

| | | |
|----------|---|----|
| 1 | Der Weg der industriellen Revolutionen in der Technikgeschichte | 1 |
| 1.1 | Von Industrie 1.0 zu 4.0 – Industrielle Revolutionen im Wandel der Zeit. | 1 |
| 1.1.1 | Industrie 1.0: Die Wasser- und Dampfkraft | 1 |
| 1.1.2 | Industrie 2.0: Akkord in der Fließbandfertigung | 3 |
| 1.1.3 | Industrie 3.0: Automatisierung durch Computer | 4 |
| 1.1.4 | Industrie 4.0: Digitalisierung & Vernetzung | 4 |
| 1.1.4.1 | Industrie 4.0 im Maschinenbau und der technische Wandel der Produktionsarbeit | 7 |
| 1.1.4.2 | Industrie 4.0 in der Automatisierungstechnik/ Mechatronik | 9 |
| | Literatur. | 11 |
| 2 | Digitalisierung/Industrie 4.0 an Schulen. | 13 |
| 2.1 | Die Digitalisierung im Bildungssystem. | 13 |
| 2.1.1 | Gesellschaftliche Auswirkungen | 13 |
| 2.1.2 | Curriculare Auswirkungen. | 14 |
| 2.2 | Erste Ausbildungen für Mitarbeiter*innen in „Fabriken der Zukunft“ | 16 |
| 2.3 | Forschungsstand. | 18 |
| | Literatur. | 25 |
| 3 | Studie zu Industrie 4.0/Digitalisierung an HTL. | 29 |
| 3.1 | Allgemeines und Forschungsfragen. | 29 |
| 3.2 | Forschungsfragen und Hypothesen zu Industrie 4.0/Digitalisierung | 30 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 3.3 | Durchführung der Datenerhebung | 33 |
| 3.3.1 | Stichprobenrekrutierung..... | 33 |
| 3.3.2 | Pretest..... | 33 |
| 3.3.3 | Haupterhebung..... | 33 |
| 3.4 | Methodische Vorgehensweise | 34 |
| 3.4.1 | Quantitative Auswertungsmethode | 34 |
| | Literatur..... | 35 |
| 4 | Empirische Ergebnisse | 37 |
| 4.1 | Personenbezogene Daten | 37 |
| 4.2 | Informations-/Wissensexpertise/-potentiale von HTL-Lehrkräften in Industrie 4.0 | 46 |
| 4.2.1 | Einschätzung des(r) Informationsstands/ Wissensexpertise von HTL-Lehrkräften in Industrie 4.0 | 46 |
| 4.2.2 | Möglichkeiten des Informations-/Wissenserwerb der HTL-Lehrkräfte | 56 |
| 4.2.3 | Forderung nach Höherqualifizierung der HTL-Lehrkräfte durch Industrie 4.0 | 66 |
| 4.2.3.1 | Höherqualifizierung der HTL-Lehrkräfte nach (Fach-)Bereichen | 69 |
| 4.2.4 | Berufsfeld-Veränderungen durch Industrie 4.0 in den Fachrichtungen..... | 72 |
| 4.2.5 | Ausbildungsqualität von HTL-Absolvent*innen aus Lehrer*innen-Sichtweise | 75 |
| 4.2.5.1 | Ausbildungsmängel der Schüler*innen aus Lehrer*innen-Sichtweise..... | 80 |
| 4.2.6 | Forderung nach humanwissenschaftlichen Themenbereichen..... | 86 |
| 4.2.7 | Forderung nach gesellschaftlichen Themen in den HTL-Curricula | 92 |
| 4.2.8 | Herausforderungen im HTL-Unterricht durch Industrie 4.0 | 106 |
| 4.2.9 | Sonstige Kommentare zum Thema Industrie 4.0..... | 114 |
| 4.3 | Digitalisierung und Kompetenzförderung an HTL | 123 |
| 4.3.1 | Stellenwert der Digitalisierung in der HTL-Ausbildung | 124 |
| 4.3.2 | Der Einfluss der Digitalisierung auf HTL- Unterrichtsgegenstände (UG) | 131 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 4.3.3 | Wöchentliche digitale Vorbereitungszeit der HTL-Lehrer*innen | 149 |
| 4.3.4 | Kompetenzen-Förderung aus HTL-Lehrer*innen-Sichtweise | 166 |
| 4.3.4.1 | Fachkompetenzen | 170 |
| 4.3.4.2 | Methodenkompetenzen | 196 |
| 4.3.4.3 | Sozial-/Personalkompetenzen | 218 |
| 4.3.5 | Mindeststandards bezüglich Ausstattung, Unterrichts- und Arbeitsmittel an HTLs | 245 |
| 4.3.6 | Sonstige Lehrer*innen-Kommentare zum Thema Digitalisierung | 259 |
| 4.4 | Einfluss der Digitalisierung auf Sozialformen | 269 |
| 4.4.1 | Veränderung der Sozialformen durch die Digitalisierung | 269 |
| 4.4.2 | Einsatz von medienadäquaten Sozialformen im HTL-Unterricht | 300 |
| 4.4.3 | Veränderungen im Projektunterricht durch die Digitalisierung | 312 |
| 4.4.4 | Einsatz digitaler Medien im Projektunterricht/-arbeiten | 327 |
| 4.4.5 | Wissenszuwachs im Unterricht durch unterstützenden digitalen Medieneinsatz | 342 |
| 4.4.6 | Offene Frage zur Veränderung der Sozialformen durch die Digitalisierung | 356 |
| 4.5 | Fort-/Weiterbildung bei Lehrkräften im Bereich Industrie 4.0/Digitalisierung | 360 |
| 4.5.1 | Individuelle Weiterbildung durch Selbststudium bzw. Lehrgänge, Seminare etc. | 363 |
| 4.5.2 | Weiterbildungsangebot-/bedarf im Bereich Industrie 4.0/Digitalisierung | 398 |
| 4.5.2.1 | Offene Fragen zu einem vertiefenden Weiterbildungsangebot in Industrie 4.0/ Digitalisierung | 404 |
| 4.5.3 | Ausbildungsangebot im Bereich Digitalisierung (eLearning, eDidaktik, eSkills...) | 413 |
| 4.5.3.1 | Offene Fragen zu einem vertiefenden Ausbildungsangebot im Bereich Digitalisierung | 419 |
| | Literatur | 426 |

| | |
|---|-----|
| 5 Industrie 4.0 und deren Herausforderungen bzw. | |
| Konsequenzen für künftige HTL-Ausbildungen | 435 |
| Literatur | 440 |
| Anhang A | 441 |