davon nachweislich zu einem signifikanten Unterschied in der Leistung führten.

**2.3 Vergleichende Betrachtung zur Methode der Partnerarbeit** Analyse von Forschungen zur Partnerarbeit, ebenfalls mit dem Fokus der optimalen Partnerzusammenstellung.

**2.4 Schlussfolgerung aus den bisherigen Forschungen** Zusammenfassung der Ergebnisse

**3. Qualitative Forschung zu PP in der Berufsschule** Einleiten des Kapitels

**3.1 Methodisches Vorgehen während der Forschungsarbeit** Vorstellen des Forschungsaufbaus und der jeweiligen Entscheidungen die getroffen wurden

**3.2 Darstellung der Ergebnisse aus der Forschungsarbeit** Interview Ergebnisse vorstellen

**3.2 Auswertung der Forschungsergebnisse** Auswerten der Forschungsergebnisse auf Basis des vorangegangene Theoriekapitels.

**4. Handlungsempfehlung** Handlungsempfehlung für Berufsschullehrer um eine optimale Pairzusammenstellung zu erhalten, als auch konkrete Hinweise zur Durchführung von Pair Programming

**5. Fazit** Resümee darüber ob und inwieweit das Forschungsziel erreicht wurde und weitere Schlussfolgerungen

**6. Ausblick** Zukunftsausblick wie an dieser Stelle mit der Forschung oder den Daten weiter vorgegangen werden kann.



## **5 Zeitplanung**

Die Zeitplanung sieht vor, dass im Januar das Transkribieren und Analysieren der Interviews abgeschlossen wird, dies betrifft das Kapitel 3 dieser Arbeit. Im Februar erfolgt die Bearbeitung des Kapitel 2, also der bestehenden Forschung. Der März bildet den Abschluss mit der Handlungsempfehlung Kapitel 4, dem Fazit Kapitel 5 und dem Ausblick Kapitel 6 sowie der Anpassung der Einleitung. Dem schließt sich eine Korrekturlesung vor der Abgabe der Arbeit an.

## Quellen

- Abrahamsson, P., Marchesi, M. & Succi, G. (Hrsg.). (2006). *Extreme Programming and Agile Processes in Software Engineering: 7th International Conference, XP 2006, Oulu, Finland, June 17-22, 2006: Proceedings* (Lecture notes in computer science). Berlin ; New York, NY: Springer.
- Beck, K. & Andres, C. (2005). *Extreme Programming Explained: Embrace Change* (2nd ed.). Boston, MA: Addison-Wesley.
- Brought, G., Wahls, T. & Eby, L.M. (2011). The Case for Pair Programming in the Computer Science Classroom. *ACM Transactions on Computing Education*, 11 (1), 1–21. doi:10.1145/1921607.1921609
- Chaparro, E.A., Yuksel, A., Romero, P. & Bryant, S. (2005). Factors Affecting the Perceived Effectiveness of Pair Programming in Higher Education. In *Proc. PPIG* (S. 5–18).
- Cleland, S. & Mann, S. (2003). Agility in the Classroom: Using Agile Development Methods to Foster Team Work and Adaptability amongst Undergraduate Programmers. *16th Annual NACCCQ*.
- Fadel, C., Bialik, M., Trilling, B. & Schleicher, A. (2017). *Die vier Dimensionen der Bildung*. (J. Muuß-Merholz, Übers.). Hamburg: Verlag ZLL21 e.V., Zentralstelle für Lernen und Lehren im 21. Jahrhundert e.V.
- Flasdick, J., Goertz, L., Krämer, H., Michel, L.P. & Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.). (2009). *Strukturwandel in Medienberufen: neue Profile in der Content-Produktion* (Berichte zur beruflichen Bildung). Bielefeld: Bertelsmann.
- Griffin, P., McGaw, B. & Care, E. (Hrsg.). (2012). *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Dordrecht: Springer Netherlands. doi:10.1007/978-94-007-2324-5
- Hui, T.H. & Umar, I.N. (2011). Does a Combination of Metaphor and Pairing Activity Help Programming Performance of Students with Different Self-Regulated Learning Level? *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10 (4).
- Katira, N., Williams, L., Wiebe, E., Miller, C., Balik, S. & Gehringer, E. (2004). On Understanding

- Compatibility of Student Pair Programmers. In *ACM SIGCSE Bulletin* (Band 36, S. 7–11). ACM.
- Knutzen, S. (2011). Technologische Und Wirtschaftliche Entwicklungen in Den Gewerblich-Technischen Medienberufen: Anforderungen an Die Betriebliche Und Schulische Berufsausbildung., (Spezial 5).
- Layman, L. (2006). Changing Students' Perceptions: An Analysis of the Supplementary Benefits of Collaborative Software Development. In *Software Engineering Education and Training, 2006. Proceedings. 19th Conference On* (S. 159–166). IEEE.
- Merton, R.K., Lowenthal, M.F. & Kendall, P.L. (1990). *The Focused Interview: A Manual of Problems and Procedures* (2nd ed.). New York : London: Free Pree ; Collier Macmillan.
- Plonka, L., Sharp, H., van der Linden, J. & Dittrich, Y. (2015). Knowledge Transfer in Pair Programming: An in-Depth Analysis. *International Journal of Human-Computer Studies*, 73, 66–78. doi:10.1016/j.ijhcs.2014.09.001
- Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Mediengestalter Digital und Print und Mediengestalterin Digital und Print. (2015, September). Kultusminister Konferenz.
- Wagh, R. (2012). Using Scrum for Software Engineering Class Projects. In (S. 68–71). IEEE. doi:10.1109/AgileIndia.2012.17
- Weigend, M. (2005). Extreme Programming Im Klassenraum. *INFOS 2005-11. GI-Fachtagung Informatik und Schule*.
- Williams, L. & Kessler, R. (2002). *Pair Programming Illuminated* (1. print.). Boston: Addison-Wesley.
- Williams, L., Layman, L., Osborne, J. & Katira, N. (2006). Examining the Compatibility of Student Pair Programmers. In *Agile Conference, 2006* (S. 10–pp). IEEE.