



Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Chur

Digitale Transformation in Graubünden

Februar 2018

Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Chur

Digitale Transformation in Graubünden: Stand, Hindernisse und Strategische Aktionsfelder

Studie im Auftrag des Departements für Volkswirtschaft und Soziales Graubünden

Lisa Bertsch und Patricia Deflorin

Schweizerisches Institut für Entrepreneurship (SIFE)

Kathrin Dinner und Peter Moser

Zentrum für wirtschaftspolitische Forschung (ZWF)

Stand: Februar 2018

Zusammenfassung

Die digitale Transformation umfasst Veränderungen in Prozessen, Produkten, Dienstleistungen und Geschäftsmodellen aufgrund des Einsatzes digitaler Technologien. Die Studie untersucht, wie gut Unternehmen in vier zentralen Branchen Graubündens (Tourismus, Handel und Logistik, Bauwirtschaft und Industrie) diese digitale Transformation bewältigen und welche Entwicklungen zu erwarten sind. Die Analyse basiert auf Gesprächen mit 18 Unternehmensvertretern und fünf weiteren Experten, auf einem Workshop mit Vertretern aus Branchenverbänden und Arbeitnehmerorganisationen und auf einer systematischen Auswertung der Literatur. Die Rückmeldungen geben keine Hinweise, dass sich die digitale Transformation in Unternehmen Graubündens von jener in der übrigen Schweiz grundlegend unterscheidet, auch wenn die Erkenntnisse aus den Interviews aufgrund von Stichprobenauswahl und -grösse nicht repräsentativ sind.

Entscheidend für die erfolgreiche Transformation im Unternehmen sind das Engagement und die Kompetenz der Mitarbeitenden, die Unternehmenskultur und die Kooperationsbereitschaft. Das mit Abstand meistgenannte Hemmnis ist der Fachkräftemangel. Ebenfalls häufig genannt werden die fehlende Kooperation beim Datenaustausch zwischen Unternehmen, noch unausgereifte Technologien, Regulierungen in verschiedenen Bereichen sowie die Datensicherheit und der Datenschutz.

Die Studie zeigt, wie der Kanton Graubünden die digitale Transformation fördern und dafür sorgen kann, dass möglichst viele davon profitieren. Es werden vier strategische Aktionsfelder identifiziert und mit zu prüfenden Massnahmen konkretisiert: (1) Prioritär ist, dass der Kanton Graubünden im digitalen wie auch im nicht-digitalen Bereich für attraktive Rahmenbedingungen für Unternehmen sorgt, damit diese die digitale Transformation weiterentwickeln können. (2) Darüber hinaus sollte Graubünden vermehrt und gezielt in Aus- und Weiterbildung investieren. Entscheidend ist dabei, dass auf allen Bildungsstufen die Lehrinhalte laufend an neue Anforderungen angepasst werden. (3) Zusätzlich ist der Kanton Graubünden gefordert, die digitale Transformation bei all seinen Tätigkeiten zu nutzen und zu berücksichtigen. Dies umfasst die internen Prozesse, sämtliche Regulierungs- und Bewilligungsprozesse als auch die Förderprogramme. (4) Schliesslich ist eine zuverlässige, international konkurrenzfähige und preiswerte Netzinfrastruktur eine unerlässliche Voraussetzung für die digitale Transformation.

Entscheidend ist, dass es in Graubünden gelingt, Ökosysteme von Unternehmen, engagierten und kompetenten Arbeitskräften, Forschungs- und Entwicklungsinstitutionen, anspruchsvollen Kunden und Zulieferern zu entwickeln, damit der Kanton im nationalen und internationalen Standortwettbewerb erfolgreich bestehen kann.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	I
1 Auftrag und Vorgehen.....	6
1.1 Auftrag des Departementes für Volkswirtschaft und Soziales Graubünden.....	6
1.2 Vorgehensweise.....	6
2 Die digitale Transformation	8
2.1 Das HTW Chur Modell der digitalen Transformation.....	8
2.2 Stufen der digitalen Transformation	9
3 Stand, Pläne und Trends der digitalen Transformation in ausgewählten Branchen Graubündens	10
3.1 Industrie.....	10
3.1.1 Stand der digitalen Transformation	10
3.1.2 Pläne und Trends der digitalen Transformation.....	11
3.2 Bauwirtschaft	12
3.2.1 Stand der digitalen Transformation	12
3.2.2 Pläne und Trends der digitalen Transformation.....	13
3.3 Handel und Logistik.....	14
3.3.1 Stand der digitalen Transformation	14
3.3.2 Pläne und Trends der digitalen Transformation.....	15
3.4 Tourismus	17
3.4.1 Stand der digitalen Transformation	17
3.4.2 Pläne und Trends der digitalen Transformation.....	18
3.5 Branchenübergreifendes Fazit	20
3.5.1 Förderung der Mitarbeitenden	20
3.5.2 Kultureller Wandel	20
3.5.3 Kooperationen.....	20
4 Auswirkungen der digitalen Transformation	21
5 Hemmnisse.....	24
5.1 Fachkräftemangel.....	24
5.2 Fehlende Kooperationsbereitschaft.....	25
5.3 Unausgereifte Technologien.....	25
5.4 Regulierungen.....	25

5.5	Datensicherheit und Datenschutz	26
5.6	Unzureichende Netzabdeckung	26
5.7	Finanzierung	26
6	Strategische Aktionsfelder für den Kanton Graubünden	27
6.1	Strategisches Aktionsfeld 1: Rahmenbedingungen für Wachstum und Innovation	27
6.2	Strategisches Aktionsfeld 2: Aus- und Weiterbildung	29
6.3	Strategisches Aktionsfeld 3: Behördenprozesse	31
6.4	Strategisches Aktionsfeld 4: Netzinfrastruktur	32
7	Schlussfolgerungen.....	34
8	Anhang.....	36
8.1	Gesprächspartner und Teilnehmende am Workshop.....	36
8.2	Literaturauswertung zur digitalen Transformation - Industrie	38
8.3	Literaturauswertung zur digitalen Transformation - Bauwirtschaft.....	41
8.4	Literaturauswertung zur digitalen Transformation - Handel und Logistik.....	46
8.5	Literaturauswertung zur digitalen Transformation - Tourismus	49
	Literaturverzeichnis.....	53

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Arbeitspakete, Ziele und Methodik	6
Abbildung 2: Beschäftigung nach Branchen in Graubünden in Vollzeitäquivalenten.....	7
Abbildung 3: Das Modell der HTW Chur zur digitalen Transformation (HTW Chur, 2017)	9
Abbildung 4: Stufen der digitalen Transformation	10
Abbildung 5: Grad der digitalen Transformation (Industrie) – Auswertung Interviews	12
Abbildung 6: Grad der digitalen Transformation (Bauwirtschaft) – Auswertung Interviews.....	14
Abbildung 7: Grad der digitalen Transformation (Handel und Logistik) – Auswertung Interviews	17
Abbildung 8: Grad der digitalen Transformation (Tourismus) – Auswertung Interviews.....	19
Abbildung 9: Geschätzter Einfluss der digitalen Transformation auf Umsatz und Beschäftigung	21
Abbildung 10: Beschäftigungszunahme nach Funktionen.....	22
Abbildung 11: Hemmnisse bei der digitalen Transformation	24
Abbildung 12: Grad der DT (Industrie) – Auswertung Literatur	38
Abbildung 13: Grad der DT (Bauwirtschaft) – Auswertung Literatur.....	41
Abbildung 14: Grad der digitalen Transformation (Handel und Logistik) – Auswertung Literatur .	46
Abbildung 15: Grad der DT (Tourismus) – Auswertung Literatur	49

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Befragte Unternehmensvertreter	36
Tabelle 2: Befragte Experten in digitaler Transformation	37
Tabelle 3: Teilnehmende des Workshops vom 30. Januar 2018	37
Tabelle 4: Grad der DT (Industrie) – Auswertung Literatur Stufe 1 (1)	38
Tabelle 5: Grad der DT (Industrie) – Auswertung Literatur Stufe 1 (2)	39
Tabelle 6: Grad der DT (Industrie) – Auswertung Literatur Stufe 2 (1)	39
Tabelle 7: Grad der DT (Industrie) – Auswertung Literatur Stufe 2 (2)	40
Tabelle 8: Grad der DT (Industrie) – Auswertung Literatur Stufe 3	41
Tabelle 9: Grad der DT (Industrie) – Auswertung Literatur Stufe 4	41
Tabelle 10: Grad der DT (Bauwirtschaft) – Auswertung Literatur Stufe 1 (1).....	42
Tabelle 11: Grad der DT (Bauwirtschaft) – Auswertung Literatur Stufe 1 (2).....	43
Tabelle 12: Grad der DT (Bauwirtschaft) – Auswertung Literatur Stufe 2 (1).....	44
Tabelle 13: Grad der DT (Bauwirtschaft) – Auswertung Literatur Stufe 2 (2).....	44
Tabelle 14: Grad der DT (Bauwirtschaft) – Auswertung Literatur Stufe 3.....	45
Tabelle 15: Grad der DT (Bauwirtschaft) – Auswertung Literatur Stufe 4.....	46
Tabelle 16: Grad der DT (Handel und Logistik) – Auswertung Literatur Stufe 1	47
Tabelle 17: Grad der DT (Handel und Logistik) – Auswertung Literatur Stufe 2 (1).....	47

Tabelle 18: Grad der DT (Handel und Logistik) – Auswertung Literatur Stufe 2 (2) 48

Tabelle 19: Grad der DT (Handel und Logistik) – Auswertung Literatur Stufe 3 (1) 48

Tabelle 20: Grad der DT (Handel und Logistik) – Auswertung Literatur Stufe 3 (2) 49

Tabelle 21: Grad der DT (Handel und Logistik) – Auswertung Literatur Stufe 4 49

Tabelle 22: Grad der DT (Tourismus) – Auswertung Literatur Stufe 1 50

Tabelle 23: Grad der DT (Tourismus) – Auswertung Literatur Stufe 2 (1) 50

Tabelle 24: Grad der DT (Tourismus) – Auswertung Literatur Stufe 2 (2) 51

Tabelle 25: Grad der DT (Tourismus) – Auswertung Literatur Stufe 3 52

Tabelle 26: Grad der DT (Tourismus) – Auswertung Literatur Stufe 4 52

1 Auftrag und Vorgehen

1.1 Auftrag des Departementes für Volkswirtschaft und Soziales Graubünden

Das Departement für Volkswirtschaft und Soziales Graubünden beauftragte die Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Chur, den Stand und die Zukunftsperspektiven der Digitalen Transformation in Graubünden zu untersuchen. Dabei stehen zwei Themenbereiche im Vordergrund:

1. Wie gut bewältigen Unternehmen in verschiedenen Branchen Graubündens die digitale Transformation? Welche Entwicklungen sind zu erwarten und welche Schwierigkeiten und Herausforderungen stellen sich den Unternehmen bei der Transformation?
2. Welches sind die wichtigsten strategischen Aktionsfelder, in denen der Kanton Graubünden die Bedingungen für die digitale Transformation im Kanton verbessern kann?

1.2 Vorgehensweise

Die Analyse der oben dargestellten Fragestellungen basiert auf drei Arbeitspaketen (siehe Abbildung 1).

AP	Ziel	Methodik
1	Bestimmung der potenziellen Betroffenheit der ausgewählten Branchen durch die digitale Transformation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Literaturanalyse
2	Stand und Hindernisse der digitalen Transformation in Graubünden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Semi-strukturierte Interviews mit Unternehmensvertretern ausgewählter Branchen in Graubünden ▪ Semi-strukturierte Interviews mit weiteren Branchenvertretern (Experten) ▪ Workshop mit Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbänden
3	Ableitung strategischer Aktionsfelder für den Kanton Graubünden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Workshop mit Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbänden ▪ Literaturanalyse

AP = Arbeitspaket

Abbildung 1: Arbeitspakete, Ziele und Methodik

Basierend auf einer Literaturanalyse wird im *Arbeitspaket 1* die potenzielle Betroffenheit ausgewählter Branchen (Industrie, Bauwirtschaft, Handel und Logistik sowie Tourismus) durch die digitale Transformation analysiert. Dabei werden die Erkenntnisse mehrerer Studien miteinander verglichen, um aufzuzeigen, welche Veränderungen die digitale Transformation bereits bewirkt hat und welche Auswirkungen in Zukunft zu erwarten sind.

Arbeitspaket 2 verfolgt das Ziel, anhand semi-strukturierter Interviews den Stand, die Pläne und Trends der digitalen Transformation in ausgewählten Branchen des Kantons Graubünden zu analysieren. Trends beziehen sich auf zukünftige Veränderungen, die basierend auf der Einschätzung der Interviewpartner für die Branche relevant werden könnten. Anschliessend findet ein Vergleich mit den literaturbasierten Erkenntnissen aus *Arbeitspaket 1* statt.

In Absprache mit dem Auftraggeber konzentriert sich die Studie auf die Industrie, die Bauwirtschaft, den Handel und die Logistik sowie den Tourismus. Diese vier Bereiche generieren knapp 60 % der Beschäftigung im Kanton Graubünden (vgl. Abbildung 2). Der Tourismus ist dabei der Bereich mit der grössten Beschäftigung in Graubünden und umfasst neben der Branche «Beherbergung und Gastronomie» auch verschiedene Unternehmen, die in der Beschäftigungsstatistik der Abbildung 2 anderen Wirtschaftszweigen zugeordnet sind. Gemäss einer älteren Studie der HTW Chur (Kronthaler, 2008) ermöglichte der Tourismus im Jahr 2008 etwa 25'530 Vollzeitstellen.

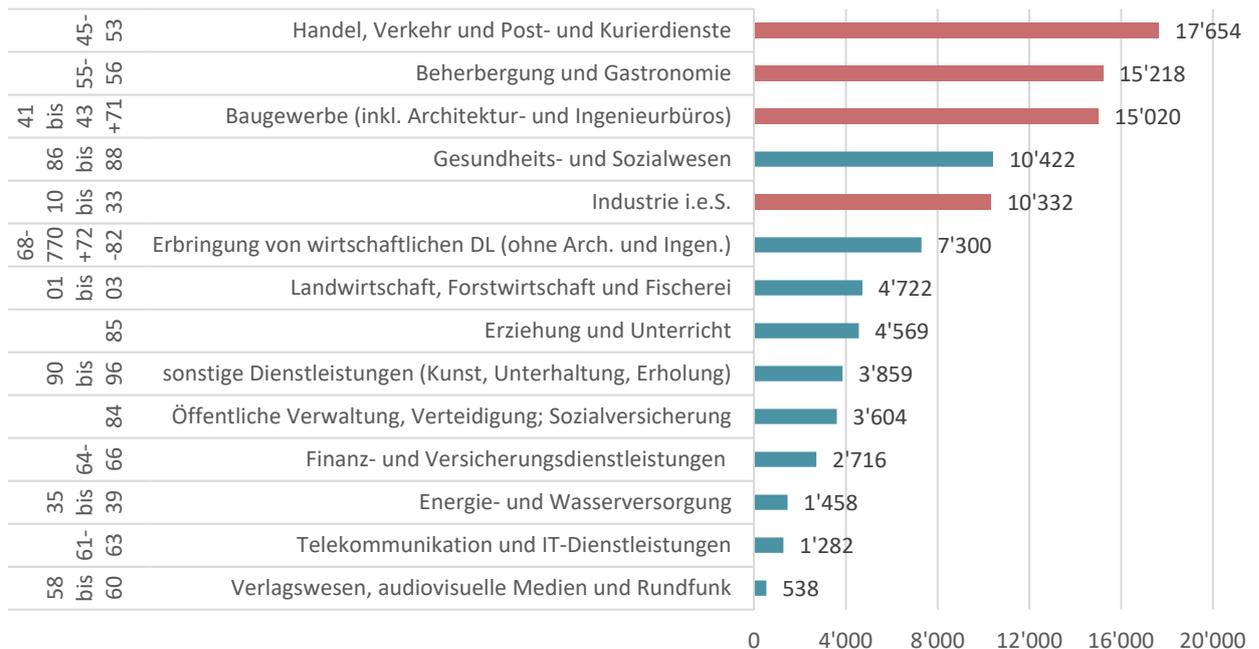


Abbildung 2: Beschäftigung nach Branchen in Graubünden in Vollzeitäquivalenten (Bundesamt für Statistik, 2017)

Die Auswahl der befragten Personen/Unternehmen basiert auf den folgenden Anforderungen:

- (1) Berücksichtigung verschiedener Bereiche innerhalb der teilweise heterogenen Branchen,
- (2) Unternehmen hat Massnahmen zur digitalen Transformation eingeleitet bzw. umgesetzt,
- (3) Interviewpartner verfügt über Erfahrung und Hintergrundwissen und ist dadurch in der Lage,
- (4) Hemmnisse der digitalen Transformation zu identifizieren.

Das Durchführen von semi-strukturierten Interviews hat den Vorteil, dass vertiefte Informationen und Zusammenhänge identifiziert werden können, da die offene Interviewstruktur es erlaubt, bei genannten Themen nachzuhaken und diese individuell zu vertiefen. Somit kann ein gemeinsames Verständnis über die digitale Transformation aufgebaut werden. Aufgrund der kleinen Anzahl an interviewten Personen ist kein Rückschluss auf die Grundgesamtheit möglich. Das heisst, es wird keine Verallgemeinerung für die Gesamtbranche bzw. für den Kanton als Ganzes angestrebt, sondern es werden lediglich die Erkenntnisse aus den Interviews dargestellt. Um die Interpretationen breiter abzustützen, werden die Resultate mit weiteren Experten der digitalen Transformation diskutiert. Diese Experten haben aufgrund ihrer Tätigkeit eine schweizweite Übersicht über die branchenspezifischen Aktivitäten. Zusätzlich findet im Rahmen eines Workshops mit Vertretern von Branchen- und Arbeitnehmerverbänden eine Diskussion der Erkenntnisse statt sowie eine Gegenüberstellung mit der Literatur.

Die Interviews stützen sich auf einen semi-strukturierten Leitfaden mit den folgenden Themenfeldern:

- (1) bereits durchgeführte Massnahmen zur digitalen Transformation (Stand),
- (2) geplante Massnahmen (Pläne),
- (3) zukünftige Branchen-Entwicklungen (Trends),
- (4) Hemmnisse bei der Umsetzung der Massnahmen,
- (5) Auswirkungen auf Beschäftigung und Umsatz und
- (6) Unterstützungsbedarf.

Im *Arbeitspaket 3* werden strategische Aktionsfelder für den Kanton Graubünden erarbeitet. Die strategischen Aktionsfelder zeigen auf, in welchen Bereichen der Kanton die Bedingungen für die digitale Transformation in Graubünden verbessern kann. Diese Einschätzungen leiten sich aus den Gesprächen mit Unternehmensvertretern und Experten sowie aus dem Workshop mit Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbänden ab. Zum einen wurden die Interviewpartner befragt, welche staatliche Unterstützung für die digitale Transformation der Unternehmen hilfreich ist. Zum andern ergeben sich mögliche staatliche Massnahmen aus der Analyse der genannten Hemmnisse. Zudem basiert die Einschätzung auf der Auswertung der Literatur.

2 Die digitale Transformation

2.1 Das Modell der HTW Chur zur digitalen Transformation

Die digitale Transformation beschreibt die Veränderung von Prozessen, Produkten, Dienstleistungen und Geschäftsmodellen, ermöglicht durch den Einsatz digitaler Technologien (Deflorin, Scherrer, & Amgarten, 2017). Ziele der digitalen Transformation umfassen einerseits das Generieren von Mehrwerten durch das Anbieten neuer Produkte, Dienstleistungen und Kundenerlebnissen. Andererseits können Effizienzvorteile erzielt werden; oftmals ausgelöst durch die Veränderung von Prozessen. Hervorzuheben ist, dass eine erfolgreiche digitale Transformation weit mehr als der Einsatz digitaler Technologien bedeutet und zu einer Reihe von Managementherausforderungen führt. Die Transformation basiert auf einem vielschichtigen Prozess und umfasst das Zusammenspiel mehrerer Dimensionen. Die wesentlichen Treiber und Angebote sind im Modell der HTW Chur zusammengefasst (HTW Chur, 2017) (siehe Abbildung 3).

Ein wesentlicher Treiber der digitalen Transformation sind Technologien rund um die Information und Kommunikation, das Internet der Dinge, die künstliche Intelligenz, Cloud-Lösungen, Augmented- und Virtual-Reality, Plattformen und vieles mehr (Panetta, 2017). Weitere Treiber sind die Vernetzung der Prozesse, die Datensammlung, -speicherung, -analyse und -interpretation sowie der Aufbau notwendiger Fähigkeiten (HTW Chur, 2017).

Die Treiber der digitalen Transformation ermöglichen neue Angebote: intelligente Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle. Aufgrund des disruptiven Potenzials digitaler Technologien entstehen dabei neue Geschäftsmodelle, welche zu einer grundlegenden Veränderung des Wettbewerbs führen. Die digitale Transformation wird damit zum Motor des Strukturwandels mit all den damit verbundenen Chancen und Risiken. Dies gilt sowohl für die Schweiz als auch für den Kanton Graubünden.

Dabei ist die Umsetzung der digitalen Transformation ein langfristiger Entwicklungsprozess, der sich in verschiedenen Branchen unterschiedlich schnell abspielt und dessen Endzustand (noch) offen ist.

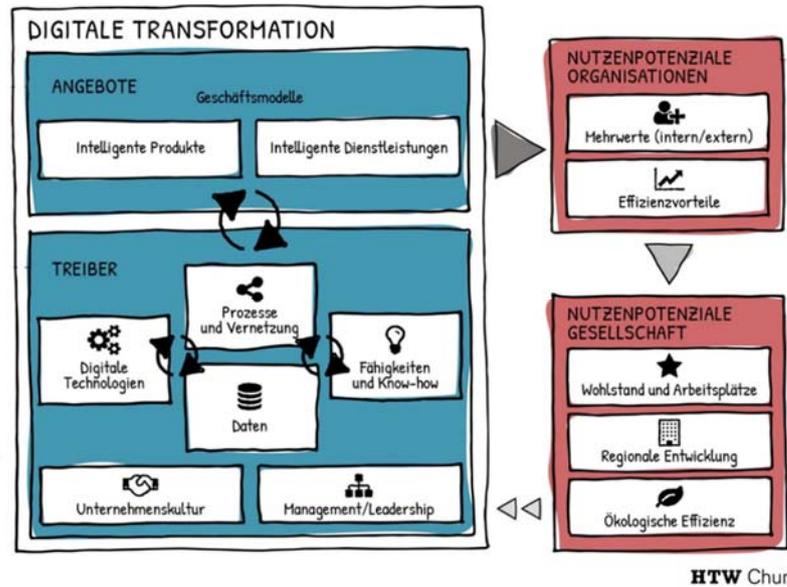


Abbildung 3: Das Modell der HTW Chur zur digitalen Transformation (HTW Chur, 2017)

2.2 Stufen der digitalen Transformation

Um den Stand der digitalen Transformation ausgewählter Branchen des Kanton Graubündens aufzuzeigen, wird das Modell von Porter und Heppelmann (2014) verwendet. Dieses umfasst mehrere Entwicklungsstufen der digitalen Transformation. Die Phasen des Modells sind abhängig vom Umfang des Einsatzes digitaler Technologien und von der Art der Nutzung der Daten, die erzeugt werden. Abbildung 4 illustriert diese Überlegungen am Beispiel eines Traktors.

In einer ersten Phase der digitalen Transformation wird die Intelligenz des Produktes durch Komponenten wie Sensoren, Mikroprozessoren, Datenspeicherung oder Steuerungselemente erhöht. In der nächsten Stufe wird über verschiedene Schnittstellen (z. B. Antennen und Protokolle) eine Verbindung mit dem Produkt ermöglicht. Die dritte Stufe der digitalen Transformation wird nach Porter et al. (2015) dann erreicht, wenn ein intelligentes, vernetztes Produkt in ein Produktsystem integriert wird. Der intelligente und vernetzte Traktor tritt demnach in Kontakt mit weiteren für die Landwirtschaft benötigten Geräten, so dass durch die generierten Informationen sowie durch die Maschinen-Maschinen-Kommunikation letztlich die Leistung des Betriebs verbessert werden kann. Schliesslich kann das Landwirtschaftssystem mit anderen Systemen z. B. einem Wetterdaten- oder Bewässerungssystem gekoppelt werden, so dass ein System der Systeme entsteht. Diese Stufe der Transformation führt zu einer elementaren Veränderung von Geschäftsmodellen und zu einer Auflösung von Branchengrenzen (Porter et al., 2015). Dieser Zustand wird ebenfalls unter dem Begriff Ökosystem beschrieben. Ökosysteme, die typischerweise ein komplexes Zusammenspiel mehrerer Unternehmen abbilden und oftmals branchenübergreifend sind, zielen darauf ab, einen gemeinsamen Geschäftswert zu erzeugen (Peter, 2017).

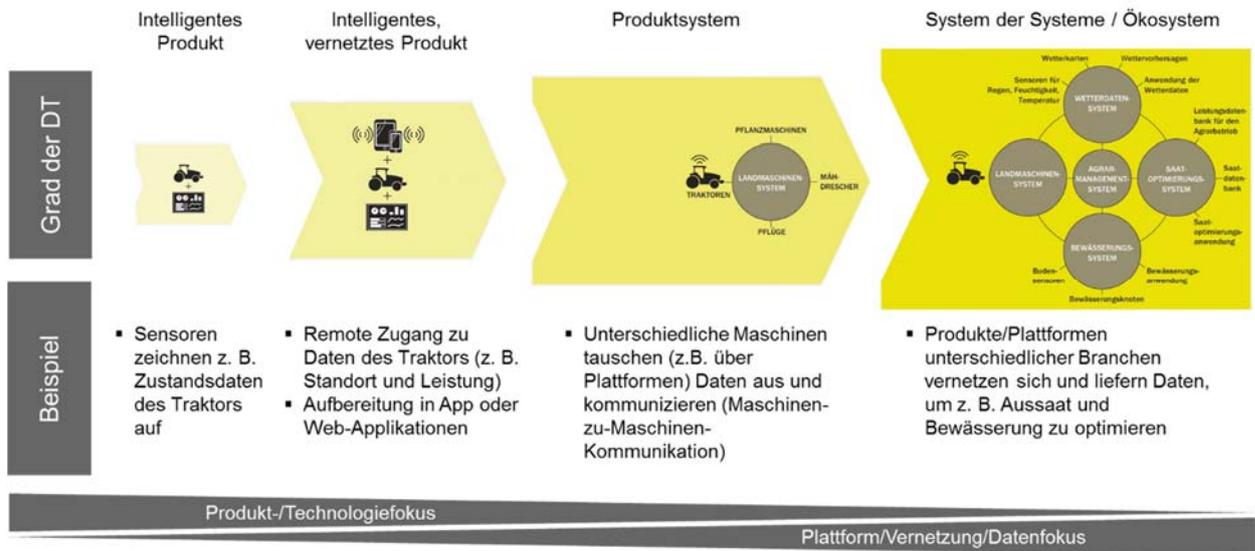


Abbildung 4: Stufen der digitalen Transformation (In Anlehnung an Porter & Heppelmann, 2014)

Im Anhang 8.2 bis 8.5 sind die Erkenntnisse aus der Literatur für die vier untersuchten Branchen den vier Stufen des Modells zugeordnet.

3 Stand, Pläne und Trends der digitalen Transformation in ausgewählten Branchen Graubündens

3.1 Industrie

3.1.1 Stand der digitalen Transformation

Die digitale Transformation der Industrie wird häufig anhand des Begriffs Industrie 4.0 beschrieben. Einerseits umfasst Industrie 4.0 Veränderungen rund um die intelligente Fabrik. Andererseits ermöglicht der Einsatz digitaler Technologien (z. B. Sensoren und Aktoren) das Aufzeichnen von Kundennutzungs- oder Zustands-Daten. Diese Daten bilden anhand einer geeigneten Analyse und Interpretation die Grundlage für das Anbieten intelligenter Dienstleistungen (Deflorin, Scherrer, & Amgarten, 2017).

Die Ausgangslage für die digitale Transformation in der Industrie bilden Investitionen in Sensoren und Aktoren, welche mit Informations- und Kommunikationstechnologien ausgestattet und vernetzt sind (VDI ZRE, 2017). Bestandteil sind sogenannte Cyber-physische Systeme (CPS), welche die Verflechtung der physischen mit der digitalen Welt ermöglichen sowie das „Internet der Dinge“ (Bischoff, 2015). Wesentliches Ziel ist der Aufbau intelligenter Wertschöpfungsnetzwerke, die sich selbstorganisierende Produktionsstätten (Smart Factory) beinhalten (VDI ZRE, 2017, S. 26-27): «Maschinen, Anlagen, Logistik und Produkte kommunizieren und kooperieren direkt miteinander und mit dem Menschen». Intelligente Wertschöpfungsnetzwerke umfassen dabei unternehmensübergreifende Produktions- und Logistikprozesse, welche intelligent miteinander gekoppelt sind mit dem Ziel, die Produktion effizienter und flexibler zu gestalten. Ein weiterer Entwicklungsschritt sind Ökosysteme, die durch das Zusammenspiel mehrerer Unternehmen einen neuen, gemeinsamen Geschäftswert erzielen (Peter, 2017).

Die bisherigen Aktivitäten der befragten Industrieunternehmen aus Graubünden umfassen Investitionen in die Vernetzung interner Prozesse als auch den Remote-Zugang zum Produkt oder zu den

Anlagen. Wesentlicher Bestandteil der Vernetzung ist die Datendurchgängigkeit sowie das Vorhandensein von Schnittstellen. Die Durchgängigkeit der Daten und die Vernetzung ermöglichen einerseits eine direkte Ansteuerung der Anlagen und Roboter, andererseits deren Überwachung. Verschiedene Technologien, wie z. B. Dash-Boards an den Anlagen, visualisieren den Zustand der Maschinen und sind wesentlich für das Ziel der papierlosen Fabrik.

Weitere bisherige Massnahmen betreffen das Thema Rückverfolgbarkeit. Einerseits wird eine lückenlose Dokumentation seitens Kunden erwünscht, andererseits kann dadurch die Ursache von Fehlern einfacher eruiert werden.

Während sich alle befragten Unternehmen mit der digitalen Transformation interner Prozesse beschäftigt haben, ist die Umsetzung datenbasierter Dienstleistungen nur vereinzelt Bestandteil bisheriger Unternehmensaktivitäten. Grundlage bildet der Zugang zu den Kundennutzungs- und Zustandsdaten der Produkte. Die Speicherung, Analyse und Interpretation der Daten ermöglicht anschliessend das Anbieten datenbasierter Dienstleistungen, z. B. vorausschauende Wartung mit dem Ziel, ungeplante Maschinenstillstände zu vermeiden oder Empfehlungen im Umgang mit dem Produkt. Datenbasierte Dienstleistungen entsprechen dem Wunsch des Kunden, Echtzeitinformationen über den Zustand seines Produktes zu erhalten und notwendige Massnahmen rasch einleiten zu können.

Die Mehrheit der bereits durchgeführten Massnahmen befindet sich auf Stufe 2, d. h. Maschinen und Anlagen können remote überwacht werden, entsprechende Daten analysiert und, vereinzelt in Echtzeit, Aktionen eingeleitet werden. Die getätigten Investitionen in die Vernetzung interner Prozesse verfolgen das langfristige Ziel der intelligenten Fabrik. Die Analyse der Aktivitäten zeigt jedoch, dass für die Erreichung einer voll-autonomen Fabrik, bestehend aus dem digitalen Abbild, einem durchgängig vernetzten Maschinenpark, Datenintegration und integrierten IT-Systemen (Lichtblau, et al., 2015), weitere Investitionen notwendig sind.

Der Stand der befragten Industrieunternehmen widerspiegelt sich mit den Erkenntnissen aus der Literaturanalyse (siehe Anhang 8.2). Bereits umgesetzte Massnahmen zur Vernetzung der Produkte durch Sensoren und Aktoren sind ebenso vorhanden wie der Einsatz industrieller Roboter (Stufe 1) (Geissbauer, Schrauf, Bertram, & Cheraghi, 2017; Bloching, et al., 2016; World Economic Forum, 2017). Obwohl die Vernetzung zum Kunden durch Remote-Access bereits heute vorhanden ist, bieten nur ein interviewtes Unternehmen bereits heute erfolgreich datenbasierte Dienstleistungen an, während andere dies erst zukünftig beabsichtigen. Der Einsatz künstlicher Intelligenz verfügt über viel Potenzial, hat sich jedoch noch nicht durchgesetzt. Beide Ergebnisse entsprechen den Erkenntnissen weiterer Studien (World Economic Forum, 2017; Siepen, Grassmann, Rinn & Blanchet, 2015).

3.1.2 Pläne und Trends der digitalen Transformation

Die Pläne der interviewten Unternehmen umfassen unter anderem die Fortführung bereits angefangener Massnahmen zur Vernetzung interner Prozesse. Während bei zwei Unternehmen weitere Investitionen in die durchgängige Rückverfolgbarkeit durch die Vernetzung bzw. Integration unterschiedlicher Systeme geplant ist, fokussieren sich andere auf die Vernetzung von vor- und nachgelagerten Prozessen (z. B. interne Logistik).

Der Transformationssprung zur intelligenten Fabrik (Stufe 3) ist ein wesentliches Ziel der befragten Unternehmen. Dabei wird sowohl die Kommunikation zwischen Maschinen vorangetrieben als auch eine durchgängige Vernetzung der gesamten Produktionsanlagen angestrebt (inkl. Retrofit bestehender Anlagen).

Weitere Pläne umfassen die Entwicklung neuer, datenbasierter Dienstleistungen, die auf Kunden-nutzungs- und Zustandsdaten basieren. Allerdings ist der Stand bezüglich solcher Dienstleistungen unterschiedlich: Ein Unternehmen ist bereits dabei, seine Fähigkeiten und Angebote auszubauen, eine andere Firma plant entsprechende Massnahmen, während die anderen befragten Vertreter solche Dienstleistungen erst als Trend einstufen.

Als Trend identifizieren die befragten Unternehmen das Bilden von Ökosystemen, das heisst der Datenaustausch entlang von Wertschöpfungsnetzwerken mit dem Ziel, den Kunden Zusatznutzen zu generieren oder Effizienzvorteile in der Leistungserbringung zu erzielen. Zwei der Interviewpartner weisen darauf hin, dass aufgrund der digitalen Transformation die Stellung eines Unternehmens im Ökosystem zu reflektieren und die Positionierung neu zu überdenken ist. Parallel dazu wird der unternehmensübergreifende Datenaustausch mehrheitlich als Trend betrachtet.

Die von den Interviewpartnern skizzierten Pläne und Trends decken sich mit den literaturbasierten Erkenntnissen. So zeigt beispielsweise die Studie von Accenture (Zollinger & Centonze, 2017), dass 86 % der befragten Schweizer Manager der Meinung sind, dass Ökosysteme die Art und Weise, mit der Wert erzeugt wird, massgebend verändern werden. Weiter unternehmen 75 % der befragten Manager Schritte, um in Ökosystemen der Zukunft partizipieren zu können.

Abbildung 5 fasst die wesentlichen Erkenntnisse der Interviews zusammen.

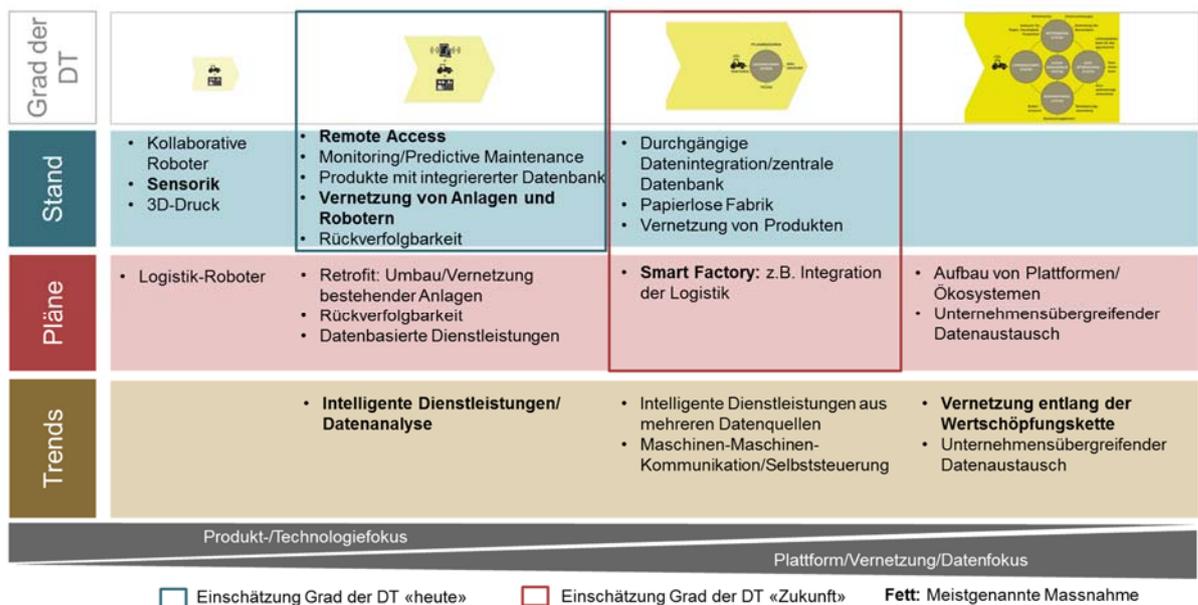


Abbildung 5: Grad der digitalen Transformation (Industrie) – Auswertung Interviews

3.2 Bauwirtschaft

3.2.1 Stand der digitalen Transformation

Die digitale Transformation stellt ein zentrales und strategisch wichtiges Thema für die Bauwirtschaft dar. Erste Schritte Richtung digitale Transformation sind vor allem in Bezug auf die internen Prozesse erkennbar. In diesem Zusammenhang wird die Anwendung von C-Technologien (CAD, CAM, CNC), die Verbesserung der Kommunikation im Betrieb bzw. betriebsübergreifend mit Hilfe von Managementsystemen, dem orts- und zeitungebundenen Zugriff auf Daten sowie dem Durchführen von Videokonferenzen genannt. Ausserdem sind Plattformen und erste Ausbaustufen von Building Information Modeling [BIM] mit Schnittstellen zu externen Partnern – die aktuell noch

kaum genutzt werden – in Anwendung (World Economic Forum, 2016; World Economic Forum, 2017; Bauen Digital Schweiz, 2016).

Die befragten Unternehmen fokussieren sich in Bezug auf die digitale Transformation bislang auf die interne Effizienzsteigerung und nur vereinzelt auf die Erfüllung von zusätzlichen Kundenbedürfnissen durch neue Dienstleistungen (z. B. Virtual Reality in der Planungsphase). Im Vergleich mit der Konkurrenz aus dem Kanton Graubünden sehen sich die Unternehmen als Vorreiter der digitalen Transformation. Im schweizweiten Vergleich ordnen sie sich im oberen Mittelfeld ein. Insbesondere hinsichtlich BIM wird auf eine Schnittstellenproblematik (z. B. zwischen Unternehmen der Baubranche oder im Austausch mit Behörden) hingewiesen. Demzufolge scheitert die Vernetzung mit externen Projektbeteiligten im Bauprozess häufig daran, dass diese nicht über ausreichende Fähigkeiten verfügen, BIM zu nutzen. In der Literatur wird deshalb die digitale Transformation in der Bauwirtschaft verglichen mit anderen Branchen als rückständig bezeichnet (Grampp, Brandes, Zobrist, & Gramke, 2018; Rahm, 2016; World Economic Forum, 2016).

Der Stand der digitalen Transformation in der Bauwirtschaft ist heterogen. Die Holzbaubranche wird in der Literatur als Vorreiter bezeichnet, was sich auch in der Praxis bestätigt (Imwinkelried, 2017; Othmar, 2016). Ausserdem sind Generalunternehmer Treiber der digitalen Transformation. Aufgrund der Abdeckung verschiedener Wertschöpfungsschritte können Generalunternehmen BIM leichter umsetzen und einen grösseren Nutzen daraus ziehen (McGraw Hill Construction, 2014; Rahm, 2016).

Die Rückmeldungen aus den Interviews decken sich weitgehend mit der Einschätzung in der Literatur. Es dominieren vor allem Massnahmen im Bereich der Effizienzsteigerung. Darunter fallen die Anwendung von C-Technologien (CAD, CAM, CNC), die Implementierung von ERP-Systemen, die Anwendung von 3D-Scanning, Robotik sowie erste Ausbaustufen von BIM (Bauen Digital Schweiz, 2016; Baumanns, Freber, Schober, & Kirchner, 2016; World Economic Forum, 2016). Sowohl in der Literatur als auch in der Praxis wird BIM als zentrales Element bei der digitalen Transformation der Bauwirtschaft genannt. BIM ist aktuell noch mit Mehraufwand für die Unternehmen verbunden. Zukünftig versprechen sich die befragten Unternehmen jedoch Effizienzsteigerungen, die mit der Vernetzung aller Projektbeteiligten im Bauprozess einhergehen (Bauen Digital Schweiz, 2016; McGraw Hill Construction, 2014). Dies führt zu entscheidenden strukturellen Veränderungen hinsichtlich der Zusammenarbeit in der Branche. Es besteht die Gefahr, dass Unternehmen, die sich nicht frühzeitig mit BIM auseinandersetzen, künftig Marktanteile verlieren werden. Digitale Technologien, wie der 3D-Druck oder die Robotik, sind bislang noch kein zentrales Thema, womit sich Unternehmen in der Praxis beschäftigen.

Die befragten Unternehmen der Bauwirtschaft in Graubünden befinden sich demnach vorwiegend auf der digitalen Transformationsstufe 2, d. h. erste Ausbaustufen von BIM ermöglichen unternehmensintern eine verbesserte Planung, Durchführung und Bewirtschaftung von Bauprojekten. Abbildung 6 visualisiert den Stand der digitalen Transformation und die Erkenntnisse aus den Interviews.

3.2.2 Pläne und Trends der digitalen Transformation

Die befragten Unternehmen planen in Zukunft den vollständig digitalen Austausch zwischen allen Projektbeteiligten im Bauprozess. Dies entspricht dem Ausbau des bestehenden BIM und die Erweiterung um das digitale Facility Management, wodurch zusätzliche Informationen z. B. zu Hersteller und Materialien im System verfügbar werden. Ziel ist es, die Transparenz zu erhöhen und den Informationsverlust in der Projektabwicklung bestmöglich zu verringern. Ausserdem sind Web- bzw. Kundenportale geplant, die auf die Erfüllung individueller Kundenbedürfnisse abzielen und den Kunden insbesondere im Planungsprozess unterstützen. Parallel wird die Optimierung interner Prozesse (z. B. ERP-System, 3D-Planung) vorangetrieben.

Die zukünftigen Pläne der befragten Unternehmen sind weniger auf Massnahmen zur internen Effizienzsteigerung, jedoch mehr auf das Anbieten neuer Dienstleistungen für die Kunden ausgerichtet. Die Unternehmen planen demnach einen digitalen Transformationssprung von Stufe 2, den intelligenten, vernetzten Produkten, auf Stufe 3 zu den Produktsystemen. Gemäss Porter et al. (2015) wird die echte Transformation erst dann erreicht, wenn ein intelligentes, vernetztes Produkt in ein Produktsystem integriert wird, das zur Leistungsverbesserung des gesamten Betriebs führt.

Die digitalen Trends aus Sicht der Unternehmen decken sich weitestgehend mit den in der Literatur diskutierten (Baumanns et al., 2016; World Economic Forum, 2016, 2017). Neben BIM – dem in der Bauwirtschaft eine grosse Bedeutung zugeschrieben wird – sind Trends im Bereich 3D-Druck, Inventarisierung durch Sensorik, Drohnen, Machine Learning aber auch Smart Home und IoT etc. erkennbar. Trends wie z. B. digitale Ökosysteme (weitreichende Plattform über verschiedene Anbieter hinweg, die umfassende Vorhersageanalysen ermöglicht) und Smart Home (umfassende, digitale Steuerung von Geräten in Gebäuden) werden zwar auch in der Literatur diskutiert, sind in der Praxis der Bauwirtschaft von konkreten Umsetzungen aber noch entfernt (Baumanns et al., 2016; Frick & Tenger, 2015).

Abbildung 6 visualisiert die Auswertung der Interviews in Bezug auf den Stand, die Pläne sowie Trends der digitalen Transformation. Ausserdem ist die Einschätzung des Grades der digitalen Transformation «heute» und in «Zukunft» ersichtlich. Weiterführende Informationen zur Auswertung der Literatur sind im Anhang 8.3 (Abbildung 13) zu finden.

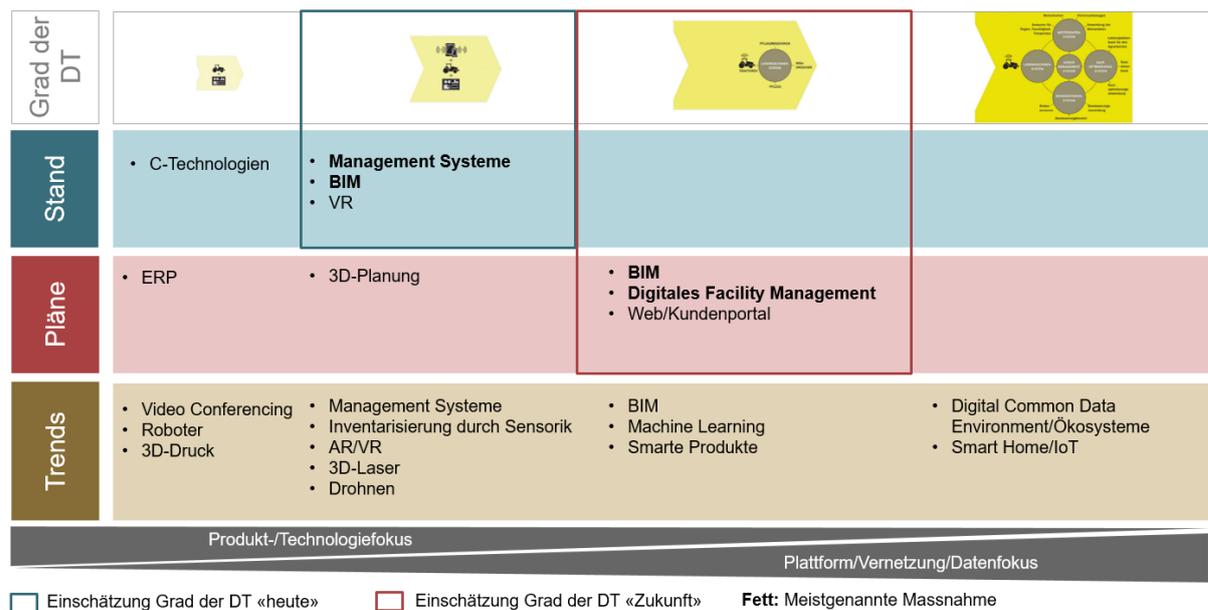


Abbildung 6: Grad der digitalen Transformation (Bauwirtschaft) – Auswertung Interviews

3.3 Handel und Logistik

3.3.1 Stand der digitalen Transformation

Die digitale Transformation erfasst bereits seit längerer Zeit viele Wertschöpfungsbereiche des Handels und der Logistik. Zum einen beeinflusst die digitale Transformation die internen Prozesse. So sind heute in der Logistik Barcodes und Radio-Frequency Identifikation (RFID), Track and Trace-Systeme, integrierte Navigation, Dispositions- und Tourenplanung sowie mobile Datenerfassung Standard (Klaas-Wissing, 2016; Bousonville, 2017, S. 15 ff.). Zum andern verändert die digitale Transformation in der Industrie den Grosshandel (B2B), da dieser den Austausch von Produkten

zwischen Unternehmen organisiert und zunehmend in die datenbasierte Vernetzung zwischen Unternehmen eingebunden wird. Im Detailhandel (B2C) findet eine Veränderung durch den schnell wachsenden Online-Handel oder den E-Commerce statt. Online-Plattformen haben zusätzlich das Potenzial, die Strukturen im Grosshandel zu verändern. Deshalb ist die digitale Transformation bei allen befragten Unternehmen wichtiger Teil der Strategie und es wurden bereits eine Vielzahl von Massnahmen umgesetzt.

Bislang ist der Schwerpunkt der von den befragten Unternehmen lancierten Massnahmen der Stufe 2 zuzuordnen. In der Vergangenheit dominierten Aktionen zur Digitalisierung und Vernetzung interner Prozesse mit Produkten oder Maschinen. Beispielsweise erlauben die Daten von Fahrzeugen eine Verbesserung des Unterhalts in den Werkstätten als auch eine Optimierung des Fahrerverhaltens bei Transportleistungen. Ein weiteres Beispiel sind intelligente Behälter, welche automatisch die Bestellung beim Lieferanten auslösen. Andere Massnahmen beziehen sich auf die bessere Vernetzung mit den Kunden. Im Vordergrund steht der Ausbau des Online-Verkaufs oder der web-basierten Auftragsabwicklung. Während einige der befragten Unternehmen einzelne Online-Shops in Beschaffungsplattformen integrieren, verbinden andere ihren Onlinehandel mit den physischen Läden (Multi-Channel-Strategie). Ebenfalls zu den kundenorientierten Massnahmen zählen die Verwendung neuer Technologien zur Visualisierung beim Kauf von Autos und der Einsatz von digitalen Hilfsmitteln beim Einkauf (Selbst-Scanner). Die Gespräche verdeutlichen, dass die Vernetzung mit den Kunden beim Detailhandel (B2C) einfacher erfolgen kann, da die Kunden eher bereit sind, Daten über ihr Smartphone oder über das Fahrzeug preiszugeben. Beim Grosshandel (B2B) sind die belieferten Unternehmen zurückhaltender mit der Übermittlung von Daten an ihre Lieferanten, da sie eine Abhängigkeit vermeiden wollen.

Bei der Befragung eines kürzlich gegründeten Unternehmens im Detailhandel zeigen sich einige Besonderheiten. In diesem Fall wurde auf den Aufbau eines physischen Ladengeschäfts verzichtet und der Zugang zum Kunden erfolgte von Anfang via Online-Shop und Online-Marketing. Demgegenüber werden die internen Prozesse erst parallel mit dem einsetzenden Wachstum durch den Einsatz von Kommunikations- und Informationssystemen digitalisiert und vernetzt.

In der Selbsteinschätzung sehen sich die befragten Unternehmen ähnlich weit fortgeschritten bei der digitalen Transformation wie entsprechend gut aufgestellte direkte Konkurrenten in der Schweiz und vielfach auch weltweit. Demgegenüber sehen sie sich im Rückstand v. a. bei der Datenanalyse gegenüber neuen Wettbewerbern aus dem Technologiebereich. Der Datenaustausch (z.B. über Lagerbestände) zwischen Unternehmen ist zum einen aufgrund fehlender einheitlicher Schnittstellen erschwert, aber oft fehlt auch – wie erwähnt – die Bereitschaft zum Datenaustausch. Grosse, verschiedenen Wertschöpfungsstufen umfassende Unternehmen sind bei der digitalen Transformation etwas weiter vorangeschritten, da diese mehr Daten unternehmensintern generieren, die sie nutzen können und deren Analyse zu Effizienzinsparungen bei den eigenen Prozessen führen.

Bei der Einschätzung der Situation des Handels und der Logistik in Graubünden ist jedoch zu berücksichtigen, dass einige der Interviewpartner Teil grösserer nationaler oder internationaler Unternehmen sind. Ihr Stand hinsichtlich der digitalen Transformation hängt deshalb wesentlich von der Transformationskraft des Konzerns ab.

3.3.2 Pläne und Trends der digitalen Transformation

Die befragten Unternehmen planen verschiedenen Massnahmen, um in den kommenden drei bis fünf Jahren die Datenbeschaffung und Datenanalyse auszubauen. Damit sollen zum einen Prozesse optimiert werden, z. B. durch präzisere Warenlieferung an Filialen, durch individualisierte Werbung an Kunden oder durch verbesserte Auslastung der Fahrzeuge dank optimierten Lieferungen.

Zum anderen sollen dank der verbesserten Datenanalyse den Kunden zusätzliche personalisierte Leistungen angeboten werden können.

Die entscheidenden Trends für den Handel und die Logistik ergeben sich gemäss den befragten Unternehmen aus der digitalen Transformation in der Industrie und aus der weiteren Zunahme des Onlinekanals sowohl im Detail- wie auch im Grosshandels. Das Veränderungspotenzial im Detailhandel wird als besonders gross eingeschätzt. So erwarten verschiedene Studien in den kommenden Jahren ein starkes Wachstum des Onlinehandels in der Schweiz. Denn im internationalen Vergleich ist der Anteil des Onlinehandels in der Schweiz eher tief. Dieser wird auf gegenwärtig 6 bis 8 % geschätzt, ist jedoch bei Elektronik (26 %) und bei Bekleidung und Schuhe (15 %) bereits wesentlich höher (Wölfle & Leimstoll, 2017, S. 2; Credit Suisse, 2017, S. 11 f.). Der Onlinehandel wird nach Auffassung des befragten Experten im Bereich Handel zunehmend alle standardisierten, wenig erklärungsbedürftige Produkte umfassen. Dazu zählen neben Non-Food-Produkten in Zukunft auch gewisse Lebensmittel. Diese Entwicklungen werden zu einem starken Umbau der physischen Einkaufsläden führen. Einkaufszentren (Innenstädte und Shoppingcenter) werden sich in Richtung Einkaufserlebnisse entwickeln, in denen Produkte ausprobiert werden können. Gleichzeitig wird aber auch die Zahl von Bahnhof- und Tankstellenshops zunehmen. Diese werden in Zukunft vermehrt als Abholstationen des Online-Handels dienen.

Insgesamt wird aufgrund des E-Commerce ein starker Strukturwandel erwartet, der die ganze Distributionskette erfassen dürfte. Besonders ausgeprägt ist die Entwicklung hin zu anbieterübergreifenden Plattformen (Wölfle & Leimstoll, 2017, S. S. 14 ff.). In der Schweiz sind dies Siroop, Galaxus, Ricardo, Brack und Amazon, letzterer jedoch bislang erst durch Lieferung aus dem Ausland. Die erfolgreichen Anbieter im Online-Handel unterscheiden sich wesentlich von traditionellen Anbietern: Im Zentrum stehen datenbasierte Marktbearbeitung, Sortimentsbildung und Produktentwicklung, individualisierte Kommunikation und Empfehlungen (Wölfle & Leimstoll, 2016, S. 21). Schweizer Anbieter stehen gemäss Einschätzung von Wölfle und Leimstoll (2017, S. IX) erst am Anfang dieser Transformation.

Autonomes Fahren schätzen die befragten Unternehmen als eher untergeordnetes Thema ein. Selbstverständlich werden Fahrhilfen in Zukunft vermehrt eingesetzt, um die Arbeit der Fahrer zu erleichtern und die Sicherheit zu erhöhen. Jedoch wird in den nächsten fünf Jahren kein Ersatz der Fahrer erwartet. Das entspricht auch der Einschätzung in der Literatur (World Economic Forum, 2017, S. 12), die ebenfalls keinen Einsatz dieser Technologie im grossen Stil in der näheren Zukunft prognostiziert.

Abbildung 7 stellt die Auswertung der Interviews hinsichtlich des Stands, der Pläne sowie Trends der digitalen Transformation im Bereich Handel und Logistik dar. Zusätzliche Informationen zur Auswertung der Literatur sind im Anhang 8.4 dargestellt.

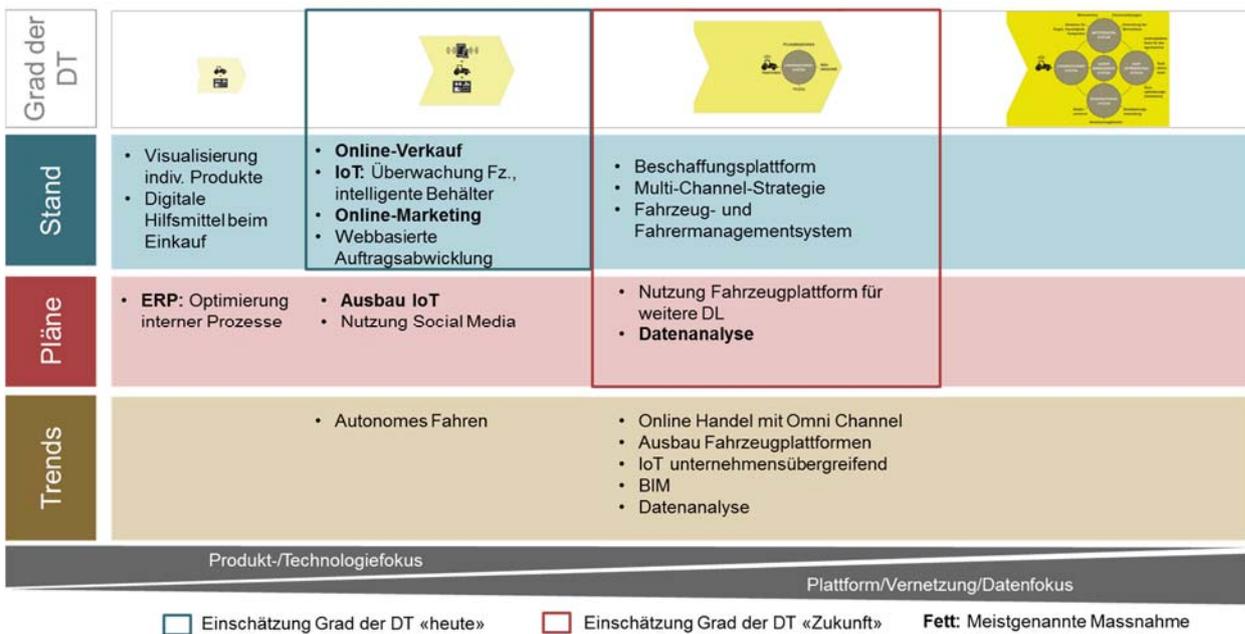


Abbildung 7: Grad der digitalen Transformation (Handel und Logistik) – Auswertung Interviews

3.4 Tourismus

3.4.1 Stand der digitalen Transformation

Die digitale Transformation stellt für die befragten Unternehmen aus dem Tourismus in Graubünden ein Thema von strategischer Relevanz dar. Die befragten Unternehmensvertreter nutzen die digitalen Technologien, um die Prozesse mit den Gästen und zwischen den verschiedenen Unternehmen innerhalb der Branche zu vernetzen. Das erlaubt, neue Dienstleistungen für Kunden zu entwickeln, die Effizienz innerhalb der Unternehmen zu steigern und die notwendigen Fähigkeiten für die digitale Transformation aufzubauen. Abbildung 8 fasst die Erkenntnisse aus den Interviews zusammen.

Bei der Entwicklung *neuer Dienstleistungen* für Kunden nutzen die Unternehmen die Möglichkeiten der erhöhten Kundeninteraktion via Smartphone. So setzen alle befragten Unternehmen mobile Applikationen (Apps) ein. Dabei wird der Gast unterschiedlich stark involviert. In einem Fall stehen dem Kunden mit der App Informationen zum Angebot zur Verfügung, andere Anwendungen erlauben Interaktionen wie Tickets zu kaufen oder eine Parkplatzreservation zu tätigen. Dabei sammeln die Apps Daten wie z. B. die zurückgelegte Strecke oder die vom Gast getätigten Reservationen. Weitere Anwendungen binden den Gast in Spiele ein: Gäste können nun nicht nur auf der Piste, sondern auch virtuell auf dem Smartphone ihrem Wintersport – als Spiel – nachgehen. Das Ziel ist hier, den Gast nicht nur während, sondern auch nach den Ferien an die Destination und den Sport zu binden.

Wie Hoteliers in Graubünden hinsichtlich des Einsatzes digitaler Lösungen in Hotels eingestellt sind und diese einsetzen, wurde in einer komplementären Studie (Aebli & Ruschetti, 2018) anhand von 15 qualitativen Interviews untersucht. Die befragten Hoteliers erachten Bewertungsplattformen, Hotel-Webseiten und elektronische Newsletter als sehr bedeutungsvoll. Während ein Teil der von Aebli und Ruschetti (2018) befragten Hoteliers angibt, Kundenbewertungen regelmässig und systematisch auszuwerten, zeigt eine branchenübergreifende Studie (HWZ, 2018), dass die Mehrheit der befragten Unternehmen (78 %) weder ihre Kunden auffordern, das Unternehmen zu bewerten,

noch auf Erfahrungsberichte von Kunden eingehen (54 %). Soziale Medien wie beispielsweise Facebook und Instagram werden vorwiegend genutzt, um Gäste zu informieren, um Aufmerksamkeit und Emotionen zu wecken und um nach dem Aufenthalt dem Gast in Erinnerung zu bleiben.

Eine wichtige Massnahme im Übernachtungsgewerbe ist das Angebot von Online-Buchungsmöglichkeiten. Das Kundenverhalten unterscheidet sich jedoch je nach Unterkunft oder Kundengruppe. Während Gäste in einem von uns befragten Hotel das Online-Buchungstool äusserst selten nutzen (Buchungen erfolgen zu ca. 90 % via Telefon und E-Mail), zeigt eine gesamtschweizerische Studie, dass traditionelle Buchungskanäle lediglich noch ca. 22 % und Online Reise-Agenturen bereits ungefähr 25 % der Buchungen ausmachen (Wölfle & Leimstoll, 2017). Dabei verschiebt sich das Online-Buchungsverhalten weg von den Webseiten der Hotels hin zu Buchungsplattformen. Airbnb bot im Januar 2017 in Graubünden 7'250 Betten (bzw. 1'860 Objekte) an, was einem Marktanteil von 11.4 % entspricht (HES-SO, 2017). Solche Plattformen erlauben Vermietern eine globale Reichweite, bergen aber auch Risiken aufgrund eines beschleunigten Strukturwandels (Bundesrat, 2017a). Die befragten Interviewpartner nehmen diese Entwicklung deshalb unterschiedlich wahr. Während die Befürworter solche Plattformen als ein zusätzliches «Schaufenster» für ihre Dienstleistungen begrüssen (Aebli & Ruschetti, 2018), fürchten sich andere vor einer eingeschränkten Preisgestaltung oder sogar vor Wettbewerbsnachteilen.

Weiter ermöglicht die digitale Transformation *Effizienzsteigerungen* bei der Bereitstellung touristischer Dienstleistungen. Beispiele sind Hausleitsysteme in Hotels, welche die Raumtemperatur je nach Anzahl anwesender Personen regulieren oder halbautomatische Produktionsanlagen, die den Garzustand von Esswaren bestimmen oder Mengen und Gewichte in Küche und Waschküche überwachen. Ebenso gehören halbautomatisierte Bestellsysteme für Vorprodukte im Gastgewerbe dazu.

Weitere Massnahmen beziehen sich auf den *Fähigkeitsaufbau*. So hat die Weisse Arena ein neues Unternehmen (Inside Labs AG) gegründet, das digitale Lösungen für die Tourismusbranche entwickelt. Das Start-up bietet unter anderem mobile Applikationen an, die dazu dienen, das Verhalten der Gäste besser zu verstehen und diese über ihren Aufenthalt hinweg individueller zu betreuen. (Weisse Arena AG, 2017). Dank den gewonnenen Daten sollen letztlich zusätzliche Kunden gewonnen werden (Weisse Arena AG, 2017).

Die Mehrheit der von den befragten Unternehmen des Tourismus in Graubünden genutzten Massnahmen zur Umsetzung der digitalen Transformation sind auf der Stufe 2 einzuordnen. Bei den meisten Initiativen handelt es sich um Dienstleistungen bzw. um Produkte, bei deren Nutzung Daten gespeichert, übermittelt und analysiert werden. Jedoch ist die Datenanalyse durch die touristischen Unternehmen in Graubünden mit wenigen Ausnahmen noch sehr rudimentär. So erfolgt bei Buchungsplattformen die Datenanalyse durch global agierende Unternehmen (wie AirBnB, Booking und TripAdvisor) und nicht durch Unternehmen in Graubünden. Diese nutzen diese Systeme und die damit generierten Daten.

Die Mehrzahl der interviewten Akteure schätzen sich selbst im Mittelfeld oder gar als Vorreiter der digitalen Transformation innerhalb Graubündens aber auch im nationalen Vergleich ein. Allerdings heben die Unternehmensvertreter hervor, dass der Stand innerhalb der Branche sehr unterschiedlich ist. Während sich einige bereits sehr stark mit der Thematik beschäftigt und Veränderungen angestossen haben, verhalten sich andere eher zurückhaltend.

3.4.2 Pläne und Trends der digitalen Transformation

Die befragten Unternehmen planen, die Sammlung und Nutzung von Daten auszubauen. Dabei wird die Integration von Daten innerhalb des gesamten Wertschöpfungsnetzwerks angestrebt. Weitere

touristische Akteure sollen in bestehende Buchungsplattformen integriert werden – mit dem Ziel – dass der Gast sein gesamtes Ferienerlebnis anbieterübergreifend online buchen kann. Ausserdem plant Graubünden Ferien im Rahmen einer kantonalen Big Data Strategie, Daten aller touristischen Akteure zu sammeln und diese gezielt auszuwerten (siehe dazu auch Bisculm, 2017). Der Erfolg dieser Vorhaben dürfte im Wesentlichen davon abhängen, ob die Anbieter von touristischen Dienstleistungen bereit sind, Daten zu übermitteln.

Eine weitere geplante Massnahme beruht auf dem Bedürfnis, auf Veränderungen rasch reagieren zu können. Das verlangt, den Innovationsprozess innerhalb der Unternehmung zu beschleunigen, etwa durch den Aufbau von Fähigkeiten über agile Entwicklungsmethoden (z. B. Scrum) und durch die Förderung ganzheitlichen Denkens im Sinne einer Geschäftsmodellanalyse (Osterwalder & Pigneur, 2011).

Zudem planen die befragten Unternehmensvertreter Massnahmen, die der Steigerung der Effizienz dienen sollen. Insbesondere wird in Zukunft daran gearbeitet, Routinearbeiten zu automatisieren. Dem Gast soll beispielsweise der Zimmerzugang auf seinem Smartphone zur Verfügung gestellt werden, so dass dieser eigenständig und ohne die Inanspruchnahme der Rezeption ein- und auschecken kann.

Die befragten Unternehmensvertreter erwarten eine zunehmende Nutzung von Mobilgeräten und eine weitere Ausbreitung von Buchungsplattformen und der Sharing Economy. Diese zukünftigen Entwicklungen (Trends) sind auch in der Literatur die meistgenannten (siehe Literaturanalyse im Anhang 8.5). Damit entwickelt sich die digitale Transformation in Richtung umfassender Produktsysteme (Stufe 3), in welchen Daten aus verschiedenen Bereichen verknüpft werden.

Abbildung 8 visualisiert den Stand, die Pläne und die Trends der digitalen Transformation der Interviewpartner mit Fokus auf den Tourismus im Kanton Graubünden.

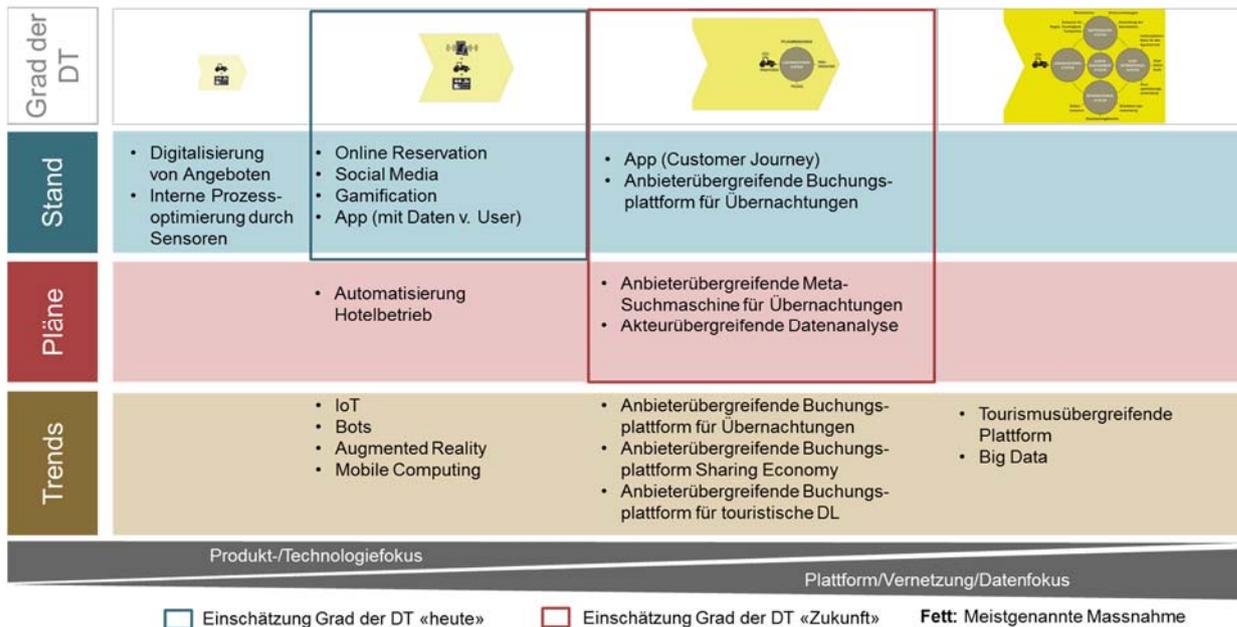


Abbildung 8: Grad der digitalen Transformation (Tourismus) – Auswertung Interviews

3.5 Branchenübergreifendes Fazit

Die konkrete Umsetzung der digitalen Transformation ist pro Branche und sogar pro Unternehmen sehr unterschiedlich. Allerdings zeigen die Interviews, dass sich die Mehrheit der befragten Unternehmen in der zweiten Transformationsstufe befinden, d. h. die bereits getätigten Massnahmen beziehen sich auf die Vernetzung des Produktes/der Dienstleistung wodurch der Zugang zu Daten sichergestellt wird. Die geplanten Massnahmen zielen auf eine vermehrte Vernetzung sowie Datenanalyse ab und sind Bestandteil der dritten Transformationsstufe (Porter & Heppelmann, 2014).

Die Resultate aus den Interviews und den Gesprächen mit den weiteren Experten der digitalen Transformation wurden im Rahmen eines Workshops mit Vertretern von Branchen- und Arbeitnehmerverbänden diskutiert. Die Workshop-Teilnehmenden haben unter anderem Massnahmen erarbeitet, die Unternehmen und Mitarbeitende in Graubünden dabei unterstützen sollen, die digitale Transformation erfolgreich voranzutreiben. Die im Workshop erarbeiteten Massnahmen lassen sich in drei branchenübergreifende Aktionsfeldern zusammenfassen und sind im Folgenden weiter ausgeführt.

3.5.1 Förderung der Mitarbeitenden

Die digitale Transformation ist mit einem Wandel verbunden, der die Mitarbeitenden vor grosse Herausforderungen stellt. Entscheidend für die erfolgreiche Transformation in Unternehmen ist die Bereitschaft der Mitarbeitenden, diesen Wandel zu unterstützen und voranzutreiben. Die verstärkte Aus- und Weiterbildung der Mitarbeitenden in digitalen Themen fördert deren Bereitschaft zur digitalen Transformation und dem damit verbundenen lebenslangen Lernen. Zugleich sollte der Wissenstransfer im Unternehmen sichergestellt werden. Ähnlich fasst die Studie der FHNW (Peter, 2017) zusammen: «Die fehlende Veränderungsbereitschaft bei den Führungskräften (32.5 %) und Mitarbeitenden (32.1 %) ist von hoher Bedeutung ...», und somit die Relevanz der Massnahmen zur Akzeptanzsteigerung bestätigt (S. 45).

3.5.2 Kultureller Wandel

Unternehmen, welche die digitale Transformation erfolgreich umsetzen und in einem sich rasch ändernden Umfeld bestehen möchten, müssen agil sein. Damit diese Agilität entstehen kann, braucht es häufig einen kulturellen Wandel im Unternehmen. In diesem Zusammenhang soll eine Innovationskultur geschaffen werden, in der Fehler erlaubt sind, um eine nachhaltige Weiterentwicklung sicherzustellen. Ausserdem wird von den Teilnehmenden des Workshops die Wichtigkeit flacher Hierarchien hervorgehoben, welche schnelle Entscheidungen zulassen. Dies widerspiegelt sich mit der Befragung der ZHAW (Genner, Probst, Huber, & Majkovic, 2017), die aufzeigt, dass bei rund 30% der befragten Unternehmen die digitale Transformation zu flacheren Hierarchien geführt hat. Die Workshop-Teilnehmer halten zudem fest, dass ein Umfeld zu schaffen ist, das Querdenken fördert und die Mitarbeitenden motiviert, neue Bedürfnisse bottom-up zu erkennen und den Wandel voranzutreiben.

3.5.3 Kooperationen

Das Entstehen von Ökosystemen ist eine der Auswirkungen der digitalen Transformation (Peter, 2017; Porter & Heppelmann, 2014). Die Workshop-Teilnehmenden weisen darauf hin, dass sich die Unternehmen für eine branchenübergreifende Zusammenarbeit öffnen müssen. Dazu sind Massnahmen einzuleiten, um sich für die Zusammenarbeit in Ökosystemen vorzubereiten. Dazu gehören unter anderem Massnahmen in Bezug auf die IT-Infrastruktur sowie die Vernetzung innerhalb des Unternehmens.

4 Auswirkungen der digitalen Transformation

Der Einfluss der digitalen Transformation auf den Umsatz und die Beschäftigung der Unternehmen ist ein zentrales Thema. Einerseits umfasst die digitale Transformation neue, disruptive Geschäftsmodelle. Diese bedrängen durch neue Angebote oder Prozesse die bisherigen Anbieter. Dies ist beispielsweise im Bereich der Medien, der Musik- und Filmwirtschaft, aber auch der Reisevermittlung oder des Handels der Fall. Der dabei entstehende Strukturwandel führt in solchen Märkten meist zu starken Umsatz- und Gewinnveränderungen bei den betroffenen Unternehmen. Häufig sind es neue Firmen, die dank neuer Geschäftsmodelle bestehende Unternehmen verdrängen. In anderen Bereichen spielt sich die digitale Transformation weitgehend innerhalb bestehender Unternehmens- und Branchengrenzen ab. Diese nutzen die digitale Transformation, wie in Abschnitt 3 beschrieben, zur Optimierung ihrer Geschäftsprozesse und zum Aufbau neuer Produkte/Dienstleistungen. Auch hier kann es zu Veränderungen der Marktstrukturen kommen, indem Unternehmen, welche diese Transformation erfolgreich meistern, stärker wachsen als die anderen.

Um das Ausmass der Auswirkungen der digitalen Transformation in den ausgewählten Branchen Graubündens zu erfassen, haben wir die Unternehmen sowohl nach ihren Umsatzänderungen als auch nach der Änderung der Beschäftigung und in den Anforderungen an ihre Mitarbeitenden befragt. Die Rückmeldungen (vgl. Abbildung 9) zeigen, dass eine Mehrzahl der befragten Unternehmen bislang keinen Einfluss der digitalen Transformation auf Umsatz und Beschäftigung feststellen oder diesen aufgrund der vielen anderen Effekte nicht bestimmen kann. Keines der befragten Unternehmen meldet insgesamt einen Rückgang des Umsatzes und der Beschäftigung aufgrund der digitalen Transformation. Allerdings hat es innerhalb einiger Unternehmen zu Verschiebungen der Aufgaben/Arbeitsplätze geführt. Positive und teilweise sogar stark positive Effekte auf Umsatz und Beschäftigung vermelden Unternehmen in der Industrie und teilweise im Bereich Handel und Logistik. Sieben Unternehmen geben an, dass sie aufgrund der digitalen Transformation mehr Mitarbeitende eingestellt haben und acht, dass der Umsatz gestiegen ist. Zwei Unternehmen bezeichnen diesen Effekt bei der Beschäftigung und drei beim Umsatz sogar als stark. Hervorzuheben ist, dass diese Unternehmen bereits erfolgreich neue, datenbasierte Dienstleistungen aufgebaut und umgesetzt haben.

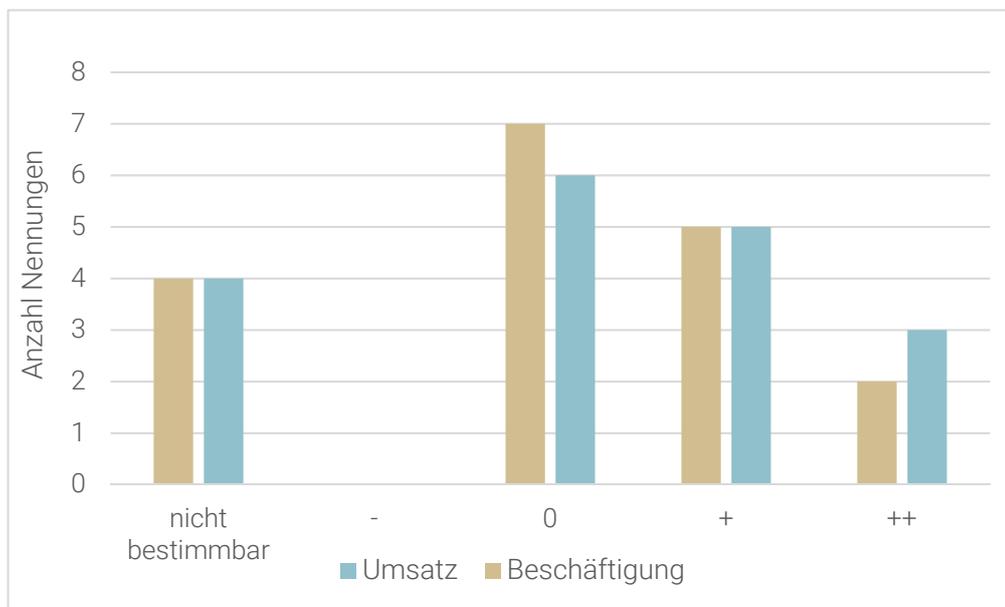


Abbildung 9: Geschätzter Einfluss der digitalen Transformation auf Umsatz und Beschäftigung

(Quelle: Experteninterviews)

Interessant ist, dass in allen befragten Branchen eine Verschiebung der Anforderungsprofile (Funktionen) und Berufskompetenzen stattfindet (vgl. Abbildung 9). Generell werden vermehrt IT- und Daten-Spezialisten eingesetzt, sowie bei bestehenden Berufsleuten höhere Anforderungen an IT-Kenntnisse gestellt. Ebenfalls steigt die Nachfrage nach Projektleiterinnen und Koordinatoren und nach Personen auf der Führungsebene, die systematisch zur Unternehmens- und Innovationsentwicklung beitragen.

Tourismus	Handel/Logistik	Bauwirtschaft	Industrie	Total
Spezialisten für Webshop	System-Engineering	Software-spezialisten	System-architekten	IT und Daten-Spezialisten (12)
Applikations-betreuerin	Programmierer	BIM-Koordinatorin- nen (3)	Software-spezialistinnen (2)	Aufwertung beste- hender Berufe (6)
Online-Vermarkter	Datenspezialistinnen (2)	Unternehmens- entwickler	Produktionsin- formatiker	Projektleiterinnen und Koordinatoren (5)
Innovations- managerin (2)	Generalisten mit Schnittstellen- funktionen	Holzbau- technikerin	Automatisati- onsspezialistin- nen	Unternehmens- und Innovations- entwickler (3)
Projektleiter (2)	Mechatronikerin	Polymechaniker Zeichnerin		

Abbildung 10: Beschäftigungszunahme nach Funktionen

(Quelle: In Experteninterviews genannte Funktionen (mehrfach), welche an Bedeutung gewonnen haben)

Die hier rapportierten Rückmeldungen aus den Interviews sind jedoch nicht repräsentativ, da einerseits die Stichprobe zu gering ist, andererseits insbesondere Unternehmen für die Interviews berücksichtigt sind, die bereits intensiv und seit längerer Zeit die digitale Transformation in ihren Unternehmen vorantreiben. Zudem befinden sich mit wenigen Ausnahmen keine neu gegründeten Unternehmen in der Befragung, sondern bestehende Unternehmen, welche mehrheitlich die Potenziale digitaler Technologien für die Verbesserung bisheriger Leistungsangebote und Geschäftsprozesse einsetzen.

Der Vergleich mit einer repräsentativen Umfrage der Konjunkturforschungsstelle der ETH (Arvanitis, Grote, Spescha, Wäfler, & Wörter, 2017, S. 17) aus dem Jahr 2016 zeigt dennoch einige Parallelen. In der ETH-Umfrage melden 76 % der befragten Unternehmen keine Änderung der Gesamtbeschäftigung als Folge der Digitalisierung und sogar 92 % der Firmen im Bausektor geben diese Antwort. Diese Werte sind nur wenig höher als in der vorliegenden Untersuchung, in welcher 61 % bzw. im Bau 80 % der Befragten diese Antwort geben. Demgegenüber rapportieren in der ETH-Umfrage 12 % der Firmen eine Abnahme und 11 % eine Zunahme der Beschäftigung, während in unserer Auswahl keine Unternehmung eine Abnahme der Beschäftigung aufgrund der digitalen Transformation festgestellt hat.

Ebenfalls keinen gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungsabbau aufgrund der digitalen Transformation erwarten verschiedene Studien, welche das Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) durchführen liess (Bundesrat, 2017b). Denn bisher hat der technologische Fortschritt in der Schweiz stets ein Beschäftigungswachstum ermöglicht. Obwohl in den letzten beiden Jahrzehnten in der Schweiz infolge des Strukturwandels etwa 350'000 Stellen verloren gingen, wurden netto 860'000 Stellen

geschaffen. Auch in Graubünden hat die Beschäftigung (in Vollzeitäquivalenten) zwischen 2005 bis 2015 um über 10'000 bzw. 12 % zugenommen und dies trotz Weltwirtschaftskrise 2008/2009 und starker Aufwertung des Schweizer Frankens (Amt für Wirtschaft und Tourismus Graubünden, 2018).

Die vergangene Beschäftigungszunahme steht teilweise im Widerspruch zu Vorhersagen, wie jene der viel beachteten Studie der Universität Oxford (Frey & Osborne, 2016), wonach in den nächsten 20 Jahren etwa die Hälfte der Stellen durch die Digitalisierung wegfallen dürften. Diese Studie wird jedoch von Arbeitsmarktexperten als übertrieben kritisiert (Dorn, 2018, S. 48). Die OECD schätzt beispielsweise, dass in den OECD-Staaten lediglich etwa 9 % aller Stellen automatisierbar sind, in Deutschland ungefähr 12 % (Arntz, Gregory, & Zierahn, 2016). Ausschlaggebend für diese deutlich tieferen Schätzwerte ist die Erkenntnis, dass die Automatisierung von einzelnen Tätigkeiten und Arbeitsschritten aufgrund der grossen Aufgabenvielfalt innerhalb der meisten Berufe nicht zwangsläufig zum Wegfall eines ganzen Berufes führt.

Wesentlich relevanter ist der Trend, dass sich die Beschäftigung zunehmend weg von mittelqualifizierten hin zu hochqualifizierten Berufen verlagert (Rütter Soceco, 2017). So hat sich der Beschäftigungsanteil in Berufen mit viel Routinetätigkeiten seit 1996 in der Schweiz deutlich verringert. Stark gestiegen ist hingegen der Beschäftigungsanteil bei analytischen und interaktiven Nichtroutinetätigkeiten, während jener von manuellen und serviceorientierten Nichtroutinetätigkeiten etwa konstant blieb. Dieser Trend dürfte sich weiter fortsetzen (Zenhäusern & Vaterlaus, 2017) und widerspiegelt sich auch in den Anforderungsprofilen aus unseren Interviews (vgl. Abbildung 10). Im Zuge der digitalen Transformation wird erwartet, dass die folgenden Querschnittskompetenzen an Bedeutung gewinnen werden (Bundesrat, 2017b, S. 29; EHB & Infrac, 2017):

- (1) IT-Affinität (Technologiewissen und Anwendungskompetenz)
- (2) Analytische Kompetenzen (Daten analysieren, beurteilen und interpretieren; analytisches und kritisches Denken)
- (3) Soft Skills (Flexibilität, Kreativität, vernetztes und prozessorientiertes Denken, Umgang mit Unsicherheiten)
- (4) Kundenorientierung und Kommunikation (Führungs- und Präsentationskompetenzen, Umgang mit neuen Kommunikationstechnologien und den sozialen Medien)

Zusammenfassend weisen sowohl unsere Gesprächsergebnisse als auch neuste Studien zur Schweiz darauf hin, dass der durch die digitale Transformation ausgelöste Strukturwandel sich nicht grundlegend von vergangenen Perioden mit starkem technischen Fortschritt unterscheidet. Eine Folge des technischen Fortschritts ist, dass er zu sinkenden Preisen führt und damit den Menschen ermöglicht, einen grösseren Teil ihres Einkommens für neue und andere Güter und Dienstleistungen auszugeben (Dorn, 2018). In aller Regel nehmen auch die Ausgaben für Freizeit und Ferien zu, was für die Tourismusangebote in Graubünden förderlich ist.

Ob Graubünden als Randgebiet stärker von diesem Strukturwandel betroffen sein wird als die Zentren, wie Willimann und Kaeppli (2017) prognostizieren, ist unseres Erachtens unklar. Denn diese Autoren verwenden dieselben Berufsprofile wie die Oxford-Studie und berücksichtigen damit weder die spezifischen Schweizer Bildungsabschlüsse noch erfassen sie die berufsübergreifenden Querschnittskompetenzen. Jedoch zeigen die meisten Studien, dass aufgrund der sich verändernden Kompetenzanforderungen v. a. im Bildungsbereich Herausforderungen bestehen. Dies deckt sich weitgehend auch mit den Rückmeldungen aus unseren Expertengesprächen (vgl. Abschnitt 5). Nur wer die vom Arbeitsmarkt nachgefragten Kompetenzen vorweist, wird auch in Zukunft über gute Erwerbchancen verfügen. Dies wird darüber entscheiden, wie gut die Menschen in einer Region den durch die digitale Transformation vorangetriebenen Strukturwandel meistern werden.

5 Hemmnisse

Damit Unternehmen die digitale Transformation erfolgreich vorantreiben und somit deren Wettbewerbsfähigkeit langfristig sichern können, ist es entscheidend zu verstehen, welche Hemmnisse die Unternehmen heute bei der Transformation behindern. Abbildung 11 gibt einen Überblick über die von den Unternehmensvertretern wahrgenommenen Faktoren, die aus ihrer Sicht die Umsetzung der digitalen Transformation in Graubünden erschweren.

Hemmnisse	Anzahl Nennungen	Bemerkungen
Fachkräftemangel	9	In allen Branchen
Fehlende Kooperationsbereitschaft	5	v. a. in der Bauwirtschaft, aber auch vereinzelt in den anderen Bereichen
Unausgereifte Technologie	5	v. a. in Bauwirtschaft, aber vereinzelt auch im Tourismus und in Handel und Logistik
Regulierungen	5	v. a. in Handel und Logistik, aber vereinzelt auch in Bauwirtschaft und Tourismus
Datensicherheit , Datenschutz	4	v. a. in Handel und Logistik, aber vereinzelt auch in der Industrie
Unzureichende Netzabdeckung	2	Nur in der Bauwirtschaft
Finanzierungsproblem	2	Vereinzelt im Tourismus und im Handel
Versorgungssicherheit	1	Bezüglich Elektrizität und Kommunikation

Abbildung 11: Hemmnisse bei der digitalen Transformation (Quelle: Experteninterviews)

Das mit Abstand meistgenannte Hemmnis ist der Fachkräftemangel. Ebenfalls häufig genannt werden die fehlenden Kooperationen beim Datenaustausch zwischen Unternehmen, die noch unausgereifte Technologie, Regulierungen in verschiedenen Bereichen sowie das Thema Datensicherheit und Datenschutz. Nur vereinzelt als Hemmnisse genannt werden die ungenügende Netzabdeckung, Finanzierungsprobleme und die Versorgungssicherheit bezüglich Strom und Kommunikation. Eine Studie der Fachhochschule Nordwestschweiz [FHNW] (Peter, 2017) hat den hohen Zeitaufwand, der für die Umsetzung der digitalen Transformation erforderlich ist (41.8 %), und die fehlende Veränderungsbereitschaft seitens der Führungskräfte (32.5 %) und Mitarbeitenden (32.1 %) als zusätzliche und für die dort befragten Unternehmen grossen Barrieren identifiziert. Im Folgenden sind einige Hemmnisse detaillierter ausgeführt.

5.1 Fachkräftemangel

Unternehmensvertreter aus allen befragten Branchen sehen sich mit einem Fachkräftemangel konfrontiert. Wie in Abbildung 10 dargestellt werden vermehrt IT- und Daten-Spezialisten eingesetzt. Zudem werden höhere Anforderungen bezüglich IT-Kenntnisse an bestehende Berufsleute gestellt. Unternehmen aus der Industrie und aus dem Handel und der Logistik berichten, dass der Fachkräftemangel am stärksten bei (Software-)Ingenieuren ist. Dieser Mangel kann sogar so gravierend sein, dass die Rolle als Technologieführer beeinträchtigt wird. Vertreter der Bauwirtschaft melden, dass Fachkräfte häufig über ungenügende Kenntnisse in Bezug auf BIM verfügen. Dies wird auf die mangelnde Berücksichtigung des Themas in der Ausbildung zurückgeführt. Im Vergleich zu den anderen Branchen wird im Tourismus der Fachkräftemangel weniger hervorgehoben. Hier liegt die Herausforderung vor allem in der Weiterentwicklung von Mitarbeitenden. Grosse Unterschiede bei

den Fähigkeiten im Umgang mit der digitalen Transformation erschweren Veränderungen innerhalb einer Destination oder einer Region.

Die Rückmeldungen aus den Interviews decken sich mit Ergebnissen repräsentativer Umfragen. In der Befragung der Konjunkturforschungsstelle der ETH (Arvanitis, Grote, Spescha, Wäfler, & Wörter, 2017, S. 27) aus dem Jahr 2016 sind ebenfalls fehlende Qualifikationen das meistgenannte Hemmnis (35 % der befragten Unternehmen). Eine Unternehmensbefragung in Deutschland kommt zum Schluss, dass die mangelnden IT-Kompetenzen und die ungenügende Verfügbarkeit von IT-Fachkräften zu den grössten Hindernissen der Digitalisierung im Unternehmensumfeld zählen (Zimmermann, 2017). Auch die FHNW (Peter, 2017) nennt das fehlende Know-how seitens Führungskräften und Mitarbeitenden als die grösste Barriere im Zusammenhang mit Transformationsprojekten.

5.2 Fehlende Kooperationsbereitschaft

Die digitale Transformation ermöglicht den vereinfachten Austausch zwischen mehreren beteiligten Parteien. Insbesondere der Bauprozess ist von verschiedensten Schnittstellen geprägt, wobei die digitale Transformation den Bauprozess unterstützen und für alle Beteiligten erleichtern kann. Vertreter der Baubranche betonen jedoch, dass die Funktionsfähigkeit der Schnittstellen entscheidend für den Erfolg der Bauprojekte ist. Dies umfasst neben der technischen Lösung auch die Kultur der Zusammenarbeit und die Bereitschaft, sich auf digitale Modelle, Arbeitsmittel und den gemeinsamen Datenaustausch einzulassen. Interviewpartner von Industrieunternehmen erkennen die Potenziale von Kooperationen ebenfalls, heben jedoch vorher, dass vor allem im unternehmensübergreifenden Datenaustausch weiterhin Zurückhaltung besteht.

5.3 Unausgereifte Technologien

Insbesondere Unternehmensvertreter der Bauwirtschaft berichten von noch nicht genügend ausgereiften Technologien, welche die digitale Transformation hemmen. Den befragten Unternehmen zufolge sind vor allem IT-Anbieter gefordert, eine umfassende und insbesondere einheitliche Software zu entwickeln, welche die Zusammenarbeit über alle Teilnehmenden der Wertschöpfungskette im Bauprozess sicherstellen kann. In eine ähnliche Richtung gehen die Anforderungen an Systeme im Tourismus, die das zunehmend komplexe Verhalten des Gastes anbieterübergreifend erfassen und die Daten so verarbeiten können, dass für den Kunden und den Anbieter ein Mehrwert entsteht. Ein Kleinunternehmen erachtet es auch als anspruchsvoll, die passenden IT-Systeme zu wählen, die ausbaufähig sind und auch in Zukunft über die passenden Schnittstellen verfügen. Im Vergleich dazu sehen lediglich 9.9 % bei den von der FHNW (Peter, 2017, S. 45) befragten Unternehmen diesen Faktor als Hemmnis. Die Mehrheit der Unternehmen verfügt über die erforderlichen Technologien, Tools und Lösungen.

5.4 Regulierungen

Die befragten Unternehmen geben auch an, dass Auflagen und Vorgaben des Staates die digitale Transformation erschweren. So sind die Baubewilligungsprozesse vielfach nicht BIM-kompatibel und verlangen weiterhin zweidimensionale Pläne. Auch verlangt die staatliche Statistik eine Vielzahl von Daten (z. B. zu Lohnstruktur, Unternehmensstandort), welche nicht automatisiert aus den unternehmensinternen Systemen bereitgestellt werden können. Eine verbesserte Schnittstelle zwischen den Systemen würde die mit der Datenaufbereitung verbundene Bürokratie erleichtern. Ausserdem wird die in der Schweiz herrschende Arbeitsmarktregulierung als Hemmnis in Bezug auf das Gründen von Unternehmen erachtet.

5.5 Datensicherheit und Datenschutz

Im Bereich Datensicherheit und Verhinderung von Cyberkriminalität erwarten einzelne Gesprächspartner steigende Kosten. Eine befragte Unternehmung setzt zurzeit 1 % der IT-Kosten für die Bekämpfung von Cyberkriminalität ein. Hier wird zusätzliche Unterstützung durch den Staat (Bund) erwartet, indem die Meldestellen und Alarmsysteme ausgebaut und die Strafverfolgung intensiviert wird.

Der Datenschutz wird nur von wenigen Gesprächspartnern thematisiert und dies aus unterschiedlichen Blickwinkeln. Zum einen wird der hohe Datenschutz in der Schweiz vereinzelt als Wettbewerbsnachteil eingeschätzt. Zum andern wird der Umgang mit Daten als die Herausforderung der nächsten Jahre bezeichnet, da es für Individuen und Unternehmen immer wichtiger wird zu wissen, was mit den generierten Daten passiert und wer diese wofür verwendet.

Dass die Anforderungen an Datensicherheit und Datenschutz die digitale Transformation erschweren, zeigt auch die bereits erwähnte Umfrage in Deutschland. Gemäss dieser bezeichnen 31 % der befragten Unternehmen Datenschutz als bedeutendes Hemmnis der digitalen Transformation (Zimmermann, 2017). In der Befragung der Konjunkturforschungsstelle der ETH (Arvanitis, Grote, Spescha, Wäfler, & Wörter, 2017, S. 27) nennen 20 % der befragten Firmen Sicherheitsbedenken als bedeutendes Hemmnis bei der digitalen Transformation.

5.6 Unzureichende Netzabdeckung

Eine Netzabdeckung kann durch das Festnetz, das Mobilfunknetz, ein Public-WLAN oder auch über das Low Power Network (LPN) abgedeckt werden. Eine unzureichende Netzabdeckung wird nur von zwei Gesprächspartnern, beide aus der Bauwirtschaft, als Hemmnis erachtet. Zu beachten ist jedoch, dass die befragten Unternehmen mit wenigen Ausnahmen ihren Standort in gut erschlossenen Gebieten haben. Einig sind sich die befragten Unternehmen jedoch, dass ohne zureichende Netzabdeckung die Anforderungen der digitalen Transformation nur schwerlich umgesetzt werden können. Bei der Bauwirtschaft wird zudem erwähnt, dass Standorte und Arbeitsorte (v. a. bei Infrastrukturbauten) teilweise in Gebieten sind, die keine gute Abdeckung über das Fest- oder Mobilnetz aufweisen und daher den Einsatz digitaler Technologien erschwert.

5.7 Finanzierung

Nur gerade zwei Gesprächspartner nennen die Finanzierung als Hemmnis bei der digitalen Transformation. Anders die Rückmeldungen aus der ETH-Studie (Arvanitis, Grote, Spescha, Wäfler, & Wörter, 2017, S. 26). Dort geben 29 % der befragten Firmen an, dass fehlende finanzielle Mittel ein wichtiges Hemmnis sind. Besonders häufig wird dieses Problem von kleinen Unternehmen und im Industriebereich genannt. Eine Studie der HWZ (2018) weist fehlende finanzielle Mittel gar als grösste Herausforderung der digitalen Transformation aus. Demgegenüber geben in der deutschen Umfrage nur wenige Unternehmen (8 %) an, dass geeignete Finanzierungsmöglichkeiten fehlen (Zimmermann, 2017, S. 8). Auch Peter (2017, S. 45) kommt zum Schluss, dass die Finanzierung von Vorhaben kein wesentliches Hemmnis darstellt. Ausserdem deckt sich hier die Einschätzung der KMU (11.2 %) weitgehend mit derjenigen von Grossunternehmen (10.5 %). Sowohl unsere Untersuchung als auch die zitierten Studien zeigen kein einheitliches Ergebnis in Bezug auf die Frage, ob die Finanzierung eine wesentliche Herausforderung darstellt. Die Finanzierung kann, muss aber nicht, ein Hemmnis der digitalen Transformation darstellen.

6 Strategische Aktionsfelder für den Kanton Graubünden

Die strategischen Aktionsfelder geben die Stossrichtung von Massnahmen vor. Zur Veranschaulichung sind die Aktionsfelder mit zu prüfenden Massnahmen konkretisiert. Diese sind als Anregungen für eine allfällige Ausarbeitung zu verstehen. Dazu bedarf es jedoch in jedem Aktionsfeld einer Bestandsaufnahme, was nicht Bestandteil der vorliegenden Studie ist. Die Reihenfolge der im folgenden beschriebenen Aktionsfelder entspricht den Prioritäten.

6.1 Strategisches Aktionsfeld 1: Rahmenbedingungen für Wachstum und Innovation

Ziel: Graubünden verfügt über attraktive Rahmenbedingungen, damit die digitale Transformation zu Innovation, Arbeitsplätzen und Wohlstand beiträgt.

Diese allgemeine Anforderung an die Wirtschaftspolitik hat sowohl in der Literatur als auch in den Interviews und im Workshop eine sehr hohe Priorität. Die meisten Gesprächspartner betonen, dass die digitale Transformation in erster Line eine Aufgabe der Unternehmen ist und diese über die dafür nötigen Freiräume verfügen müssen. Unternehmensvertreter weisen darauf hin, dass die Schweiz mit diesem Bottom-up-Prozess bislang gut gefahren ist und ein derartiges Vorgehen bei der digitalen Transformation weitergeführt werden soll.

Verschiedene Studien und Positionspapiere heben hervor, dass sich der durch die digitale Transformation ausgelöste Strukturwandel für eine Volkswirtschaft besser bewältigen lässt, wenn ein Land sowohl in digitalen wie in nicht-digitalen Bereichen eine erfolgreiche Wachstums- und Innovationspolitik betreibt (McKinsey Global Institut, 2017). Selbstverständlich bestehen unterschiedliche Auffassungen über die präzise Ausgestaltung dieser Rahmenbedingungen. Für den Bundesrat und Economiesuisse liegt das Schwergewicht auf der unternehmerischen Freiheit, dem flexiblen Arbeitsmarkt, einer hochwertigen Infrastruktur bei moderater Steuerbelastung und einem liberalen Regulierungsumfeld (Bundesrat, 2017a; Economiesuisse, 2017; Digitaliswitzerland, 2017). Der Schweizerische Gewerkschaftsbund (2017) betont stärker die Bedeutung einer aktiven Geld- und Fiskalpolitik, damit die Arbeitslosigkeit möglichst tief gehalten werden kann und Lohnerhöhungen im Einklang mit der Produktivitätsentwicklung möglich sind. Die auf einem internationalen Vergleich beruhende Studie von Deloitte und BAK (Grampp, Brandes, Zobrist, & Gramke, 2018) rät der Schweiz, weiterhin auf eine gezielte Industriepolitik zu verzichten, sieht aber Handlungsbedarf im Bildungsbereich, Stärkung des Unternehmertums und bei der Durchdringungen klassischer Technologien durch die Digitalisierung. Deutschland sieht vor allem Handlungsbedarf bei Investitionen, der Innovationsförderung und beim Ausbau des digitalen Binnenmarktes (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2016).

Die Bereitstellung von guten Rahmenbedingungen ist für die Regierung Graubündens bisher der primäre Anknüpfungspunkt für die Wirtschaftsentwicklung des Kantons (Regierung des Kantons Graubünden, 2015, S. 61). Das ändert sich durch die digitale Transformation nicht, im Gegenteil, attraktive Rahmenbedingungen für Innovationen, Unternehmensexpansion und Unternehmensgründungen sowie die Forschungsförderung werden an Bedeutung gewinnen (EPFL, 2016). Deshalb schlagen wir in Anlehnung an Empfehlungen des Wirtschaftsforums Graubünden (2016) und angesichts der jüngsten Entwicklungen bei der Reform der Unternehmenssteuerreform (Bundesrat, 2018) in diesem Bereich folgende Massnahmen vor, die vertieft zu prüfen sind:

1.1: Optimierung des Instrumentariums zur Förderung der Innovationstätigkeit der Bündner Unternehmen

- a. Basis in Forschung und Entwicklung stärken: z. B. Einführung von Steuerabzügen für Forschungs- und Entwicklungsausgaben im Rahmen der geplanten Unternehmenssteuerreform, verbesserte Ausschöpfung der Entwicklungspotenziale der Forschungsinstitutionen, Stärkung des Forschungsplatzes Bündner Rheintal*
- b. Rahmenbedingungen und Förderung für Jungunternehmer prüfen (Steuern, Technopark Graubünden, Zusammenarbeit mit Hochschulen, bestehenden Unternehmen und mit privaten Initiativen, Coaching, etc.)*
- c. Integration der digitalen Transformation in die Innovationsstrategie Graubünden*

Zu attraktiven Rahmenbedingungen gehören auch schlanke Regulierungen. Der Bundesrat (2017a) hat beispielsweise eine Regulierungsüberprüfung begonnen, um neue Geschäftsmodelle v. a. im Bereich der Sharing Economy zu erleichtern. Auch die im Rahmen dieser Studie involvierten Unternehmensvertreter stellen fest, dass die notwendige rasche Anpassung bei Unternehmen auch vom Staat schnelle und einfache Prozesse verlangt, etwa im Bereich der Baubewilligungen oder bei der Rekrutierung von Spezialisten im Ausland. Daraus ergibt sich für den Kanton Graubünden die folgende zu prüfende Massnahme, die in Aktionsfeld 3 weiter konkretisiert ist:

1.2: Zurückhaltende Regulierung und einfache digitale Abwicklung der notwendigen Regulierungs- und Bewilligungsverfahren (siehe auch Aktionsfeld 3)

Ein entscheidender Aspekt, damit eine Volkswirtschaft neue Technologien aufnehmen und sich erfolgreich anpassen kann, ist ein flexibler Arbeitsmarkt. Dieser ermöglicht den Wechsel von Mitarbeitenden in expandierende Unternehmen und in wachsende Branchen und erlaubt flexible Beschäftigungsformen - weder angestellt noch wirklich selbstständig (Bundesrat, 2017b; McKinsey Global Institut, 2017). Zentral ist dabei, das Sozialsystem der Schweiz für hybride Arbeitsformen (weder selbstständig noch angestellt) weiterzuentwickeln (Economiesuisse, 2017), das teilweise veraltete Arbeitsgesetz an heutige Bedürfnisse anzupassen (Avenir Suisse, 2017) und gleichzeitig den Missbrauch z. B. durch Schwarzarbeit zu verhindern (Schweizerischer Gewerkschaftsbund, 2017). Die meisten Kompetenzen liegen hier beim Bund, jedoch kann der Kanton Graubünden im Bereich der Arbeitslosenversicherung seinen Spielraum nutzen:

1.3: Instrumentarium der Arbeitsvermittlung und der arbeitsmarktlichen Massnahmen überprüfen und allenfalls anpassen, damit arbeitslose Personen Kompetenzen zur Bewältigung der digitalen Transformation aufbauen können.

Zentrale Bestandteile von attraktiven Rahmenbedingungen sind auch, wie bereits erwähnt, die Verfügbarkeit von gut qualifizierten Arbeitskräften und eine leistungsfähige Infrastruktur bei moderater Steuerbelastung. Diese Forderungen gehören zu den zentralen Handlungsfeldern des Kantons.

Welche Massnahmen sich in diesen Bereichen angesichts der digitalen Transformation ergeben, wird in den Aktionsfeldern 2 und 4 dargelegt.

6.2 Strategisches Aktionsfeld 2: Aus- und Weiterbildung

Ziel: Alle Menschen Graubündens sind fähig, die digitale Transformation zu bewältigen und voranzutreiben.

Der Aufbau von Kompetenzen für die digitale Transformation wird sowohl in der Literatur als auch von den in dieser Studie involvierten Vertretern von Unternehmen und Arbeitgeberorganisationen als entscheidende Aufgabe des Staates bezeichnet. Die im folgenden aufgezeigte Stossrichtung basiert auf diesen Rückmeldungen und stützt sich auf Vorschläge in der Literatur ab.

Aus dem in allen untersuchten Branchen festgestellten Fachkräftemangel (vgl. Abschnitt 5.1) leitet sich die Forderung ab, die Ausbildung im Bereich Informationstechnologie, Datenanalyse (inkl. Datensicherheit) und generell im Bereich MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) zu verstärken. Wichtig ist zum einen eine frühzeitige Förderung, um bereits bei Kindern Interesse an diesen Technologien zu wecken. Ein gelungenes Beispiel dafür sind die «i-Camps» in Flims (Pädagogische Hochschule Graubünden, 2018). Zum anderen ist es notwendig, dass IT-Kompetenzen in allen Ausbildungsstufen gefördert werden, da diese Fähigkeiten in allen Berufen zunehmend wichtig sind. Zusätzlich sind aber auch Sozialkompetenzen, Problemlösungsfähigkeiten und Kreativität bedeutend.

Diese Anliegen decken sich weitgehend mit den literaturbasierten Erkenntnissen. Die Anpassung der Bildung an die Anforderungen der digitalen Transformation ist ein wesentlicher Teil der „Digitalen Strategie 2025“ in Deutschland (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2016) sowie auch des Bundes (Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI, 2017) und wird von verschiedenen Gruppen gefordert, z. B. von DigitalSwitzerland (2017), Economiesuisse (2017), Grampp, Brandes, Zobrist, & Gramke, (2018) und vom Schweizerischen Gewerkschaftsbund (2017). Konkrete Vorschläge zur Stärkung der digitalen Kompetenzen legen das SBFI (2017), Economiesuisse (2017) und insbesondere auch das Positionspapier des Schweizerischen Verbands der Telekommunikation asut (2017) vor.

Daraus leitet sich für den Kanton Graubünden ab, dass er eine Überüfung der Lehrinhalte und Lehrmethoden unter dem Gesichtspunkt der digitalen Transformation vornehmen soll. Dabei sind die bereits realisierten und geplanten Anpassungen zu berücksichtigen und Lücken zu identifizieren. Auf Stufe der obligatorischen Schule ergeben sich beispielhaft folgende zu prüfende Massnahmen:

2.1: Stufengerechter Unterricht der Schülerinnen und Schüler in IT während der gesamten obligatorischen Schulzeit (im Lehrplan 21 beschlossen)

- a. Ganzheitliche Förderung der Digitalisierung in der Bildung: Lehr- und Lernmethoden, Infrastruktur an den Schulen, Befähigung der Lehrpersonen, Vernetzung und digitale Inhalte*
- b. Ausbau Informatikunterricht am Gymnasium*
- c. Kommunale Initiativen (wie «i-Camps» in Flims) unterstützen und multiplizieren*

Die Rückmeldungen in dieser Studie zeigen, dass die Berufsbildung als gut und wichtig anerkannt wird. Jedoch ist eine ständige und rasche Anpassung an neue Kompetenzen wichtig. Anpassungen des Curriculum in der Berufsbildung fordern etwa der jüngste OECD-Bericht zur Schweiz (OECD, 2017), das SBFI (2017), Economiesuisse (2017), das digitale Manifest (2017) und Avenir Suisse (2017). Konkrete, praxisorientierte Handlungsempfehlungen für den Einbezug der Digitalisierung in die Bildungspläne und Anpassungen in den methodischen und didaktischen Lernformen für die Berufsbildung hat das Projekt «berufsbildungdigital.ch» von der Hochschule Luzern und der Metropolitankonferenz Zürich erarbeitet (Hochschule Luzern, kein Datum). Daraus ergibt sich die folgende Stossrichtung:

2.2: Berufsbildung weiterentwickeln und rasche Anpassung an neue Informations- und Kommunikationstechnologien in allen Ausbildungsstufen

Auch auf Hochschulstufe ist eine Anpassung der Studiengänge und der Lehrinhalte notwendig, um den Fachkräftemangel zu mildern. Die Rückmeldungen aus den Unternehmen zeigen, dass vermehrt Personen mit Hochschulabschlüssen, insbesondere Daten- und IT-Spezialisten, gesucht werden. Konkrete Massnahmen zur Sicherung des Ingenieur Nachwuchses schlägt auch das Wirtschaftsforum Graubünden (2016) vor. Erste Schritte sind mit den neuen Studiengängen (Photonics und Digital Business Management) an der HTW Chur unternommen worden und mit dem Aufbau des Zentrums für Data Analytics, Visualization und Simulation (DAViS-Center) an der HTW Chur in Zusammenarbeit mit dem Swiss Institute of Allergy and Asthma Research (SIAF) geplant. Daraus leitet sich die folgende zu prüfende Aktion ab:

2.3: Stärkung der MINT-Studiengänge, Aufbau eines Studiengangs Data-Science und Auf- und Ausbau der Angebote zu Informationstechnologie und Datenanalyse in allen Studiengängen auf Hochschulebene.

Der rasche technologische Wandel verlangt Weiterbildung und allenfalls Umschulungen im Laufe der Berufskarriere. Weiterbildung liegt in der Schweiz traditionell in der Verantwortung der Unternehmen und ihrer Mitarbeitenden. Die Rückmeldungen aus den Gesprächen zeigen, dass Unternehmen ihren Mitarbeitenden ermöglichen, ihre Kompetenzen zu erweitern. Internationale Vergleiche bestätigen, dass die Teilnahme an Weiterbildungen in der Schweiz sehr hoch ist (OECD, 2017, S. 134). Jedoch zeigen diese Resultate auch, dass vor allem gut ausgebildete Personen sich weiterbilden, während Personen mit geringer formaler Bildung wenig in die Weiterbildung investieren. Die OECD (2017) als auch der Schweizerische Gewerkschaftsbund (2017) regen deshalb an, finanzielle Beiträge an Personen mit tiefer Weiterbildungsbereitschaft zu leisten. Um zu vermeiden, dass Personen mit tiefem Bildungsstand den Anschluss an die digitale Transformation verpassen, lohnt es sich, Massnahmen im Bereich der Weiterbildung zu prüfen.

2.4: Weiterbildung im Bereich der digitalen Transformation in allen Berufen und Branchen stärken; Anstrengungen von Mitarbeitenden und Unternehmungen gezielt ergänzen und v. a. bei Personen mit geringer formaler Bildung erhöhen.

6.3 Strategisches Aktionsfeld 3: Behördenprozesse

Ziel: Der Kanton Graubünden fördert die Verbreitung der digitalen Transformation bei all seinen Tätigkeiten.

Die digitale Transformation ist eine Querschnittsaufgabe und betrifft potenziell alle Aktivitäten des Kantons, seine internen Prozesse als auch seine Regulierungs- und Leistungsaufträge. Mehrere Gesprächspartner haben das Thema E-Government als wünschenswerte Veränderung angesprochen. Das überrascht nicht, da der Stand des E-Government in der Schweiz generell als rückständig eingeschätzt wird (EPFL, 2016). Viele Unternehmensvertreter erwarten, dass der Kanton Graubünden bei seinen Prozessen und bei Behördengeschäften die digitalen Möglichkeiten kompetent einsetzt. Dabei wird gewünscht, dass der Kanton mit gutem Beispiel vorangeht und auf diese Weise das Image eines innovativen Kantons fördert. Grampp, Brandes, Zobrist, & Gramke (2018, S. 31) heben zudem hervor, dass der Ausbau des E-Government die Nachfrage nach digitalen Gütern und Dienstleistungen von privaten Anbietern erhöht und auf diese Weise Forschung und Entwicklung fördert. Abschliessend ist anzumerken, dass das Themenfeld E-Government nicht Bestandteil der Analysen des vorliegenden Auftrags ist.

Ebenso wichtig ist, dass der Kanton angesichts der Möglichkeiten der Digitalisierung die bestehenden Regulierungs- und Bewilligungsprozesse überprüft. Dieses Anliegen wird beispielsweise von Experten aus der Bauwirtschaft vertreten, die eine BIM-kompatible Abwicklung der Baubewilligungsprozesse wünschen. Zusätzlich wird angeregt, dass der Kanton als Bauherr bei Grossobjekten die Verwendung von BIM vorschreibt. Internationale Erfahrungen zeigen, dass dadurch die Akzeptanz von BIM entscheidend begünstigt wird (Perrin, 2016).

Daraus leiten sich drei Massnahmenbereiche ab, die zu prüfen sind:

3.1: Bestehende Gesetzgebung überprüfen, ob sie die digitale Transformation behindert oder ob sie angesichts der neuen Möglichkeiten angepasst werden muss.

3.2: Behördengeschäfte vereinfachen, beispielsweise durch ein integriertes, plattformbasiertes Angebot aller Behördengeschäfte, inkl. Regulierungs- und Bewilligungsprozesse für Unternehmen. Allenfalls Einsatz eines Digital Officer prüfen, der diese Prozesse intern vorantreibt.

3.3: Verbreitung von BIM fördern, etwa durch BIM-kompatible Bewilligungsprozesse und durch Ausschreibungen mit BIM-Erfordernissen bei grösseren kantonalen Bauprojekten. Unterstützung der Gemeinden bei diesem Prozess.

Der Kanton Graubünden fördert viele Bereiche der Wirtschaft und Gesellschaft. Damit bietet sich ihm die Möglichkeit, durch Anpassungen der bestehenden Förderprogramme und Leistungsaufträge Einfluss auf die digitale Transformation zu nehmen. Deutschland ist beispielsweise dabei, eine Reihe von Programmen aufzubauen, um Klein- und Mittelunternehmen bei der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle, bei digitalen Produktionsprozessen oder bei digitaler Kommunikation zu unterstützen (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2016). In der Schweiz werden solche Themen im Rahmen bestehender Förderprogramme unterstützt, z. B. Innotour (Tourismus) oder Innoswiss (Bundesrat, 2017c).

Die Rückmeldungen aus den Interviews geben keinen deutlichen Hinweis darauf, dass der Kanton Graubünden zusätzliche Fördermassnahmen anbieten soll. Jedoch haben sich die ausgewählten Gesprächspartner bereits intensiv mit der digitalen Transformation beschäftigt und verfügen über Zugang zu entsprechendem Wissen. Eine kantonal geförderte Anlaufstelle für Erstberatung zur digitalen Transformation wird deshalb nur vereinzelt gewünscht. Hingegen zeigt eine kürzlich durchgeführte Studie der HWZ (2018), dass Kleinunternehmen in der Schweiz digitalen Nachholbedarf haben. Oft fehlen finanzielle Mittel, technische Ausstattung und Fachwissen, um die digitale Transformation voranzutreiben (HWZ, 2018).

Aus diesem Grund schlagen wir vor, prioritär bestehende Förderprogramme und Leistungsaufträge verstärkt für die digitale Transformation zu nutzen. Zu überprüfen ist, ob die bestehenden Programme Lücken aufweisen und ob zusätzliche Angebote zur Unterstützung von KMU notwendig sind. Rückmeldungen legen nahe, dass eine allfällige Anlaufstelle eine Plattform für Erfahrungsaustausch bieten soll, in ein Netzwerk von Partnern eingebunden sein muss, primär der Starthilfe dienen soll und unabhängig von der Verwaltung, beispielsweise an einer Hochschule, angegliedert sein sollte.

3.4: Bestehende Förderprogramme (wie z. B. der Regionalpolitik und im Tourismus) und Leistungsaufträge in allen Bereichen auf die Erfordernisse der digitalen Transformation überprüfen. Falls nötig zusätzliches, auf die digitale Transformation von Kleinunternehmen ausgerichtetes Förderprogramm (Projektförderung, Anlaufstelle) einrichten.

Der Kanton ist auch in weiteren Bereichen ein wichtiger Akteur bei der digitalen Transformation. So erwähnt der Bundesrat (2016) in seiner Strategie «Digitale Schweiz» die grosse Bedeutung der Dateninfrastruktur und von eHealth. Letzteres ist auftragsgemäss nicht Teil dieser Studie.

Durch die Bereitstellung von Daten als Infrastrukturressourcen zur freien Weiterverwendung soll das Open-Data-Prinzip gefördert werden. Daten sind bekanntlich Grundlagen von vielen neuen Geschäftsmodellen und ermöglichen der Forschung, neue Erkenntnisse für die Gesellschaft zu gewinnen. Bereits heute sind wichtige Daten (Fahrplandaten des öffentlichen Verkehrs, Geodaten) öffentlich zugänglich. Es ist jedoch zu prüfen, wie der Kanton Graubünden, abgestimmt mit nationalen Programmen und unter Einhaltung des Datenschutzes, das Open-Data-Prinzip in der Verwaltung und in vom Kanton kontrollierten staatsnahen Betrieben verstärken kann.

3.5: Das Open-Data-Prinzip bei der Verwaltung ausbauen und staatsnahe Betriebe (etwa im Bereich öffentlicher Verkehr, Energie, etc.) einbeziehen.

6.4 Strategisches Aktionsfeld 4: Netzinfrastruktur

Ziel: Graubünden verfügt über eine zuverlässige, international konkurrenzfähige und preiswerte Netzinfrastruktur.

Eine leistungsstarke und preiswerte Netzinfrastruktur wird von allen Gesprächspartnern als eine wichtige Voraussetzung für die digitale Transformation erachtet. Die befragten Unternehmen (mit

Schwerpunkt Bündner Rheintal) verfügen heute mit wenigen Ausnahmen über einen guten Netzzugang. Die Netzinfrastruktur ist auch ein zentrales Thema im Workshop und es wird darauf hingewiesen, dass die Netzkapazität in peripheren Regionen heute teilweise zu knapp ist. Auch wird angeregt, die vorhandenen Netze der verschiedenen Anbieter besser zu koordinieren und zu optimieren.

Eine flächendeckende und leistungsfähige Anbindung ans Internet, Schnittstellen und Standards, die weltweit das Zusammenspiel zwischen intelligenten Geräten und Maschinen ermöglichen sowie eine verlässliche Stromversorgung werden auch in der Literatur als zentrale Voraussetzungen erachtet (z. B. Economiesuisse, 2017; EPFL 2016, DigitalSwitzerland 2017; Bundesrat, 2016).

Die Netzinfrastruktur der Schweiz ist heute im internationalen Vergleich gut bis sehr gut. Das schweizerische Breitbandnetzwerk gehört bezüglich Geschwindigkeit und Bevölkerungsabdeckung europaweit zu den Besten. Auch Graubünden ist im europäischen Vergleich sehr gut erschlossen. Die Mobilfunkerschliessung des Kantons Graubünden erfolgt leicht verzögert zu jener in der Schweiz, der Rückstand dürfte bei der aktuell neusten Technologie (4G) unterdessen verschwunden sein (Bigger, Hauser, Toggenburger, & Capol, 2018). Der Bundesrat (2016) hat die Absicht, dass die Schweiz auch in Zukunft bei den mobilen und festnetzgebundenen Breitbandanschlüssen im internationalen Vergleich zur Spitzengruppe gehört.

Dennoch bleibt es eine zentrale Aufgabe des Kantons, periodisch den Stand der Erschliessung zu überprüfen. Eine solche Bestandsaufnahme hat 2018 stattgefunden (Bigger, Hauser, Toggenburger, & Capol, 2018). Vor allem bei der Einführung neuer Technologien (z. B. 5G) ist eine Überprüfung angezeigt. Auch ist ein besonderes Augenmerk auf die Erschliessung entfernter Regionen zu legen. Zudem kann der Kanton seinen Einfluss bei Unternehmen im (Teil-)Eigentum des Kantons nutzen, um dafür zu sorgen, dass deren Netze zur bestmöglichen Abdeckung der Regionen Graubündens genutzt und wenn nötig ausgebaut werden. Schliesslich hat der Kanton gemäss dem Wirtschaftsentwicklungsgesetz (Art. 13 und 14) die Kompetenz, Netzerschliessungen finanziell zu unterstützen.

Daraus leiten sich folgende Massnahmenbereiche ab, die zu prüfen sind:

4.1: Periodische Überprüfung des Stands (Abdeckung, Konditionen) der Netzinfrastruktur (Festnetz und Mobilnetz) in Graubünden im Vergleich zur übrigen Schweiz und mit vergleichbaren Regionen im Ausland.

4.2: Einfluss auf Unternehmen im (Teil-)Eigentum des Kantons nehmen, damit diese ihre Netzinfrastruktur zur bestmöglichen Abdeckung der Regionen Graubündens nutzen und wenn nötig ausbauen.

4.3: Förderung der Netzerschliessung im Rahmen des Wirtschaftsentwicklungsgesetzes prüfen.

7 Schlussfolgerungen

Die Erkenntnisse der Studie beziehen sich auf zwei zentrale Fragestellungen. Im ersten Teil wird aufgezeigt, wie gut die analysierten Unternehmen der Branchen Industrie, Bauwirtschaft, Handel und Logistik und Tourismus, die digitale Transformation bewältigen und welche Entwicklungen zu erwarten sind. Trotz der zu erwartenden inhaltlichen Unterschiede zeigen die Gespräche mit 18 Unternehmensvertretern und fünf Experten, dass bereits Massnahmen zur Vernetzung der Produkte und Dienstleistungen umgesetzt sind. Diese Vernetzung ermöglicht den Zugang zu Daten, welcher für die Weiterentwicklung der digitalen Transformation zentral ist. Zusammengefasst beziehen sich die getätigten Investitionen der befragten Unternehmen Graubündens mehrheitlich auf das vernetzte, intelligente Produkt bzw. Dienstleistung, was Stufe 2 der digitalen Transformation entspricht (siehe Abbildung 4, S. 10). Geplant ist, diese Vernetzung und Datenanalyse auszuweiten und damit die Stufe 3 (Produktsystem) zu erreichen. Sowohl die Rückmeldungen aus den Interviews als auch der Vergleich mit der Literatur ergeben keine Hinweise, dass sich die digitale Transformation in Unternehmen Graubündens von jener in der übrigen Schweiz grundlegend unterscheidet. Dabei kann aufgrund der Stichprobenauswahl- und -grösse keine Verallgemeinerung auf die Grundgesamtheit (alle Unternehmen des Kantons Graubünden) erfolgen.

Entscheidend für die erfolgreiche Transformation in Unternehmen ist nicht die geographische Lage, sondern das Engagement und die Kompetenz der Mitarbeitenden, die Unternehmenskultur und die Kooperationsbereitschaft. Darüber besteht eine weitgehende Übereinstimmung zwischen den Rückmeldungen aus den geführten Interviews, aus dem Workshop mit Vertretern von Branchen und Arbeitgeberverbänden und mit verschiedenen Umfragen in der Literatur. Die digitale Transformation setzt Mitarbeitende voraus, die diesen Wandel engagiert und kompetent vorantreiben. Entsprechend ist der Fachkräftemangel das grösste Hemmnis. Das Engagement der Mitarbeitenden wird verstärkt, wenn Unternehmen eine Innovationskultur schaffen, in der Freiräume bestehen und Fehler erlaubt sind. Und schliesslich lassen sich verschiedene Prozesse nur dann erfolgreich vernetzen, wenn die Akteure sowohl im eigenen Unternehmen als auch innerhalb von Ökosystemen kooperieren. Fehlende Kooperation in Branchen mit vielen Akteuren (wie in der Bauwirtschaft und im Tourismus) erschweren häufig die digitale Transformation.

Der zweite Teil der Studie fasst Erkenntnisse zusammen, wie der Kanton Graubünden die digitale Transformation fördern und dafür sorgen kann, dass möglichst viele davon profitieren. Die Rolle des Kantons Graubünden ist nach Ansicht der Gesprächspartner eine subsidiäre. Die Hauptverantwortung bei der Gestaltung der digitalen Transformation liegt, wie bei jeder technologischen Entwicklung, bei den Unternehmen. Der Kanton unterstützt die Unternehmen, wenn er ihnen Anpassungs- und Entwicklungsspielräume lässt, damit diese neue Geschäftsmodelle ausprobieren und umsetzen können. Bestandteil davon ist eine einfache Abwicklung aller Interaktionen zwischen den Unternehmen und den Behörden. Daraus resultiert das prioritäre Aktionsfeld 1, welches Massnahmen zur Stärkung der Rahmenbedingungen für Unternehmungen im digitalen wie auch im nicht-digitalen Bereich beinhaltet. Bisherige Erfahrungen zeigen, dass sowohl Graubünden wie auch die Schweiz mit dieser Politik bei der Anpassung an neue Herausforderungen gut gefahren sind. Da die digitale Transformation den Strukturwandel zunehmend verstärken wird, ist es umso wichtiger, dass sich die Akteure auf allen Märkten (inklusive des Arbeitsmarktes) möglichst flexibel anpassen können.

Darüber hinaus muss Graubünden noch vermehrt in Aus- und Weiterbildung investieren (Aktionsfeld 2). Dazu sind gemeinsame Anstrengungen bei den Unternehmen, den Aus- und Weiterzubildenden und beim Staat nötig. Entscheidend ist, dass auf allen Bildungsstufen die Lehrinhalte lau-

finden an neue Anforderungen angepasst werden. Hier sind sowohl der Kanton als auch die Unternehmen (bei der Berufsbildung) gefordert, diese Anpassungen laufend vorzunehmen. Dem Kanton kommt in diesem Aktionsfeld die zentrale Rolle zu, diesen Prozess über alle Bildungsstufen voranzutreiben und zu koordinieren.

Zusätzlich ist der Kanton Graubünden gefordert, die digitale Transformation bei all seinen Tätigkeiten zu nutzen und zu berücksichtigen. Diese Anforderung widerspiegelt sich bei seinen internen Prozessen, bei sämtlichen Regulierungs- und Bewilligungsprozessen als auch bei den Förderprogrammen. Wie bei der digitalen Transformation von Unternehmen braucht es auch bei den Behörden dafür eine Organisationskultur, die Innovationen und Kooperationsbereitschaft innerhalb der Organisation sowie auch nach aussen fördert. Um diese Veränderungen anzustossen und erfolgreich umzusetzen, kann ein Digital Officer mit ausreichenden Kompetenzen innerhalb der Verwaltung eine prüfungswerte Option sein.

Schliesslich ist eine zuverlässige, international konkurrenzfähige und preiswerte Netzinfrastruktur eine unerlässliche Voraussetzung für die digitale Transformation. Obwohl der Kanton Graubünden im internationalen Vergleich gut mithalten kann, bestehen aufgrund der Weitläufigkeit des Kantons, in einzelnen Gebieten Defizite. Ein leistungsfähiger Anschluss ans Internet führt jedoch nicht automatisch zu Arbeitsplätzen und Wohlstand. Entscheidend ist, ob in einer Region ein Ökosystem von Unternehmen, engagierten und kompetenten Arbeitskräften, Forschungs- und Entwicklungsinstitutionen und anspruchsvollen Kunden oder Zulieferern besteht, das Innovationen voranbringt. Solche Ökosysteme sind sowohl wesentlich für die Standortwahl von Unternehmen als auch für das Entgegenwirken des Fachkräftemangels. Es ist davon auszugehen, dass sich solche Ökosysteme auf einzelne Zentren konzentrieren und allenfalls via Homeoffice oder Co-working Spaces in Peripherien ausstrahlen. Deshalb ist der Kanton Graubünden gut beraten, dafür zu sorgen, dass in den Zentren des Kantons solche Ökosysteme erfolgreich gedeihen und diese im nationalen und internationalen Standortwettbewerb wettbewerbsfähig sind.

Eine Prognose über den exakten Inhalt und die Auswirkungen der digitalen Transformation abzuleiten, gestaltet sich schwierig. Während eine Vielzahl an technologischen Entwicklungen erkennbar sind, welche neue Geschäftsmodelle, Produkte und Dienstleistungen ermöglichen, liegt der entscheidende Treiber beim Menschen. Die Menschen Graubündens entscheiden, wie die digitale Transformation gestaltet, welche technologischen Möglichkeiten für Innovationen genutzt werden und wie durch das Bilden von Ökosystemen gemeinsam an der Zukunft Graubündens gearbeitet wird. Während die Politik für gute Voraussetzungen sorgt, ist anschliessend in die Fähigkeit und das Engagement der Menschen Graubündens zu vertrauen.

8 Anhang

8.1 Gesprächspartner der Interviews und Teilnehmende am Workshop

Unternehmensvertreter	
Gesprächspartner	Unternehmung
Christopher Jacobson	AlpenHirt
August Hader	Coop Genossenschaft
Manfred Paulus	Georg Fischer Rohrleitungssysteme AG
Janne Jäppinen	Graubünden Ferien
Orlando Bergamin	Graubünden Ferien
Felix Andreas	Graubündnerischer Baumeisterverband
Kurt Schwendener	GRITEC AG
Andreas Wieland	Hamilton Bonaduz AG
Urs Schädler	Hans Fischer Transporte und Präsident Gewerbeverband
Alar Jost	Implenia AG
Alexandra Wolf	Implenia AG
Martin Lang	Lazzarini AG
Roland Obrist	Oblamatik AG
Michael Kistler	Rhätische Bahn AG
Sandro Pfammatter	Rhätische Bahn AG
Guido Amrein	Ring Garage AG Chur
Roger Badurek	Ring Garage AG Chur
Ralf Weineck	Ritter Schumacher AG
Andreas Züllig	Schweizerhof Lenzerheide
Enrico Uffer	Uffer AG
Reto Gurtner	Weisse Arena AG
Patric Flepp	Würth ITensis AG

Tabelle 1: Befragte Unternehmensvertreter

Schweizweite Experten zur digitalen Transformation	
Gesprächspartner	Unternehmung/Branchenorganisation
Rolf Baumann	Berner Fachhochschule Architektur, Holz und Bau
Rainer Grau	Digitec Galaxus AG
Philipp Ries	Google Switzerland GmbH
Rolf Höpli	Zühlke Engineering AG

Tabelle 2: Befragte Experten

Workshop Teilnehmende	
Teilnehmer	Unternehmung/Branchenorganisation
Marc Cadalbert	08EINS AG
Andri Zisler	AGVS Graubünden
Martin Hug	Bergbahnen Graubünden
Jan Koch	Bündner Gewerbeverband
Fabio Aresu	e-dorado
Marco Illien	EMS-CHEMIE AG
Marc Tischhauser	GastroGraubünden, Verband für Hotellerie & Gastronomie
Peter Peyer (SEV)	Gewerkschaftsbund Graubünden
Markus Derungs	Graubündnerischer Baumeisterverband
Felix Hunger	Holzbau Schweiz Sektion Graubünden
Kurt Baumgartner	Hotelierverein Graubünden
Barbara Hächler	Kaufmännischer Verband Ostschweiz
Jon Erni	Mia Engiadina
Achille Christoffel	Suissetec Grischun
Mathias Werner	Trumpf Schweiz AG

Tabelle 3: Teilnehmende des Workshops vom 30. Januar 2018

8.2 Literaturlauswertung zur digitalen Transformation - Industrie

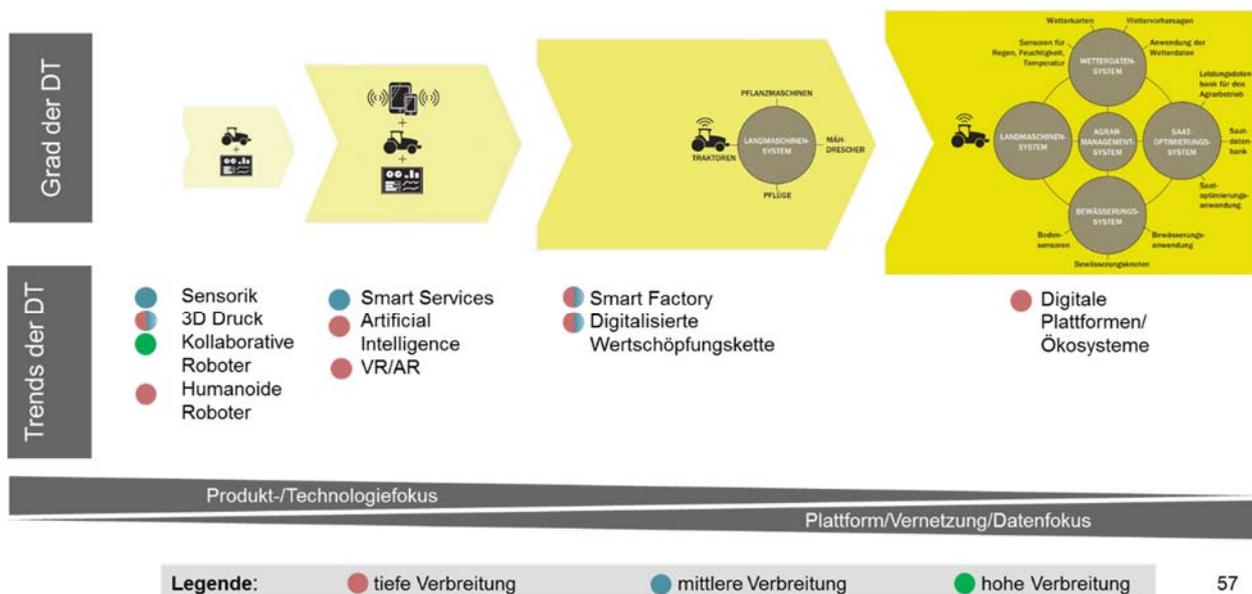


Abbildung 12: Grad der DT (Industrie) – Auswertung Literatur

Industrie: Stufe 1 (1)		
Digitaler Trend	Sensorik für intelligente Produkte (ohne Vernetzung)	3D Druck (Additive Manufacturing)
Beschreibung Trend	Physische Technologien werden mit Sensoren ausgerüstet	Zunehmende Verwendung unterschiedlichster Materialien, komplexer Geometrien und Reduzierung der notwendigen Anzahl an Komponenten. Fokus v.a. im Rapid prototyping, zunehmend auch in Volumenproduktion und bei Ersatzteilen.
Grad der Verbreitung	Mittel: Entsprechende Entwicklungen wurden vor 15 Jahren angestoßen, gewinnen heute aufgrund der Kostensenkung immer mehr an Bedeutung. Tendenz stark steigend.	Tief-Mittel: Abhängig von Industrie und Einsatz. Von 200 befragten Deutschen Unternehmen setzen es 18 % um, 37 % in den nächsten 5 Jahren. In Automobil, Medizin und Luftfahrt am meisten verbreitet.
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Geissbauer, Schrauf, Berttram, & Cheraghi, 2017 • World Economic Forum, 2017 	<ul style="list-style-type: none"> • Geissbauer, Schrauf, Berttram, & Cheraghi, 2017 • Schlaepfer, Koch, & Merkofer, 2015 • World Economic Forum, 2017

Tabelle 4: Grad der DT (Industrie) – Auswertung Literatur Stufe 1 (1)

Industrie: Stufe 1 (2)	
Digitaler Trend	Roboter/Humanoide Roboter
Beschreibung Trend	Industrielle bzw. sogenannte kollaborative Roboter sind in der Industrie weit verbreitet (v.a. Handling und Montage). Humanoide Roboter sind menschenähnlich. Zunehmende künstliche Intelligenz und Interaktion möglich.
Grad der Verbreitung	Hoch: 1.8 Millionen Industrieroboter im Einsatz. Robotik übt gemäss einer Studie von Roland Berger insbesondere in der Produktion einen hohen Einfluss aus und gilt im Umsetzungsgrad als «entwickelt» (Siepen, Grassmann, Rinn, & Blanchet, 2015, S. 9). Tief: Humanoide Roboter sind weniger weit verbreitet (12 %).
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Geissbauer, Schrauf, Bertram, & Cheraghi, 2017 • Siepen, Grassmann, Rinn, & Blanchet, 2015 • World Economic Forum, 2017

Tabelle 5: Grad der DT (Industrie) – Auswertung Literatur Stufe 1 (2)

Industrie: Stufe 2 (1)		
Digitaler Trend	Datenbasierte Dienstleistungen: Vorausschauende Wartung, Remote Service, Condition Monitoring, Verfügbarkeitsversicherung	Virtual/Augmented Reality (VR/AR)
Beschreibung Trend	Datenbasierte Dienstleistungen auf der Grundlage von über Internet/Internet of Things vernetzten Maschinen, Produkten und Geräten zur Überwachung und Objektinformation.	Einsatz bei Qualitätsüberprüfung, Prozess- und Arbeitsanweisungen, Training, Sicherheit, etc.
Grad der Verbreitung	Mittel: Grundlage bilden die Sensoren, welche zunehmend vernetzt werden und standortunabhängige Zugriffe ermöglichen. Von 200 Unternehmen verfügen 39 % über vernetzte Sensoren.	Tief: Vor allem AR findet vermehrt Einzug in den Service. Die Verbreitung von VR und AR ist aktuell eher gering (18 % von 200 Unternehmen). Allerdings bei AR stark zunehmend, während VR eher Nischenprodukt bleiben wird.
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Lichtblau, et al., 2015, S. 46 • Baller, Dutta, & Lanvin, 2016 • Arbeitskreis Smart Service Welt, 2015 	<ul style="list-style-type: none"> • Geissbauer, Schrauf, Bertram, & Cheraghi, 2017 • World Economic Forum, 2017

Tabelle 6: Grad der DT (Industrie) – Auswertung Literatur Stufe 2 (1)

Industrie: Stufe 2 (2)	
Digitaler Trend	Artificial Intelligence (AI)
Beschreibung Trend	AI ermöglicht Produzenten aus einer Vielzahl an Daten Informationen zu ziehen. Heute gehen 70 % der gesammelten Daten ungenutzt verloren. Kognitive Anwendungen umfassen z.B. natürliche Sprachverarbeitung, Computer Vision und Mustererkennung.
Grad der Verbreitung	Tief: AI Applikationen sind v.a. in der DL Branche angesiedelt (Finanzen, Handel und Gesundheit). Die Anwendung in der Industrie nimmt zu (12 %).
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • World Economic Forum, 2017 • Zollinger & Centonze, 2017 • Mark & Paul, 2016

Tabelle 7: Grad der DT (Industrie) – Auswertung Literatur Stufe 2 (2)

Industrie: Stufe 3		
Digitaler Trend	Intelligente Fabrik/Smart Factory	Intelligente Wertschöpfungsnetzwerke (horizontal, vertikal)
Beschreibung Trend	<p>Vernetzung von Maschinen, Komponenten, Produktionsmanagement System, Transport, Menschen und Produkten. Voll-Autonome digitale Fabrik bestehend aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitales Abbild • Vernetzter Maschinenpark • Datennutzung • IT-Systeme (z. B. MES) 	<p>Bei der vertikalen Digitalisierung verbindet man die Sicherstellung eines durchgängigen Informations- und Datenflusses vom Vertrieb über die Produktentwicklung bis hin zur Produktion und zur Logistik.</p> <p>Die Digitalisierung der horizontalen Wertschöpfungskette integriert und optimiert den Informations- und Warenfluss vom Kunden über das eigene Unternehmen bis hin zum Lieferanten und zurück.</p>
Grad der Verbreitung	Tief-Mittel: Eine vollständige Funktionalität in den Bereichen M2M, Interoperabilität und IT-Ansteuerbarkeit ist mit entsprechend 4,9 Prozent, 1,9 Prozent und 11,5 Prozent recht gering. (Impuls, 2015)	Tief-Mittel: Besonders die Bereiche Einkauf, Service sowie Forschung und Entwicklung (FuE) sind unternehmensextern nur schwach vernetzt. Mit zunehmender Unternehmensgröße nimmt sowohl der interne als auch der externe Vernetzungsgrad zu. In fünf Jahren werden über 80 % der Unternehmen ihre Wertschöpfungskette digitalisiert haben.
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Geissbauer, Schrauf, Berttram, & Cheraghi, 2017 • Lichtblau, et al., 2015 	<ul style="list-style-type: none"> • Geissbauer, Schrauf, Koch, & Kuge, 2014

<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitskreis Smart Service Welt, 2015 • VDI ZRE, 2017 	<ul style="list-style-type: none"> • Geissbauer, Schrauf, Bertram, & Cheraghi, 2017 • VDI ZRE, 2017
--	---

Tabelle 8: Grad der DT (Industrie) – Auswertung Literatur Stufe 3

Industrie: Stufe 4	
Digitaler Trend	Digitale Plattformen/Ökosysteme
Beschreibung Trend	Digitale Plattformen veredeln Daten, die von Smart Products und aus vielen weiteren Quellen stammen, zu einem genauen Bild individueller Nutzervorlieben und -bedürfnisse. Sie bilden zugleich die technische Infrastruktur für Marktplätze und Ökosysteme.
Grad der Verbreitung	Tief: Erste Umsetzungen sind auf dem Level «Smarte Fabrik», erste Plattformen bezüglich Datenaustausch.
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Geissbauer, Schrauf, Bertram, & Cheraghi, 2017 • Lichtblau, et al., 2015 • Arbeitskreis Smart Service Welt, 2015 • Zollinger & Centonze, 2017

Tabelle 9: Grad der DT (Industrie) – Auswertung Literatur Stufe 4

8.3 Literaturlauswertung zur digitalen Transformation - Bauwirtschaft

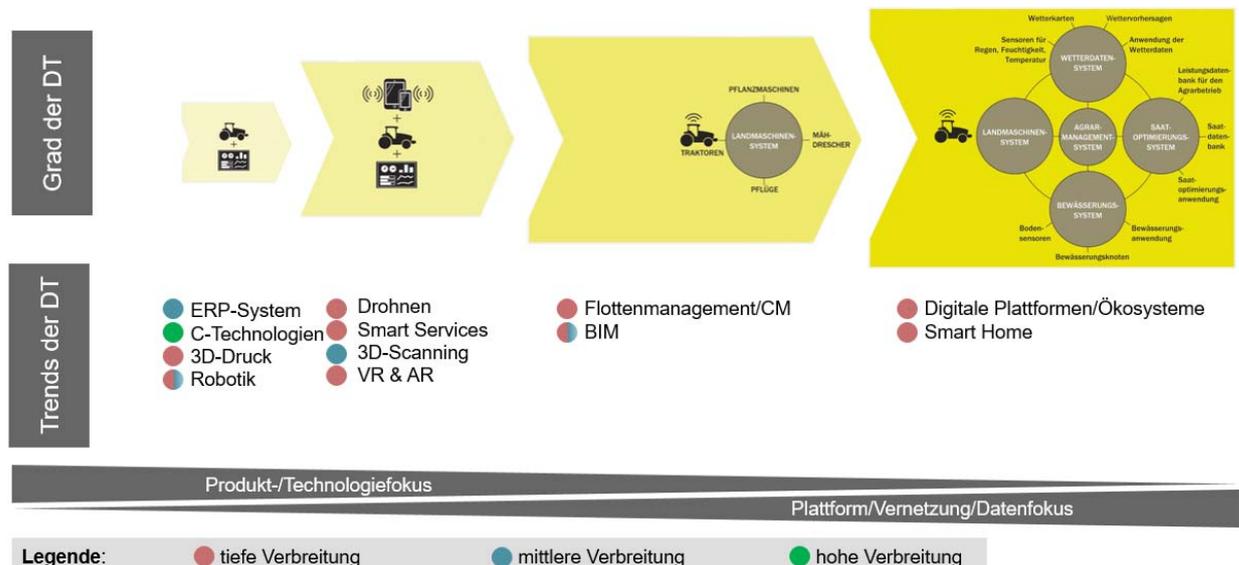


Abbildung 13: Grad der DT (Bauwirtschaft) – Auswertung Literatur

Bauwirtschaft: Stufe 1 (1)		
Digitaler Trend	ERP-System	C-Technologien (CAD, CAM, CNC)
Beschreibung Trend	Software zur Erfassung von Unternehmensdaten, Effiziente Verwendung und Verwaltung aller möglichen Ressourcen (z. B. Kapital, Betriebsmittel, Personal)	Hilfsmittel in den Bereichen Planung, Verkauf und Produktion. Verwendung einer Software zur Erstellung des Designs eines Produktes – CAD; Konvertierung des CADs in Nummern/NC-Codes (Koordinaten), die die Bewegungen einer Schneidemaschine steuern - CAM; die notwendigen Informationen werden direkt in elektronischer Form an die CNC-Maschine zur Fertigung übergeben (Steuerung der Maschine) – CNC (CAD = computer-aided design; CAM = Computer-aided manufacturing; CNC = Computer numerical control)
Grad der Verbreitung	<p>Mittel: Bau-Projektmanager verbringen bis zu 90% ihrer Arbeitszeit mit Kommunikation. Noch setzen die Bau-firmen dabei hauptsächlich auf Projektmanagement-Programme auf Desktop-PCs (Schober & Hoff, 2016, S. 10).</p> <p>Verbreitung gemäss KOF: 56 % (Arvanitis, Grote, Spescha, Wäfler, & Wörter, 2017, S. 10)</p> <p>Anwendung des ERP-Systems aber häufig in der Finanzbuchhaltung eines Unternehmens, selten jedoch im Bau-prozess.</p>	<p>Hoch: Bei den Produktionstechnologien sind die am häufigsten verwendeten Technologien CAD (63 %), CNC/DNC-Maschinen (45 %); von Bedeutung ist auch CAM (28 %).</p>
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Arvanitis, Grote, Spescha, Wäfler, & Wörter, 2017 • Schober & Hoff, 2016 	<ul style="list-style-type: none"> • Arvanitis, Grote, Spescha, Wäfler, & Wörter, 2017

Tabelle 10: Grad der DT (Bauwirtschaft) – Auswertung Literatur Stufe 1 (1)

Bauwirtschaft: Stufe 1 (2)		
Digitaler Trend	3D-Druck (Additive Manufacturing)	Robotik (<i>In der Produktion</i>)
Beschreibung Trend	Das Gerät druckt nach den Vorgaben des 3D-Bauplans Gebäudeteile aus, die aus einer Mischung aus schnell härtendem Zement, Industrieabfällen, Bauschutt und Glas bestehen. Für ein	Roboter haben intelligente künstliche Gliedmaßen, mit deren Hilfe einzelne Arbeiter tonnenschwere Bauteile/Werkzeuge/Spezialgeräte greifen/bewegen, hochheben und in Position bringen kön-

	dreistöckiges Haus dauert der Druckvorgang z. B. zwei Tage (reduziert die Bauzeit um bis zu 70 %, benötigte Arbeitskraft reduziert sich um bis zu 80 %, zudem werden bis zu 60 % an Material eingespart) (Schober & Hoff, 2016, S. 11).	nen. Der frei programmierbare Bewegungsablauf macht ihn für verschiedenste Aufgaben einsetzbar.
Grad der Verbreitung	<p>Tief: Wird vor allem für die Herstellung von Prototypen verwendet. Aus Design-Perspektive wird davon gesprochen: Build what we could not build before (World Economic Forum, 2017, S. 63).</p> <p>Verbreitung gemäss KOF: 7 % (Arvanitis, Grote, Spescha, Wäfler, & Wörter, 2017, S. 10)</p> <p>Ca. 12 % der Unternehmen schätzen das Bauen von Häusern durch Roboter und 3D-Drucker als wahrscheinlich ein (Frick & Tenger, 2015, S. 17).</p>	<p>Tief-Mittel: Robotik übt gemäss einer Studie von Roland Berger insbesondere in der Produktion einen hohen Einfluss aus und gilt im Umsetzungsgrad als «entwickelt» (Schober & Hoff, 2016, S. 9).</p> <p>Thomas Linner (TU München) rechnet mit 20 oder 30 Jahren, bis sich Roboter in der deutschen Bauindustrie etabliert haben (Scheppach, 2016).</p> <p>Verbreitung gemäss KOF: 2 % (Arvanitis, Grote, Spescha, Wäfler, & Wörter, 2017, S. 10)</p>
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Frick & Tenger, 2015 • Schober & Hoff, 2016 • World Economic Forum, 2017 	<ul style="list-style-type: none"> • Arvanitis, Grote, Spescha, Wäfler, & Wörter, 2017 • Scheppach, 2016 • Schober & Hoff, 2016

Tabelle 11: Grad der DT (Bauwirtschaft) – Auswertung Literatur Stufe 1 (2)

Bauwirtschaft: Stufe 2 (1)		
Digitaler Trend	Drohnen	Smart Services
Beschreibung Trend	<p>Kontrolle des Baufortschritts, Vermessung von Land, Überwachen grosser Baustellen, Messen des Energieverlustes bei fertigen Gebäuden, Dokumentation, Facility Management etc.</p> <p>Drohnen ermöglichen dabei einen effizienteren Einsatz von Ressourcen und Ausrüstung. Mithilfe der Technik lassen sich genauere Karten und Daten der Baustelle erstellen.</p>	<p>z. B. Sensoren in Baustoffen: Daten, die aus den in Baustoffen eingebauten Sensoren resultieren, lassen sich nutzen, um beispielsweise Materialbestände zu optimieren, Ausfallzeiten zu minimieren und durch vorbeugende Wartung und Fernüberwachung die Kosten zu senken.</p>
Grad der Verbreitung	<p>Tief: Schrittweise Entwicklung des Trends (Implenia AG, 2016, S. 133).</p>	<p>Tief: Vermehrter Gebrauch auch in Bezug auf Smart Home. Die systematische Auswertung der Daten aus den</p>

	Was künftig v. a. im Brückenbau Anwendung finden könnte, ist das Flechten von Seilnetzen. Bis zur Marktreife solcher Anwendungen werden jedoch mit Sicherheit noch einige Jahre vergehen. Derzeit werden Drohnen im Bauwesen hauptsächlich zu fotografischen Zwecken und zur Bestandserkundung verwendet (Deutsche Bauzeitung, 2015).	Sensoren könnte zukünftige zur Optimierung vom Gebäudemanagement und der Energieeffizienz beitragen (World Economic Forum, 2017, S. 83).
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Deutsche Bauzeitung, 2015 • Implenia AG, 2016 	<ul style="list-style-type: none"> • World Economic Forum, 2017

Tabelle 12: Grad der DT (Bauwirtschaft) – Auswertung Literatur Stufe 2 (1)

Bauwirtschaft: Stufe 2 (2)		
Digitaler Trend	3D-Scanning	Virtual Reality (VR) & Augmented Reality (AR)
Beschreibung Trend	Digitales Erfassen von Objekten. Vermessen und untersuchen der Grundstücke nach Wasserleitungen, Abwasserkanälen, Telefon-, Glasfaser- oder Stromkabeln. Erfassen von Daten in digitalen Planungstools, sodass sie dem Projektmanagement sofort zur Verfügung stehen.	VR: Virtuelles testen bevor gebaut wird - erhöht die Qualität und Effektivität von Arbeiten, digitaler Proberaum, ... AR: Planungsdetails auf der Baustelle z. B. auf Smartphone/Tablet einblenden, Gebäude in zukünftiger Umgebung, ...
Grad der Verbreitung	Mittel: Technologie hat gemäss der Studie vom WEF die Marktreife erreicht. 3D-Scanning bietet ein grosses Potenzial zur Erhöhung der Produktivität und Effizienz in der Bauindustrie (World Economic Forum, 2016, S. 23).	Tief: Verbreitung tief und vor allem in der Planungsphase, sehr geringe Verbreitung in der Umsetzungsphase (World Economic Forum, 2016, S. 23).
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • World Economic Forum, 2016 	<ul style="list-style-type: none"> • World Economic Forum, 2016

Tabelle 13: Grad der DT (Bauwirtschaft) – Auswertung Literatur Stufe 2 (2)

Bauwirtschaft: Stufe 3		
Digitaler Trend	Flottenmanagement/Condition Monitoring	Building Information Modeling (BIM)
Beschreibung Trend	Effiziente und genaue remote Überwachung der Baumaschine, während diese in Betrieb ist. Ermöglicht Transparenz über den Zustand und die Leis-	BIM ist eine Methode der Zusammenarbeit anhand virtueller Gebäudemodelle mit dem Zweck der Leistungsvorhersage, der besseren Kooperation und der

	<p>tung der Maschinen/Geräte im Baugewerbe. Condition Monitoring hat das Potenzial unerwartete Ausfälle um 50 % zu reduzieren, die Produktivität des Gebäudemanagements um 20-30 % zu steigern und die Energieeffizienz um 10 % zu verbessern.</p>	<p>einfachen Koordination (Bauen Digital Schweiz, 2016).</p> <p>Ziel: Prozessoptimierung über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerkes (Digitalisierung von Planung, Ausführung, Betrieb, Rückbau)</p>
Grad der Verbreitung	<p>Tief: Mit fortschreitender Verbreitung des Internet der Dinge (soll bis 2025 11.1 Billionen Dollar weltweit generieren (WEF, 2017, S. 80); Verbreitung gemäss KOF: 15%) verringern sich die Kosten und der erforderliche Aufwand, wodurch die Anwendung dieser Technologie auch bei geringer wertigen Gütern rentabel wird (Fleisch, Weinberger, & Wortmann, 2014).</p>	<p>Tief - Mittel: Vorreiter Europa: Grossbritannien, skandinavische Länder (gesetzlich verankert), Russland, Deutschland, Mittlerer Osten (S. 28 BIM-Umfrage – Befragung: weltweit); Verbreitung in der Schweiz tief bis mittel – Branchenkenner gehen davon aus, dass die Grossflächige Implementation von BIM in der Schweiz in weniger als 5 Jahren erfolgen wird. Implenia gilt als Vorreiter (Bauen Digital Schweiz, 2016).</p>
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Fleisch, Weinberger, & Wortmann, 2014 • World Economic Forum, 2017 	<ul style="list-style-type: none"> • Bauen Digital Schweiz, 2016

Tabelle 14: Grad der DT (Bauwirtschaft) – Auswertung Literatur Stufe 3

Bauwirtschaft: Stufe 4		
Digitaler Trend	Digitale Plattformen/Ökosysteme	Smart Home
Beschreibung Trend	<p>Digitale Plattformen/Ökosysteme basierend auf Predictive Analytics. Enger Zusammenhang mit Flottenmanagement/Condition Monitoring. Die Analyse der Daten, die durch Condition Monitoring entsteht, ermöglicht Vorhersagen/Informationen zu Wartung und Fehlerdiagnose, Maschinenzustand, Priorisierung der Reparatur, Ersatzteilen etc. Zusätzliche Analysen, wie Informationen zu Wetter & Umgebung, Geolocation (GIS-Daten) oder das Zusammenführen der Daten auf eine Plattform/Ökosystem über verschiedene Anbieter hinweg (z. B. Lavaerge Holcim, Volvo etc.) führt zu umfassenderen Vorhersageanalysen in der Bauindustrie.</p>	<p>Digitales Ökosystem – was bedeutet Smart Home? (Frick & Tenger, 2015, S. 7-8)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Intelligente Steuerung des Zuhauses: Tür, Lüftung, Beschattung, Licht 2. Intelligente Geräte: Zahnbürste, Ofen, selbstwässernder Pflanzentopf 3. Intelligente, nachhaltige Stromversorgung: z. B. dezentrale Stromproduktion 4. Programme zur Vernetzung von Quartieren, Nachbarn und damit verbundene Services <p>Beispiele: Google Home, Amazon Echo, Josh – smart Assistant; Mittels Spracherkennung (AI) kann der Nutzer mehrere Geräte steuern z. B. Licht, Musik, Temperatur. Intelligente Kaffeemaschine ersetzt selbst fehlende Kapseln; Gerät löst</p>

	Ziel: Erhöhung von Effizienz und Transparenz - vermeiden von unerwarteten Stehzeiten, Verlängerung der Lebensspanne einer Maschine etc.	selbst Wartung/Reparatur aus; Wohnungen werden bis 2030 wie Smartphones funktionieren; ultimative Kontrolle; Objekte reagieren auf unsere Bedürfnisse, lernen uns kennen und denken für uns. Ferne Zukunft: Eine Plattform, die vom Zonenplan eines Grundstücks bis zur Interior-Design-Beratung alle Elemente miteinander verknüpft
Grad der Verbreitung	Tief: Soll bis 2025 4.6 Billionen Dollar weltweit generieren (World Economic Forum, 2017, S. 80). Ca. 80% der Bautätigkeit wird vor Ort durchgeführt – künftig soll vermehrt von ausserhalb des Geländes/der Baustelle gearbeitet werden, um Vorhersage, Beständigkeit und Wiederholbarkeit gewährleisten zu können (Agarwal , Sridhar , & Chandrasekaran , 2016)	Tief: Wandel wird kommen; Stand heute: eher Hausautomatisierung, intelligente Haushaltsgeräte sind noch kaum ein Thema (Frick & Tenger, 2015, S. 10). Die Elektrobranche und die Gebäudetechnik sind gegenüber Smart-Home-Applikationen aufgeschlossener als Architekten, Bauingenieure und Immobilienhändler. GDI Studie zeigt, dass heute für ca. 50 % der Unternehmen relevant ist, zukünftig für ca. 74 % relevant (Frick & Tenger, 2015, S. 11).
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Agarwal , Sridhar , & Chandrasekaran , 2016 • World Economic Forum, 2017 	<ul style="list-style-type: none"> • Frick & Tenger, 2015

Tabelle 15: Grad der DT (Bauwirtschaft) – Auswertung Literatur Stufe 4

8.4 Literaturswertung zur digitalen Transformation - Handel und Logistik



Abbildung 14: Grad der DT (Handel und Logistik) – Auswertung Literatur

Handel und Logistik: Stufe 1		
Digitaler Trend	Codierung	3 D-Druck
Beschreibung Trend	Einsatz von Codes, wie z.B. Strichcodes, DataMatrix-Codes, RFID (Radio-Frequency Identification), um Produkte zu identifizieren und lokalisieren	Das Gerät druckt nach den Vorgaben des 3D-Bauplans dreidimensionaler Werkstücke durch schichtweisen Aufbau. Dadurch ist eine Produktion näher beim Kunden möglich, was die Logistik reduziert und Produktion beim Kunden oder beim Retailer erlaubt. (WEF, 2017, S. 11)
Grad der Verbreitung	Hoch: Heute Standard, zunehmender Einsatz von RFID, welche im lokalen Bereich eine Ortung ermöglicht.	Tief: Wird heute vor allem für die Herstellung von Ersatzteilen angewendet. (Verbreitung 2% bei trad. Dienstleistungsbereichen (KOF, 2017, S. 10))
Quellen	Bousonville, 2017, S. 16ff.	<ul style="list-style-type: none"> • Arvanitis, Grote, Spescha, Wäfler, & Wörter, 2017 • Petschow, et al., 2014 • WEF, 2017

Tabelle 16: Grad der DT (Handel und Logistik) – Auswertung Literatur Stufe 1

Handel und Logistik: Stufe 2 (1)		
Digitaler Trend	Elektronisches Gestell / intelligente Behälter	Autonomes Fahren/Drohnen
Beschreibung Trend	Automatische Kontrolle der Warenbestände z.B. durch Kameras und Auslösung von Nachbestellungen. Im Retailbereich zusätzlich mit digitalen und zentral steuerbaren Preisanzeigen.	Einsatz von selbstfahrenden Fahrzeugen im Transport und von Drohnen in der Zustellung auf der letzten Meile.
Grad der Verbreitung	<ul style="list-style-type: none"> • Mittel: hohe Verbreitung in der B2B-Logistik von Standardprodukten (Beispiel iBin der Firma Würth, im Retailbereich erst von wenigen Unternehmen eingesetzt, z.B. von Tesco. Dash-Button von Amazon geht in diese Richtung, aber Auslösung des Auftrags ist noch manuell. 	<p>Tief: in Testphase</p> <p>Im Vordergrund der Drohnennutzung steht die Zustellung im Nahbereich, v.a. in Ballungszentren durch Post und Paketpediteure.</p> <p>Autonomes Fahren dürfte zunächst im Langstreckentransport eingesetzt werden (WEF, 2017, S. 14)</p>
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Bousonville, 2017, S. 20-21 • Baller, Dutta, & Lanvin, 2016, S. 48 	<ul style="list-style-type: none"> • WEF, 2017 • Bousonville, 2017, S. 32-34

Tabelle 17: Grad der DT (Handel und Logistik) – Auswertung Literatur Stufe 2 (1)

Handel und Logistik: Stufe 2 (2)	
Digitaler Trend	B2C Online-Verkauf
Beschreibung Trend	Online Abwicklung der Bestellung, Bezahlung und bei digitalisierbaren Produkten auch der Lieferung (bzw. Zugang bei Streaming) von Leistungen vom Händler oder Produzenten an den Kunden
Grad der Verbreitung	Mittel: Daten CH zum Online-Detailhandel (alle Formen): total ca. 5.5% (2015) und 8.6% (2016), bei Elektronik 26%, bei Bekleidung und Schuhe 15% (Daten 2015) Anteil bei Lebensmitteln noch klein (ca. 2%), da Konsumierende sich vielfach erst im Laden inspirieren lassen.
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Credit Suisse, 2017 • Wölfle & Leimstoll, 2017, S. 2ff.

Tabelle 18: Grad der DT (Handel und Logistik) – Auswertung Literatur Stufe 2 (2)

Handel und Logistik: Stufe 3 (1)		
Digitaler Trend	Flotten-, Fahrzeug-, Fahrer- und Ladungsmanagement	Frachtenbörsen
Beschreibung Trend	Umfassende Vernetzung der Fahrzeugflotten bezüglich Ort, Ladung, Fahrer und Fahrzeugdaten	Anbieter und Nachfrager von Transportleistungen
Grad der Verbreitung	Mittel: Flotten- und Fahrzeugmanagement bei grösseren Unternehmen verbreitet (noch verifizieren in Interviews)	Mittel: Es gibt einige Anbieter, jedoch wenige als offen Plattformen mit Bewertungsfunktionen, wie Uber Freight. Keine Information zu Marktanteilen.
Quellen	Bousonville, 2017, S. 28-29	Bousonville, 2017, S.31-32 ff

Tabelle 19: Grad der DT (Handel und Logistik) – Auswertung Literatur Stufe 3 (1)

Handel und Logistik: Stufe 3 (2)		
Digitaler Trend	Navigationsystem	Marktplätze (fokussiert)
Beschreibung Trend	Routenführung mit Hilfe von Positionsbestimmung (Satellit, Funk, GSM) und Geoinformationen (Topologie-, Strassen-, Luft- oder Seekarten).	Marktplätze sind Plattformen, welche entweder beliebige Anbieter mit Nachfrager vernetzen (auch C2C wie eBay und Ricardo) oder neben dem eigenen Angebot auch anderen Anbietern den Zugang ermöglichen (in der Schweiz z.B. Siroop, Kaloka der Post)

Grad der Verbreitung	Hoch: Sehr verbreitet	Mittel: Siehe Online-Verkauf
Quellen		Wölfle & Leimstoll, 2017, S. 14ff.

Tabelle 20: Grad der DT (Handel und Logistik) – Auswertung Literatur Stufe 3 (2)

Handel und Logistik: Stufe 4	
Digitaler Trend	Marktplätze (umfassend)
Beschreibung Trend	Marktplatz für verschiedenste Produkte und Dienstleistungen wie z.B. Amazon. Neben Gütern auch Dienste (z.B. Film, Datenspeicherung). Zudem lässt sich auch eine vertikale Integration beobachten, d.h. Online-Marktplätze übernehmen Logistikanbietern und auch investieren in physischen Ladengeschäfte (Erlebnisraum)
Grad der Verbreitung	Tief: Anteil Amazon in Deutschland : ein Drittel des gesamten deutschen Online-Versandhandelsumsatzes (11.8 Mrd. von 35.5, 2015)
Quellen	Statista, 2018

Tabelle 21: Grad der DT (Handel und Logistik) – Auswertung Literatur Stufe 4

8.5 Literaturlauswertung zur digitalen Transformation - Tourismus

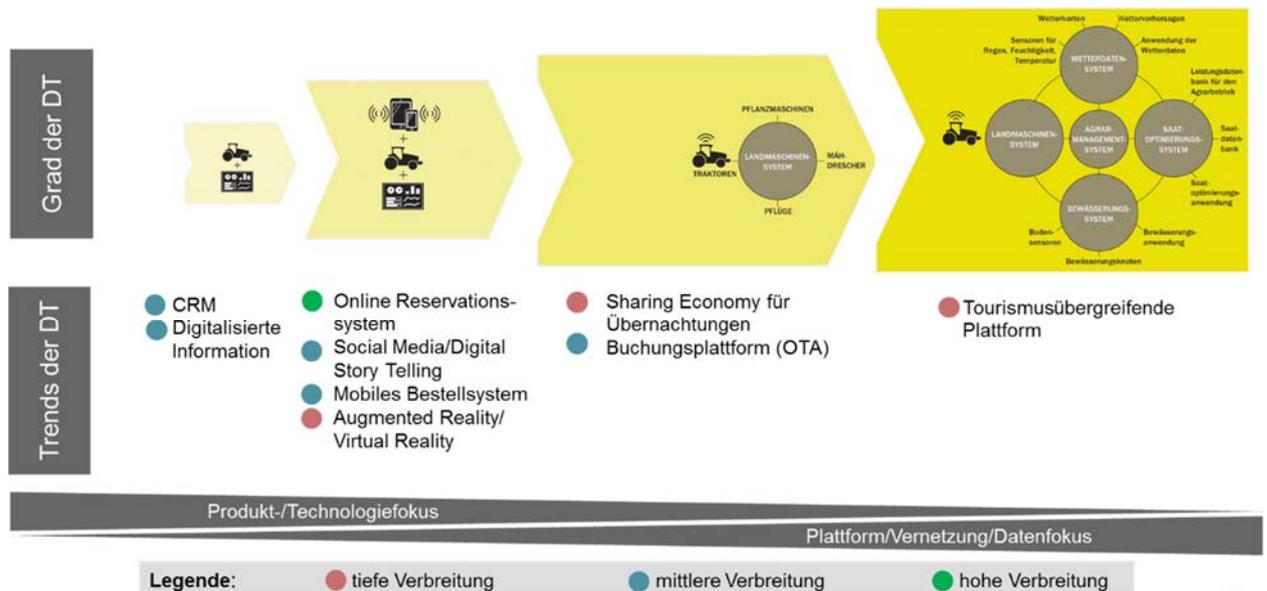


Abbildung 15: Grad der DT (Tourismus) – Auswertung Literatur

Tourismus: Stufe 1		
Digitaler Trend	CRM (Customer Relationship Management)	Digitalisierung von Informationen
Beschreibung Trend	Software zur systematischen Erfassung von Kundenprozessen	Aufbereiten und zur Verfügung stellen von Informationen von touristisch Interessanten Sehenswürdigkeiten in digitaler Form. Beispiele Digitale Museums-, Stadt- oder Wanderführer
Grad der Verbreitung	Mittel: Verbreitung des Systems ist eher hoch, aber die systematische Nutzung der Daten ist noch wenig verbreitet: Mehr als ein Drittel der Betriebe beschäftigt sich nicht mit den reinen Stammdaten. Weniger als die Hälfte der Hoteliers, die Daten speichern, nutzen diese systematisch.	Mittel: Im Bereich von Museen und Stadtführungen bereits häufig vorhanden, im Outdoorbereich dank der Nutzung von Smartphones stark wachsend
Quellen	• Preveden & Tiefengraber, 2016	• Bergbahnen Fieberbrunn, ohne Datum

Tabelle 22: Grad der DT (Tourismus) – Auswertung Literatur Stufe 1

Tourismus: Stufe 2 (1)		
Digitaler Trend	Online-Buchungen	Mobiles Bestellsystem in der Gastronomie
Beschreibung Trend	Online-Buchungen und Bezahlung von Übernachtungen, Transportleistungen beim Anbieter dieser Leistung (z.B. auf Homepage eines Hotels oder Bergbahn, App SBB)	Aufnahme der Bestellung durch das Servicepersonal oder durch Gäste über digitale Hilfsmittel
Grad der Verbreitung	Hoch: (Angebot vorhanden, Nutzung nach Bereich unterschiedlich): <ul style="list-style-type: none"> • Direktbuchungen bei Hotels nehmen ab (2016 noch ca. 14 % aller Buchungen) und werden durch Buchungsplattformen verdrängt • Online-Direktbuchungen im Verkehrsbereich sehr unterschiedlich, hoch bei Fluggesellschaften, bei Bergbahnen tief (noch verifizieren) 	Mittel: Technologie der Online-Bestellung durch das Servicepersonal vorhanden und zunehmend im Einsatz Bestellung via Tablet durch den Kunden über digitale Speisekarte wenig verbreitet
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Stamm, 2017 • Wölfle & Leimstoll, 2017 • hotelleriesuisse, ohne Datum 	<ul style="list-style-type: none"> • Leubecher, 2013 • z.B. No Name, ohne Datum

Tabelle 23: Grad der DT (Tourismus) – Auswertung Literatur Stufe 2 (1)

Tourismus: Stufe 2 (2)		
Digitaler Trend	Social Media, Digital Story Telling (DST)	Augmented Reality (AR) & Virtual Reality (VR)
Beschreibung Trend	Austausch im digitalen Raum mit verschiedenen Zielsetzungen wie Aufmerksamkeit, Engagement, Bindung	Erweiterung der Realität durch zugehörige Informationen in digitaler Form bzw. Betrachten von Landschaften und Räumen aus Distanz in 360-Grad-Perspektive
Grad der Verbreitung	<p>Mittel: zunehmende Verbreitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • 34 % der Gäste finden Im Internet häufig Inspiration zu neuen Reisezielen, zum Beispiel in Sozialen Netzwerken • 28 % der Gäste lesen vor der Buchung einer Urlaubsunterkunft die Online-Bewertungen anderer Reisenden 	<p>Tief:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angebot an Virtual-Reality-Inhalten ist bisher gering • Erst 8 % (also 800) der Reisebüros in Deutschland arbeiten mit Virtual-Reality-Brillen
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Preveden & Tiefengraber, 2016 • Rohleder, 2016 	<ul style="list-style-type: none"> • z.B. Taktil Software GmbH, 2018 • z.B. Agenzia turistica ticinese SA , 2018 • ohne Autor, 2017

Tabelle 24: Grad der DT (Tourismus) – Auswertung Literatur Stufe 2 (2)

Tourismus: Stufe 3		
Digitaler Trend	Sharing Economy für Übernachtungsdienstleistungen	Buchungsplattform (OTA, Online Travel Agency)
Beschreibung Trend	<p>Offener Marktplatz, auf welchem private und professionelle Anbieter ihre Übernachtungsdienstleistungen offerieren</p> <p>Ursprünglich Dominanz von C2C, vermehrt aber auch von professionellen Anbietern genutzt</p>	Buchungsplattform bietet Angebote verschiedener professionelle Anbieter von touristischer Dienstleistungen an (B2C). Enge Zusammenarbeit mit Metasuchmaschinen. Heute meist umfassendes Angebot von Übernachtung, Flug, Mietauto, aber auch spezialisierte Anbieter von ausgewählten Produkten (z.B. bnb.ch)
Grad der Verbreitung	<p>Tief:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2016 übernachtet etwa jeder elfte Städtereisende via Airbnb & Co (DE) 	<p>Mittel: stark wachsend</p> <ul style="list-style-type: none"> • ca. 28 % der Buchungen (2016) via OTA, 2002 waren es erst 2 %. • OTA verdrängen das bisherige Globale Distributionssystem (GDS), dessen

	<ul style="list-style-type: none"> • Airbnb CH 2016: 23'000 aktive Unterkünfte, 447'000 Gästeankünfte • Anzahl der angebotenen Betten hat sich in den letzten zwei Jahren in CH beinahe verdreifacht, Marktanteil CH: 7.6 % (2017) • Airbnb GR: 1'860 Objekte bzw. 7'250 Betten 	Verbreitung noch hoch ist, dessen Nutzung aber stark rückläufig ist.
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • GBI, 2016 • Wölfle & Leimstoll, 2017 	<ul style="list-style-type: none"> • hotelleriesuisse, ohne Datum • Walliser Tourismus Observatorion, ohne Datum • Wölfle & Leimstoll, 2017

Tabelle 25: Grad der DT (Tourismus) – Auswertung Literatur Stufe 3

Tourismus: Stufe 4	
Digitaler Trend	Tourismusübergreifende Plattform
Beschreibung Trend	Gesamtes Reiseerlebnis aus einer App dank Zusammenspiel/Verschmelzung von unterschiedlichen Systemen und dank Verknüpfung mit Verhalten in den Sozialen Medien. Leistungen umfassen neben Unterkunft und Verkehrsleistungen, aber auch weitere Leistungen wie z.B. die Aktivitäten am Reiseziel (Gastronomie, Events, Shopping). Denkbar ist auch die Verknüpfung mit den Funktionen des Smart Homes.
Grad der Verbreitung	Tief: In Zukunft ev. Google.com (Verbindung von Flug, Übernachtung und Shopping in Kombination mit Geoposition)
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • AiF Projekt GmbH, 2013

Tabelle 26: Grad der DT (Tourismus) – Auswertung Literatur Stufe 4

Literaturverzeichnis

- Aebli, A., & Ruschetti, P. (2018). *Digitale Kommunikation: Herausforderungen und Chancen für der Hotellerie*. Hochschule für Technik und Wirtschaft Chur, Chur.
- Agarwal, R., Sridhar, M., & Chandrasekaran, S. (Juni 2016). Imagining construction's digital future.
- Agenzia turistica ticinese SA. (2018). *NEAT - Der Tunnel der Rekorde*. Von Virtual-Reality: <https://www.ticino.ch/de/campaigns/alptransit/vr.html> abgerufen
- AiF Projekt GmbH. (2013). *Tourismusforschung und Innovation*. Von TOURiST – Tourist Orientated Ubiquitous Regional InformationSystem: <http://www.dwif.de/referenzen/forschung-innovation/item/tourist-tourist-orientated-ubiquitous-regional-informationssystem.html> abgerufen
- Amt für Wirtschaft und Tourismus Graubünden. (2018). *Entwicklung der Beschäftigten und Vollzeitäquivalenten in Graubünden*. Abgerufen am 16. Januar 2018 von https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/dvs/awt/Dokumente/Beschaeftigung_Graubunden_und_Schweiz,_2005-2015.xls
- Arbeitskreis Smart Service Welt. (2015). *SMART SERVICE WELT: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft*. Berlin: acatech.
- Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2016). *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis*. OECD.
- Arvanitis, S., Grote, G., Spescha, A., Wäfler, T., & Wörter, M. (2017). *Digitalisierung in der Schweizer Wirtschaft: Ergebnisse der Umfrage 2016*. KOF Studie Nr. 93.
- Avenir Suisse. (2017). *Wenn die Roboter kommen: Den Arbeitsmarkt für die Digitalisierung vorbereiten*. Zürich.
- Baller, S., Dutta, S., & Lanvin, B. (2016). *The Global Information Technology Report 2016*. Genf: World Economic Forum.
- Bauen Digital Schweiz. (2016). *Schweizer BIM Kongress 2016 - Rückblick*. Zürich: Bauen Digital Schweiz.
- Baumanns, T., Freber, P.-S., Schober, K.-S., & Kirchner, F. (2016). *Bauwirtschaft im Wandel - Trends und Potenziale bis 2020*. München: Roland Berger GmbH.
- Belson, D. (2017). *akamai's [state of the internet] Q1 2017 report*. Von <https://www.akamai.com> abgerufen
- Bergbahnen Fieberbrunn. (ohne Datum). *museumgoeswild*. Von <http://museumgoeswild.at/> abgerufen
- Bigger, B., Hauser, U., Toggenburger, L., & Capol, C. (2018). *Breitband und digitale Transformation: Breitbanderschliessung Graubünden*. Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Chur, Chur.
- Bischoff, J. (2015). *Erschliessen der Potenziale der Anwendung von "Industrie 4.0" im Mittelstand*. Mülheim an der Ruhr: agiplan GmbH.
- Bisculm, S. (2017). *Der Berg ruft lauter, dank Big Data. Südostschweiz, 7*. Von http://tourismusforum.ch/wp-content/uploads/2017/04/S%C3%BCdostschweiz-GR_2017-03-31.pdf abgerufen

- Bloching, B., Leutiger, P., Oltmanns, T., Rossbach, C., Schlick, T., Remane, G., . . . Shafranyuk, O. (2016). *Die digitale Transformation der Industrie: Was sie bedeutet. Wer gewinnt. Was jetzt zu tun ist*. München: Roland Berger Strategy Consultants.
- Bousonville, T. (2017). *Logistik 4.0: die digitale Transformation der Wertschöpfungskette*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Bundesamt für Statistik. (2017). *Statistik der Unternehmensstruktur (STATENT)*. Von <https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/dvs/awt/statistik/Industrie,%20Dienstleistungen/Seiten/Unternehmen.aspx> abgerufen
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2016). *Digitale Strategie 2025*.
- Bundesrat. (2016). *Strategie „Digitale Schweiz“*.
- Bundesrat. (2017a). *Bericht über die zentralen Rahmenbedingungen für die digitale Wirtschaft*.
- Bundesrat. (2017b). *Auswirkungen der Digitalisierung auf Beschäftigung und Arbeitsbedingungen: Chancen und Risiken*. Bern.
- Bundesrat. (2017c). *Tourismusstrategie des Bundes*.
- Bundesrat. (2018). *Bundesrat bestimmt Eckwerte für Botschaft zur Steuervorlage 17*. Medienmitteilung vom 31.01.2018.
- Coworkengadin. (kein Datum). *coworkengadin*. Abgerufen am 07. 02 2018 von <http://www.coworkengadin.ch/>
- Credit Suisse. (2017). *Schweizer Detailhandel im Umbruch*.
- Deflorin, P., Scherrer, M., & Amgarten, J. (2017). *Industrie 4.0 Geschäftsmodelle - Ein Analyse-Raster zum Erkennen von Industrie 4.0 Potenzialen und notwendigen Veränderungen. Industrie Management*.
- Deutsche Bauzeitung. (12. August 2015). *Werkzeug mit Zukunft: 5 Dinge die Architekten über Drohnen wissen sollten*. Deutschland.
- Digitalswitzerland. (2017). *Digitales Manifest für die Schweiz*.
- Dorn, D. (2018). *Die technologische Entwicklung verliert an Tempo. Die Volkswirtschaft*, S. 47-50.
- Economiesuisse. (2017). *Zukunft digitale Schweiz: Wirtschaft und Gesellschaft weiterdenken*.
- EHB und Infras. (2017). *e Entwicklung der Kompetenzenanforderungen auf dem Arbeitsmarkt im Zuge der Digitalisierung*. Bern: Studie im Auftrag des SECO.
- EHI Retail Institute, & Statista. (2017). *B2C-E-Commerce: Ranking der Top100 größten Online-Shops nach Umsatz in Deutschland*. Von <https://de-statista-com.ezproxy.fh-htwchur.ch/statistik/daten/studie/170530/umfrage/umsatz-der-groessten-online-shops-in-deutschland/> abgerufen
- EPFL. (2016). *Die digitale Zukunft der Schweiz: Fakten, Herausforderungen und Handlungsempfehlungen*.
- Fleisch, E., Weinberger, M., & Wortmann, F. (2014). *Geschäftsmodelle im Internet der Dinge*. St. Gallen: Institut für Technologiemanagement Universität St. Gallen.
- Frey, C. B., & Osborne, M. (2016). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?* Oxford Martin School, University of Oxford.
- Frick, K., & Tenger, D. (2015). *Smart Home 2030*. Zürich: GDI Gottlieb Duttweiler Institute.

- GBI. (11. 04 2016). Von Etwa jeder elfte Städtereisende in Deutschland schläft bei Airbnb & Co. abgerufen
- Geissbauer, R., Schrauf, S., Bertram, P., & Cheraghi, F. (2017). *Digital Factories 2020: Shaping the future of manufacturing*. PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (PwC).
- Geissbauer, R., Schrauf, S., Koch, V., & Kuge, S. (2014). *Industrie 4.0 - Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution*. PricewaterhouseCoopers.
- Genner, S., Probst, L., Huber, R., & Majkovic, A.-L. (2017). *Der Mensch in der Arbeitswelt 4.0*. IAP Institut für Angewandte Psychologie der ZHAW. Zürich: ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- Grampp, M., Brandes, D., Zobrist, L., & Gramke, K. (2018). *Die digitale Innovationsfähigkeit der Schweiz: Gut, aber nicht gut genug*. Deloitte AG/BAK Economics.
- HES-SO. (2017). *Das Angebot von Airbnb in der Schweiz und im Wallis*. Wallis: HES-SO. Von <https://www.tourob.ch/media/211676/tabellen-airbnb-januar-2017.pdf> abgerufen
- Hochschule Luzern. (kein Datum). *Digitalisierung in der Berufsbildung*. Abgerufen am 2018. 02 12 von <https://berufsbildungdigital.ch/>
- hotelleriesuisse. (ohne Datum). *Services*. Von Buchungsplattformen: <https://www.hotelleriesuisse.ch/de/pub/services/digitalisierung/buchungsplattformen.htm#i60917> abgerufen
- HTW Chur. (2017). *Digitale Transformation - Forschungsaktivitäten an der HTW Chur*. (H. f. Chur, Hrsg.) *Wissensplatz(02/2017)*, S. 20-21. Von http://www.htwchur.ch/uploads/media/HTW_Chur_Wissensplatz_02_2017_01.pdf abgerufen
- HWZ. (2018). *Schweizer KMU fehlt es an digitalem Fachwissen*. Zürich: HWZ Hochschule für Wirtschaft Zürich. Von <https://fh-hwz.ch/news/digital-switzerland-2017/> abgerufen
- Implenia AG. (2016). *Implenia Geschäftsbericht*. Dietlikon: Implenia AG.
- Imwinkelried, D. (2017). *Implenia hat grosse Pläne mit dem Holzbau*. Von Neue Zürcher Zeitung: <https://www.nzz.ch/wirtschaft/effizienter-bauen-fuer-implenia-ist-holz-mehr-als-nur-heimelig-ld.154984> abgerufen
- Klaas-Wissing, T. (2016). *Digitalisierung in der Logistik*. *HSG Focus*.
- Kronthaler, F. (2008). *Wertschöpfung des Tourismus in den Regionen Graubündens: Stand und Entwicklung*. Hochschule für Technik und Wirtschaft Chur. Chur: Auftrag zuhanden des Amtes für Wirtschaft und Tourismus Graubündens.
- Leitl, M. (09. Mai 2017). *Blogs*. (H. b. manager, Herausgeber) Abgerufen am 04. Dezember 2017 von So sprengen Sie Branchengrenzen: <http://www.harvardbusinessmanager.de/blogs/internet-der-dinge-so-sprengen-sie-branchengrenzen-a-1002201.html>
- Leubecher, M. (20. 07 2013). *Digitalisierung*. Abgerufen am 2017 von Wenn in der Gastronomie das iPad den Kellner ersetzt: <https://www.welt.de/wirtschaft/article118218394/Wenn-in-der-Gastronomie-das-iPad-den-Kellner-ersetzt.html>
- Lichtblau, K., Stich, V., Bertenrath, R., Blum, M., Bleider, M., Millack, A., . . . Schröter, M. (2015). *INDUSTRIE 4.0-READINESS*. Aachen.

- Löbbe, A., & Ostermann, N. (2016). *Sparkassen-Tourismusbarometer Westfalen-Lippe Jahresbericht 2016*. Sparkassenverband Westfalen-Lippe, Münster.
- Mark, P., & Paul, D. (2016). *Why Artificial Intelligence is the Future of Growth*. Accenture.
- McGraw Hill Construction. (2014). *Der unternehmerische Vorteil von BIM im Bauwesen in den großen Weltmärkten*. Bedford: McGraw Hill Construction.
- McKinsey Global Institut. (2017). *Job lost, jobs gains: Workforce transitions in a time of automation*.
- No Name. (ohne Datum). *Order@Table*. Von BESTELLE MIT DEINEM SMARTPHONE VON DEINEM TISCH MIT DER MENU APP: <https://www.noname-chur.ch/order@table.html> abgerufen
- OECD. (2017). *Economic Surveys: Switzerland*. Paris.
- ohne Autor. (21. 06 2017). *Reise*. Von Der Zukunft so nah: <https://niederlassungsmagazin.mercedes-benz.de/reise/virtual-reality-augmented-reality-tourismus> abgerufen
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Business Model Generation*. Campus.
- Othmar, H. (2016). Digitalisierung setzt die Bauwirtschaft unter Zugzwang. *Neue Zürcher Zeitung*, 11-12.
- Pädagogische Hochschule Graubünden. (2018). *i-CAMPs Flims 2018*. Abgerufen am 12. 02 2018 von <https://www.phgr.ch/forschung-und-dienstleistungen/wissenschaftliche-taetigkeiten/projekte/mint-foerderung/i-camps/i-camps-flims-2018/>
- Panetta, K. (03. 10 2017). *Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2018*. Von Trends: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2018/> abgerufen
- Perrin, J. (2016). *BIM2FIM: Die digitale Planungskette im Gesamtlebenszyklus des Gebäudes - vom Building Information Modeling zum Facility Information Management*. München: Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG .
- Peter, M. K. (2017). *KMU-Transformation: Als KMU die Digitale Transformation erfolgreich umsetzen*. Olten: FHNW Hochschule für Wirtschaft.
- Petschow, U., Ferdinand, J.-P., Dickel, S., Flämig, H., Steinfeldt, M., & Worobei, A. (2014). *Dezentrale Produktion, 3D-Druck und Nachhaltigkeit*. Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung.
- Petschow, U., Ferdinand, J.-P., Dickel, S., Flämig, H., Steinfeldt, M., & Worobei, A. (2014). *Dezentrale Produktion, 3D-Druck und Nachhaltigkeit*. Schriftenreihe des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung IÖW 206/14 .
- Porter, M., & Heppelmann, J. (2014). *Wie smarte Produkte den Wettbewerb verändern*. Harvard Business Manager.
- Porter, M., Ignatius, A., & Chandrasekaran, N. (2015). *How smart, connected products are transforming competition*. n.a: Harvard Business School Publishing.
- Preveden, V., & Tiefengraber, A. (2016). *Hotellerie 4.0 Gäste gewinnen und effizienter werden*. Roland Berger GmbH, Wien.
- Rahm, P. (06 2016). BIM ist die digitale Revolution in der Schweizer Bauwirtschaft. *Schweizer Bauwirtschaft*, 38-40.

- Regierung des Kantons Graubünden. (2015). *Totalrevision des Gesetzes über die Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung im Kanton Graubünden*. Botschaft, Heft Nr. 2.
- Rohleder, B. (2016). *Von der Pauschalreise zum E-Tourismus: wie die Digitalisierung die Touristikbranche verändert*. Berlin: bitkom.
- Rütter Soceco. (2017). *Ursachen und Auswirkungen des Strukturwandels im Schweizer Arbeitsmarkt*. Arbeitsmarktpolitik No 46, SECO Publikation.
- Scheppach, J. (28. Juni 2016). Kollege Roboter von der Baustelle. Deutschland.
- Schlaepfer, R., Koch, M., & Merkofer, P. (2015). *Werkplatz 4.0: Herausforderungen und Lösungsansätze zur digitalen Transformation und Nutzung exponentieller Technologien*. Zürich: Deloitte AG.
- Schober, K.-S., & Hoff, P. (2016). *Digitalisierung der Bauwirtschaft: Der europäische Weg zu "Construction 4.0"*. München: Roland Berger GmbH.
- Schweizerischer Gewerkschaftsbund. (2017). *Digitalisierung muss den Berufstätigen nützen: Analyse und Handlungsbedarf*.
- Schweizerischer Verband der Telekommunikations asut. (2017). *Förderung von digitalem Lernen und Kehren in der Schweiz*.
- Siepen, S., Grassmann, O., Rinn, T., & Blanchet, M. (2015). *Industrie 4.0: The role of Switzerland within a European manufacturing revolution*. Zürich: Roland Berger Strategy Consultants GmbH.
- Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI. (2017). *Herausforderungen der Digitalisierung für Bildung und Forschung in der Schweiz*.
- Stamm, E. (2017). Der Neue verwüstet das Hotelzimmer. *NZZ Online*. Abgerufen am 2017 von <https://www.nzz.ch/finanzen/hotelketten-und-online-reisebueros-der-neue-verwuestet-das-hotelzimmer-ld.1310590>
- Statista. (2018). *B2C-E-Commerce*. Von B2C-E-Commerce: Ranking der Top100 größten Online-Shops nach Umsatz in Deutschland im Jahr 2016 (in Millionen Euro): <https://de-statista-com.ezproxy.fh-htwchur.ch/statistik/daten/studie/170530/umfrage/umsatz-der-groessten-online-shops-in-deutschland/> abgerufen
- Taktil Software GmbH. (2018). *Departures Switzerland*. Von <http://departuresapp.com/switzerland/de/index.html> abgerufen
- The Bridge at GALAAXY Co. (2017). *keine Angabe*. Abgerufen am 20. 02 2018 von <http://bridge.laax.com/>
- VDI ZRE. (2017). *Ressourceneffizienz durch Industrie 4.0: Potenziale für KMU des verarbeitenden Gewerbes*. Berlin.
- Walliser Tourismus Observatorion. (ohne Datum). *Fakten und Zahlen*. Von Bedeutung des Phänomens Airbnb im Wallis und in der Schweiz: <https://www.tourobs.ch/de/fakten-und-zahlen/sectoren/airbnb/> abgerufen
- Weisse Arena AG. (19. April 2017). *Tourismusunternehmen Weisse Arena Gruppe investiert in Technologie Start-up*. Von Medienmitteilungen: <http://weissearena.com/de/medienmitteilungen/tourismusunternehmen-weisse-arena-gruppe-investiert-in-technologie-start-up/> abgerufen
- Willimann, I., & Kaeppli, S. (2017). Digitalisierung trifft Land härter als Stadt. *Die Volkswirtschaft*.

- Willimann, I., & Käppeli, S. (28. April 2017). Digitalisierung trifft Land härter als Stadt. *Die Volkswirtschaft*, S. 50-52.
- Wirtschaftsforum Graubünden. (2016). *Made in Graubünden*. Chur.
- Wölfle, R., & Leimstoll, U. (2016). *E-Commerce-Report Schweiz*.
- Wölfle, R., & Leimstoll, U. (2017). *E-Commerce Report Schweiz*. Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW.
- Wölfle, R., & Leimstoll, U. (2017). *E-Commerce-Report Schweiz 2017* -. Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW. Abgerufen am 04. Dezember 2017
- Wölfle, R., & Schegg, R. (2017). Digitale Transformation im Übernachtungsgewerbe. *E-Commerce-Report Schweiz 2017*, S. 24-54.
- World Economic Forum. (2016). *Shaping the Future of Construction - A Breakthrough in Mindset and Technology*. Geneva: World Economic Forum.
- World Economic Forum. (2017). *Shaping the Future of Construction - Inspiring innovators redefine the industry*. Geneva: World Economic Forum.
- World Economic Forum. (2017). *Shaping the Future of Retail for Consumer Industries*.
- World Economic Forum. (2017). *Technology and Innovation for the Future of Production: Accelerating Value Creation*. Geneva: World Economic Forum.
- Zenhäusern, P., & Vaterlaus, S. (2017). *Digitalisierung und Arbeitsmarktfolgen: Metastudie zum Stand der Literatur und zu den Entwicklungen in der Schweiz*.
- Zimmermann, V. (2017). *Digitalisierung der Wirtschaft: breite Basis, vielfältige Hemmnisse*. Frankfurt: KfW Bankengruppe.
- Zollinger, M., & Centonze, M. (2017). *SWISS TECH VISION 2017 TECHNOLOGY FOR PEOPLE: How Swiss companies can become intelligent enterprises by combining People and Technology*. accenture.

HTW Chur

Hochschule für Technik und Wirtschaft
Pulvermühlestrasse 57
7004 Chur
Schweiz

Telefon +41 81 286 24 24
E-Mail hochschule@htwchur.ch



htwchur.ch

