



Oliver Tamme

Ländlicher Raum 4.0 - Bestandsaufnahme und kritische Rezeption

IKT, Breitband und seine Bedeutung für den Ländlichen Raum

ISBN: 978-3-85311-118-5
Medieninhaber (Verleger) und Herausgeber:
Bundesanstalt für Bergbauernfragen
A-1030 Wien, Marxergasse 2
<http://www.berggebiete.at>
Titelbild: BMVIT, www.breitbandatlas.info

INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	5
1. Einleitung	7
2. Die Voraussetzung: Flächendeckende Versorgung (des Ländlichen Raumes) mit leistungsfähigem Internet (Breitbandverbindungen)	9
2.1 Breitband (BB) als Teil von IKT	9
2.2 Bandbreiten und Technologien mit Fokus auf den ländlichen Raum	14
2.3 Empirische Bestandsaufnahme der BB-Versorgung in Österreich	20
2.4 Österreichische BB-Strategie 2020 und deren Umsetzung	28
2.5 Internationale Fallbeispiele für geförderten regionalen Breitbandausbau („Best Practice“)	37
2.6 Vergleich der Förderinstrumente	38
2.7 IKT/Breitband als Basisinfrastruktur (Resümee)	40
3. Das Potenzial des Ländlichen Raumes in der Digitalisierung – Chancen, Schwierigkeiten, Herausforderungen	43
4. Handlungsfelder der Digitalisierung	49
4.1 Politik und Verwaltung	49
4.2 Wirtschaft und Arbeit	50
4.3 Pflege und Gesundheit	51
4.4 Mobilität und Logistik	52
4.5 Bildungsbereich (Lernen, Informationsvermittlung, Partizipation)	53
4.6 Energie	54
4.7 Tourismus	54
4.8 Landwirtschaft	56
5. Zusammenfassung	61
6. English summary - Rural areas 4.0 – ICT, broadband and its importance for rural areas	65
7. Literatur	69

ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Kriterien zur Standortqualität.....	9
Abbildung 2:	Breitband Festnetz und NGA Coverage 2015	11
Abbildung 3:	Breitbandabdeckung von mindestens 100 Mbit/s	12
Abbildung 4:	Digital Economy and Society Index (DESI) 2017.....	13
Abbildung 5:	Internetverwendung nach Gebietskategorien der EU Staaten (2016).....	13
Abbildung 6:	Übersicht der gebräuchlichen Nutzungsmöglichkeiten (2015).....	16
Abbildung 7:	Derzeitige und künftige Breitbandtechnologien	17
Abbildung 8:	Verfügbare Zugangstechnologien im Breitbandinternet.....	17
Abbildung 9:	Zugangsnetz mit Anbindung an das Kernnetz im ländlichen Raum.....	19
Abbildung 10:	Zugangsnetz im Ortsbereich	19
Abbildung 11:	Ausbaualternativen für ländliche Räume	20
Abbildung 12:	Breitbandige Zugangstechnologien in Österreich (2015)	20
Abbildung 13:	Breitbandanschlüsse nach Infrastruktur (2009-2017)	21
Abbildung 14:	Entwicklung der Versorgungsanteile an Wohnsitzen in den Geschwindigkeitskategorien .	22
Abbildung 15:	Abfrage Breitbandatlas Österreich	24
Abbildung 16:	Abfrage Breitbandatlas Österreich	24
Abbildung 17:	Abfrage Breitbandatlas Österreich	25
Abbildung 18:	Ursachen für das Versorgungsdefizit.....	26
Abbildung 19:	Wirtschaftlichkeitslücke nach dem NGA-Kostenmodell der Rundfunk und Telekom Regulierungsbehörde (RTR).....	28
Abbildung 20:	Breitbandstrategie 2020.....	29
Abbildung 21:	Förderstrategie Breitband 2014 bis 2020	30
Abbildung 22:	Fördermaßnahme Access (Ausschreibung 2018)	31
Abbildung 23:	Backhaul-Netze	32
Abbildung 24:	Fördermaßnahme Backhaul (Ausschreibung 2018).....	33
Abbildung 25:	NGA-Ausbau auf Gemeindeebene	34
Abbildung 26:	Zuwächse der Festnetz-BB-Versorgung mit Übertragungsgeschwindigkeiten von mehr als 100 Mbit/s in den jeweiligen Wohnsitz-Kategorien	35
Abbildung 27:	Bruttoregionalprodukt je EinwohnerIn 2015.....	43
Abbildung 28:	Unternehmerische Anwendungsmöglichkeiten des Breitbandinternets.....	51
Abbildung 29:	Digitalisierung in der ländlichen Energiebranche.....	54
Abbildung 30:	Digitalisierung in der Landwirtschaft	57
Abbildung 31:	Stufenabfolge der Digitalisierung	58
Tabelle 1:	Versorgung mit ultraschnellem Festnetz-Breitband 2018	22
Tabelle 2:	Entwicklung der versorgten Wohnsitze infolge des Förderprogramms BBA 2020 (2017) ...	34
Tabelle 3:	Förderschwerpunkte der Bundesländer	36
Tabelle 4:	Zusammenfassender Vergleich der Förderinstrumente.....	39
Tabelle 5:	Sozioökonomische und technologische Randfaktoren die die Entwicklung des Ländlichen Raumes beeinflussen	44
Tabelle 6:	Wechselwirkungen einer (mangelhaften) IKT- bzw. Breitband-Versorgung mit anderen Wirtschaftssektoren, Lebensbereichen	47
Tabelle 7:	Wechselwirkungen einer (mangelhaften) IKT- bzw. Breitband-Versorgung mit anderen Wirtschaftssektoren, Lebensbereichen	61
Table 8:	Interactions of deficient ICT/broadband coverage with other economic sectors, areas.....	65

1. EINLEITUNG

Die fortschreitende Verbreitung des Internets (Stichwort Digitalisierung) in fast allen Lebensbereichen ging in den vergangenen Jahren Hand in Hand mit einer rasanten technischen Entwicklung. Um die immer vielfältigeren und anspruchsvolleren Möglichkeiten des Internets (Video Streaming, Internethandel, home-office, cloud computing etc.) auch nutzen zu können, ist die Verfügbarkeit eines adäquaten Internetzugangs erforderlich. Als Synonym für einen leistungsfähigen, schnellen Zugang hat sich heute der Begriff „Breitbandanschluss“ durchgesetzt. Vor dem Hintergrund steigender Datenvolumen im IKT-Bereich sind stetig steigende Übertragungsraten (Bandbreite) unabdingbar.

Mit den Bedürfnissen der modernen Informationsgesellschaft steigen die Anforderungen an die Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit der Datennetze. Sowohl auf europäischer Ebene (Stichwort EU-Digitale Agenda) als auch national werden daher ambitionierte Ziele zur Verbesserung der Breitbandversorgung verfolgt.

Da der Ausbau des Breitbandnetzes regional in ganz unterschiedlicher Geschwindigkeit voranschreitet, wurde das Spektrum bestehender Stadt-Land-Disparitäten um eine Komponente, die „Breitbandversorgung“, erweitert. Besonders in peripher gelegenen und dünn besiedelten Gemeinden stellen die im Vergleich zu den dicht besiedelten Ballungsräumen höheren Investitionskosten pro Anschluss oft ein großes Hindernis für die Herstellung einer zeitgemäßen Infrastruktur dar und verzögern den Ausbau. Somit besteht die Gefahr einer Ausweitung der „digitalen Kluft“, einer zunehmenden Standortbenachteiligung der ländlichen Gemeinden gegenüber den Verdichtungsräumen der Zentralräume.

Dabei ist gerade für den ländlichen Raum eine leistungsfähige Anbindung an die Web-Infrastruktur wichtig, um eine Verschärfung regionaler Disparitäten zu vermeiden und gleichwertige Lebensbedingungen in allen Teilräumen zu gewährleisten bzw. der Breitbandausbau ist ein wichtiges Instrument der sozioökonomischen Kohäsion bzw. des territorialen Zusammenhalts (vgl. EU-Diktion). So kann der Ausbau einer leistungsfähigen Breitbandversorgung besonders abgelegenen Räumen Chancen eröffnen vorhandene Erreichbarkeitsdefizite zu kompensieren. Auch im Hinblick auf die Konsequenzen der demographischen Herausforderungen, der Abwanderung in vielen strukturschwachen, ländlichen Regionen, werden an digitale Konzepte für kommunale Infrastrukturen etwa im Gesundheitsbereich, der Nahversorgung, Arbeiten von Zuhause, bei Behördenwegen hohe Erwartungen geknüpft. Das Internet bildet die Voraussetzung für eine Vielzahl neuer Möglichkeiten, um die Angebote der Daseinsvorsorge anders und besser zu organisieren.

Alle Lebens- und Wirtschaftsbereiche des ländlichen Raums werden zunehmend vom digitalen Wandel erfasst. Für viele landwirtschaftliche Betriebe eröffnet der Zugang zum schnellen Internet neue Möglichkeiten zur Effizienzverbesserung in der Informationsbeschaffung, im Produktionsmanagement wie auch in der Vermarktung von Produkten und Dienstleistungen. Aber auch für die Sicherung von Arbeitsplätzen in der ländlichen Ökonomie, den vielen KMU-Betrieben und für den Erhalt der Attraktivität der Gemeinden und Dörfer als Wohnstandort hat der Anschluss an das Hochleistungs-Web mittlerweile ebenso große Bedeutung wie beispielsweise eine hochrangige Verkehrsanbindung.

Die Versorgung mit Breitband-Internet ist ein regionaler und kommunaler Standortfaktor von zunehmender Bedeutung. Die damit verbundenen Herausforderungen werden immer noch nicht ausreichend erkannt. Die Entwicklung der Hochgeschwindigkeitsnetze hat heute die gleiche revolutionäre Wirkung wie vor einem Jahrhundert das Aufkommen der Strom- und Verkehrsnetze! Im Vergleich dazu steht die Verkehrsthematik viel stärker im öffentlichen Bewusstsein. Und es werden auch die damit verbundenen Kosten als selbstverständlich angesehen, während Investitionen in eine moderne Telekommunikationsinfrastruktur – die zu wesentlich geringeren Kosten herzustellen ist - zu wenig getätigt werden.

Eine gute Breitband-Infrastruktur kann die Entwicklung von Gemeinden maßgeblich unterstützen. Sie ist eine wichtige Voraussetzung für die Erhaltung und Ansiedelung von Betrieben, welche für ihre Abwicklung betrieblicher Abläufe und geschäftlicher Beziehungen schnelle Internetanbindungen einfordern. Eine steigende und oftmals hochfrequente Nachfrage erlebt das Web auch im Qualitätstourismus durch den modernen Gast.

Um den ländlichen Raum, die ländlichen Gemeinden als attraktiven Lebensraum für junge Menschen in einer

wissensorientierten Gesellschaft zu erhalten, ist eine zeitgemäße Breitbandversorgung unabkömmlich. Nur so können Berufe ausgeübt werden, die von der weltweiten Vernetzung mit Kunden und Wissensressourcen abhängen. SchülerInnen benötigen für den Erwerb von digitalen Kompetenzen gute Netzanbindungen. Auch öffentliche Einrichtungen profitieren von schnellen Datenverbindungen. Gemeinden sind zunehmend durch E-Government-Anwendungen mit anderen Gebietskörperschaften (Land, Bund) vernetzt.

Nicht zuletzt ist der kompetente Umgang mit digitalen Technologien Voraussetzung, um all diese Möglichkeiten nutzen zu können. Digitale Kompetenzen müssen Bestandteil der schulischen und beruflichen Ausbildung sein. Auch ältere Menschen und Menschen mit eingeschränkter Mobilität sollen von der digitalen Welt und digitalen Diensten profitieren können.

Die Chancen der Digitalisierung für den ländlichen Raum nutzbar zu machen ist eine große Herausforderung. Der Breitbandausbau ist dabei eine notwendige, aber keineswegs hinreichende Voraussetzung.

2. DIE VORAUSSETZUNG: FLÄCHENDECKENDE VERSORGUNG (DES LÄNDLICHEN RAUMES) MIT LEISTUNGSFÄHIGEM INTERNET (BREITBANDVERBINDUNGEN)

2.1 Breitband (BB) als Teil von IKT

Der Informations- und Kommunikationstechnik-Sektor (IKT) mit dem Internet etabliert sich dauerhaft als elektronisches Leitmedium in allen Lebensbereichen (Stichwort Digitalisierung). Dabei sind breitbandige Datennetze die Infrastruktur der Informationsgesellschaft. Sie bilden das technische Rückgrat für unzählige wirtschaftliche, soziale und kulturelle Prozesse. Die Infrastruktur der digitalisierten Gesellschaft wird künftig eine noch zentralere Rolle für eine wirtschaftlich erfolgreiche und nachhaltig stabile Volkswirtschaft spielen und damit auch eine große Bedeutung für die Aufrechterhaltung von Wohlstand und sozialem Zusammenhalt haben. Aus dem Zusammenwirken verschiedener Komponenten wie der immer schnelleren Übertragungstechnologie einerseits und neuen Diensten und Anwendungen andererseits entsteht eine wirtschaftliche und gesellschaftliche Dynamik. Das Internet der Dinge (Internet of Things IOT) bezeichnet die Vision einer globalen Infrastruktur der Informationsgesellschaften, die es ermöglicht, physische und virtuelle Gegenstände miteinander zu vernetzen und sie durch Informations- und Kommunikationstechniken zusammenarbeiten zu lassen.

Schließlich ist der Ausbau der Breitbandinfrastruktur nicht nur wirtschaftlich geboten, sondern auch eine wichtige politische Aufgabe und entsprechend voraussetzungsvoll, da die Versorgung mit schnellem und ultraschnellem Breitband möglichst flächendeckend, also auch im ländlichen Raum, erfolgen muss. Der Bedarf an funktionsgerechten Bandbreiten liegt bei den privaten Haushalten, bei der Wirtschaft (Gewerbe, Tourismus) und nicht zuletzt bei öffentlichen Einrichtungen (Gemeindeämter, Bauhöfe und Abfallwirtschaft, Kinder- und Altenbetreuung, Gesundheitseinrichtungen und im Besonderen bei Schulen).

Durch den flächendeckenden Ausbau soll auch sichergestellt werden, dass die bestehende digitale Kluft (zwischen Stadt und Land) in räumlicher Hinsicht ausgeglichen werden kann bzw. sich nicht weiter öffnet. Während in Städten mit höherer Einwohnerdichte, die notwendige kritische Masse der Nachfrage, die Telekommunikationsunternehmen ein eigenes kommerzielles Interesse daran haben, die Netze entsprechend der Nachfrage auszubauen, funktioniert dies im ländlichen Raum ohne Unterstützung der öffentlichen Hand und ohne das Zusammenwirken aller Beteiligten nicht.

Der Beitrag der Telekommunikationsinfrastruktur zur Standortattraktivität wird demgemäß zukünftig stark zunehmen. Rangierte er 2010 an 25. Position so soll er 2050 an dritter Stelle zu liegen kommen.

Abbildung 1: Kriterien zur Standortqualität



Quelle: OECD location factors (2015)

Im engeren Sinn bildet die Breitbandinfrastruktur einen wichtigen Teilbereich des Informations- und Kommunikationssektors und ist Grundlage für deren Anwendungen. Die Breitbandstrategie der Bundesregierung ist eingebettet in der IKT-Strategie Österreichs, sich an der Spitze der IKT-Nationen positionieren zu wollen und wird auch in der Digital Roadmap der Bundesregierung explizit erwähnt, um den Breitbandausbau zu fördern (bmvit 2012: 5, wik Consult/WIFO 2017: 9).

Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in Österreich

Die IKT durchdringen als Querschnittsmaterie alle Lebens- und Wirtschaftsbereiche und sind in den letzten 20 Jahren überproportional gewachsen. Leistungsfähigere Geräte und sinkende Preise führen laufend zu neuen Anwendungen und regen die Nachfrage an. Nahezu alle Wirtschaftsprozesse nutzen als Basis die IKT, mehr als drei Viertel der österreichischen Bevölkerung verwendet das Internet und jährlich verdoppelt sich das in den Netzen übertragene Datenvolumen. Da in IKT-Netzwerken der Nutzen exponentiell mit der Anzahl der NutzerInnen und Nutzer steigt, hat die zunehmende Vernetzung bedeutende Ordnungs- und Strukturierungseffekte und verändert dadurch in absehbarer Zeit traditionelle Geschäftsmodelle nachhaltig (bmvit 2012: 13).

Die effektive Nutzung von IKT ist abhängig vom Grad der Vernetzung und erfordert laufende Investitionen in Hard- und Software. Hochwertige und innovative Breitband-Anbindungen sind deshalb die Voraussetzung für den wirksamen Einsatz von IKT.

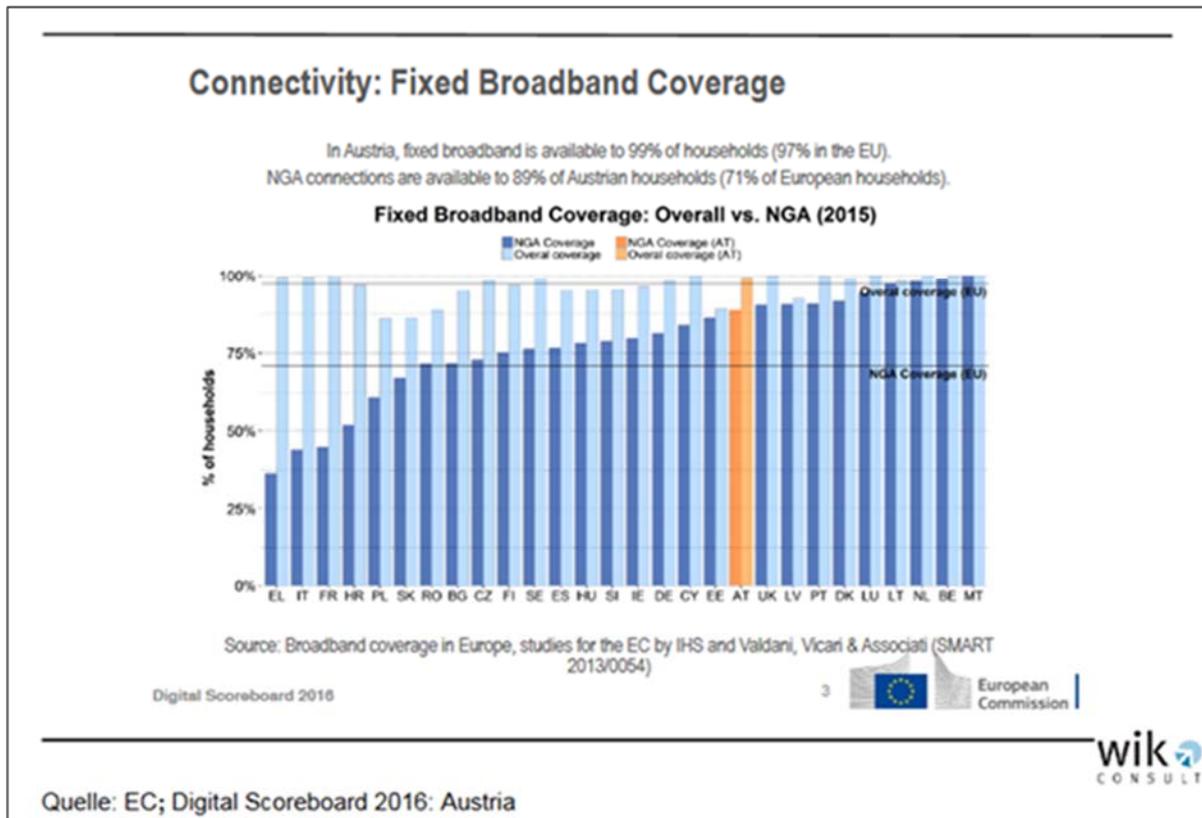
Viele Studien zeigen eine positive Verzahnung zwischen der steigenden Verwendung des Internets und wirtschaftlichen Indikatoren. Die Nutzung von Breitbandnetzen bewirkt sinkende Transaktionskosten (d.s. Kosten der Information und Kommunikation) und hat positive Effekte auf viele makroökonomische Faktoren, es fördert die Wachstums- und Beschäftigungsdynamik und kann als Instrument der Konjunkturpolitik dienen. Diese Effekte zeigen sich auf Firmenebene und verstärken sich auf sektoraler und gesamtwirtschaftlicher Ebene. Schätzungen der Weltbank zeigen, dass in fortgeschrittenen Volkswirtschaften ein Anstieg der Breitbandpenetration um 10% einen Anstieg der durchschnittlichen Wachstumsrate des BIP pro Kopf von 1,2% im Jahr nach sich zieht. In den letzten zehn Jahren fand das Wachstum der unterschiedlichsten Branchen häufig in jenen Bereichen statt, die durch innovative IKT-Anwendungen ihre Prozesse optimieren konnten und damit die Möglichkeiten der weltweiten Vernetzung genutzt haben (bmvit 2012: 13).

Bemerkenswert ist auch die Schätzung des Anstieges des Beschäftigungsanteils IKT-intensiver Sektoren auf regionaler Ebene. Gleichzeitig kann es jedoch auch zu negativen Wirkungen kommen, weil der forcierte Strukturwandel beispielsweise die Auslagerung von Arbeitsplätzen, vor allem im Dienstleistungssektor erleichtert und Rationalisierungsbzw. Freisetzungseffekte bewirkt (wik Consult/WIFO 2017: 9-10).

Österreichs Position bei IKT und Breitbandverbindungen

Nach den einheitlichen Vergleichszahlen des Digital Scoreboard zählt Österreich zu den EU-Ländern, in denen nahezu alle Haushalte Zugang zu Festnetzbreitband haben. 2015 hatten 99% aller Haushalte Zugang zu Festnetzbreitband im Vergleich zu 97% in der EU insgesamt.

Abbildung 2: Breitband Festnetz und NGA Coverage 2015



Quelle: wikConsult/WIFO 2017: 27

In ländlichen Gebieten (Bevölkerungsdichte < 100 Personen pro km²) lag die Verfügbarkeit von Festnetzbreitband mit knapp 95% zwar niedriger aber auch deutlich über dem EU-Durchschnitt (91%)¹.

Deutlich besser als im EU-Durchschnitt liegt Österreich bei NGA-Anschlüssen. Diese stützt sich im Wesentlichen auf FTTC/VDSL². Dies sind Anschlüsse mit mehr als 30 Mbit/s³. Gegenüber dem EU-Durchschnitt von 71% aller Haushalte liegt Österreich hier bei 89% (siehe vorige Abbildung). Österreich nimmt hier den 11. Rang ein und liegt damit noch vor Deutschland⁴.

Im Rückstand liegt hierzulande die Verfügbarkeit von Breitbandanschlüssen mit mindestens 100 Mbit/s. Dieser Wert liegt mit 42% im unteren Drittel der EU-Länder (wikConsult/WIFO 2017: 26-29)⁵.

1 Durch den flächendeckenden Ausbau der Mobilfunktechnologie LTE ist dieser Wert seither weiter angestiegen.

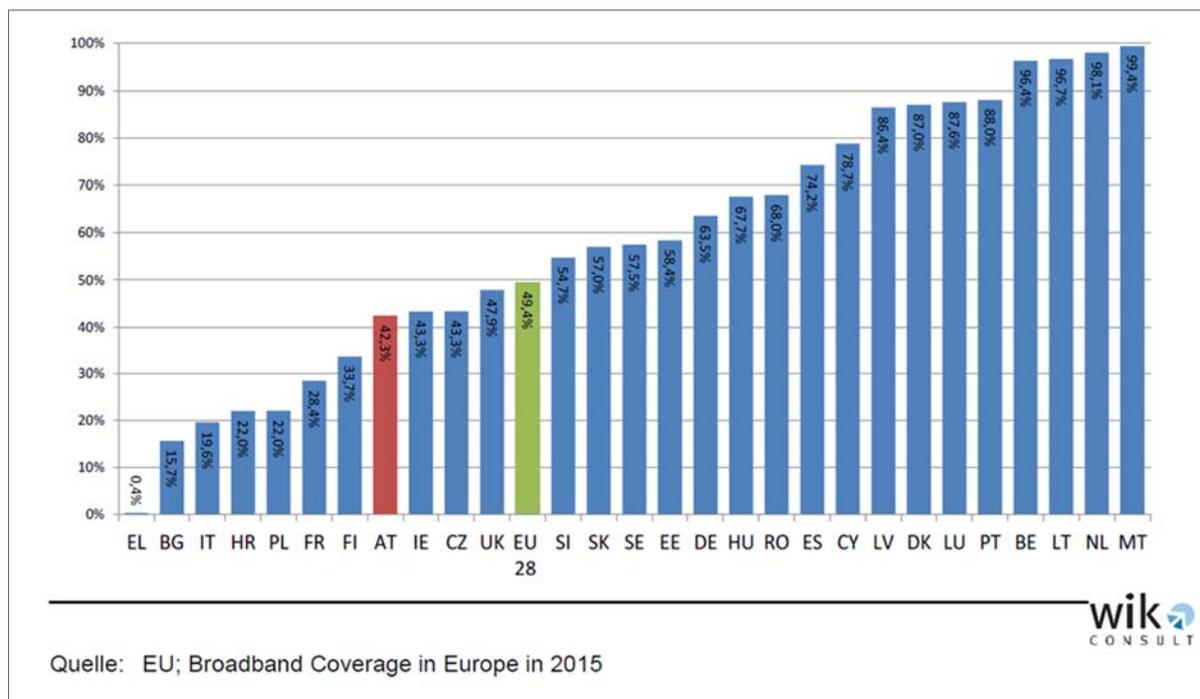
2 FTTC engl. Fibre to the Curb – nach der Umstellung der Hauptkabel von Kupfer auf Glasfasertechnologie und mithilfe von VDSL sind wesentlich höhere Datenübertragungsraten mit gebräuchlichen Telefonleitungen herstellbar.

3 Mbit/s steht für Megabits per second und gibt die Geschwindigkeit beim Datentransfer an – zum Beispiel wie schnell das mobile Internet maximal ist.

4 Dieser Wert muss jedoch relativiert werden, insofern als der tatsächliche Zugang zu Breitbandanschlüssen aus technischen Gründen signifikant darunter, bei 77% der Haushalte, liegt. Das heißt für 12% der Haushalte leistet dieser Zugang weniger als die NGA-Bandbreite (von 30 Mbit/s) (wik Consult/WIFO 2017: 27).

5 Die neuesten Daten (2017) zeigen jedoch eine deutliche Verbesserung auf rund 66% aller Haushalte die über schnelles Breitband verfügen.

Abbildung 3: Breitbandabdeckung von mindestens 100 Mbit/s



Quelle: wikConsult/WIFO 2017: 29

Noch schlechter steht es um die Ausstattung mit Gigabitanschlüssen über FTTH (Fiber to the Home) Glasfasernetze: Darin besteht in Österreich erheblicher Aufholbedarf. Hier liegt der Wert bei 7% im Vergleich zum EU-Durchschnitt von 21%. Dieser Abstand wird aber noch deutlicher, wenn man bedenkt, dass bereits neun EU-Länder eine Netzabdeckung von mehr als 50% haben und drei sogar von mehr als 75%.

Resümierend kann gesagt werden, dass Österreich zu jenen Ländern zählt, in denen nahezu alle Haushalte Zugang zu Festnetzbreitband haben. Im internationalen Vergleich besteht hierzulande jedoch Nachholbedarf beim Glasfaserausbau, vor allem in der Breite aber auch in der Tiefe. Die reale durchschnittliche Verbindungsgeschwindigkeit führt schon heute zu Engpässen beim durchschnittlichen Verbraucher.

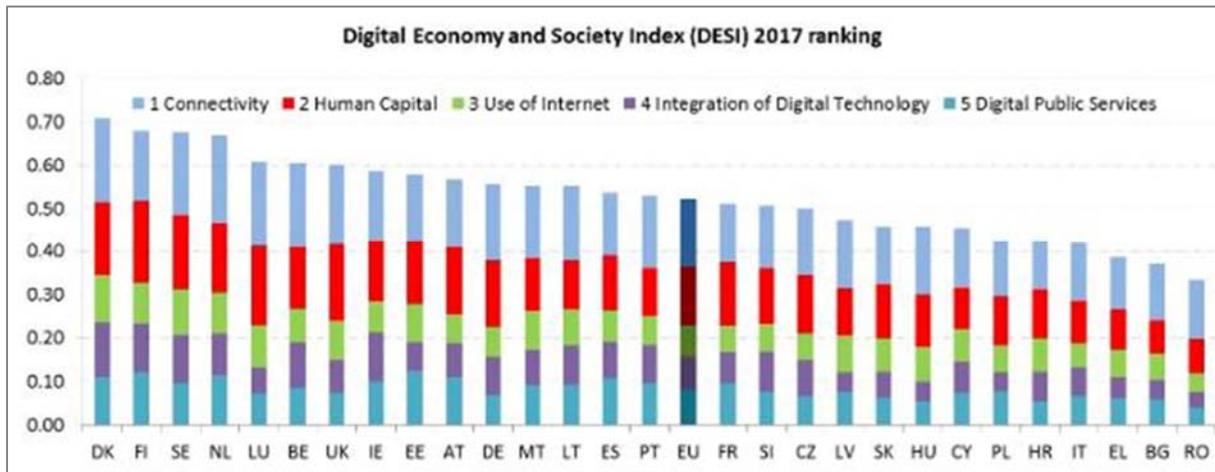
Position der digitalen Wirtschaft und Gesellschaft innerhalb der EU

Erweitert man die Breitbandversorgung um weitere Kriterien lässt sich eine noch differenziertere Aussage zur Position Österreichs treffen. Österreichs Infrastruktur und Breitbandversorgung liegt hier im europäischen Vergleich auf guter zehnter Position (2017) (vgl. Abbildung 4), nach einigen skandinavischen Ländern, Irland und Großbritannien, sowie den Niederlanden, aber noch vor Deutschland und den meisten mitteleuropäischen Nachbarstaaten⁶. Dabei ist nicht allein die Erschließung mit schnellen Verbindungen (Konnektivität) von Bedeutung, sondern höhere Aussagekraft hat deren Zusammenwirken mit einem Bündel weiterer Faktoren (Humankapital bzw. Internetkompetenz, Nutzung des Internet, Integration und Nutzung der Digitaltechnik in der Wirtschaft, digitale öffentliche Dienste). Hervorzuheben sind vor allem die hohe Verfügbarkeit von Breitband und die niedrigen Preise („Connectivity“). Trotz der guten Leistbarkeit fällt die vergleichsweise geringe Anschlussrate von ultraschnellen Breitbandanschlüssen in Österreich auf (wik Consult/WIFO 2017: 17)⁷.

⁶ Gleichzeitig ist die Netzabdeckung der dichtbesiedelten, flachen Staaten in Nordwesteuropa leichter zu gewährleisten als die Bedingungen unter alpinen, schwach besiedelten Voraussetzungen (awblog.at 2018).

⁷ Dabei ist zu berücksichtigen, dass hierzulande hochwertige und schnelle, mobile Breitbandanschlüsse eine große Rolle spielen. Dies trug dazu bei, dass Festnetz-Anschlüsse nicht die gleiche Dynamik erfuhren wie in anderen Mitgliedstaaten, die mit dem Ausbau ihrer Netze später anfangen und somit von Anfang an auf fortschrittlichere Technologien setzen konnten (awblog.at 2018).

Abbildung 4: Digital Economy and Society Index (DESI) 2017

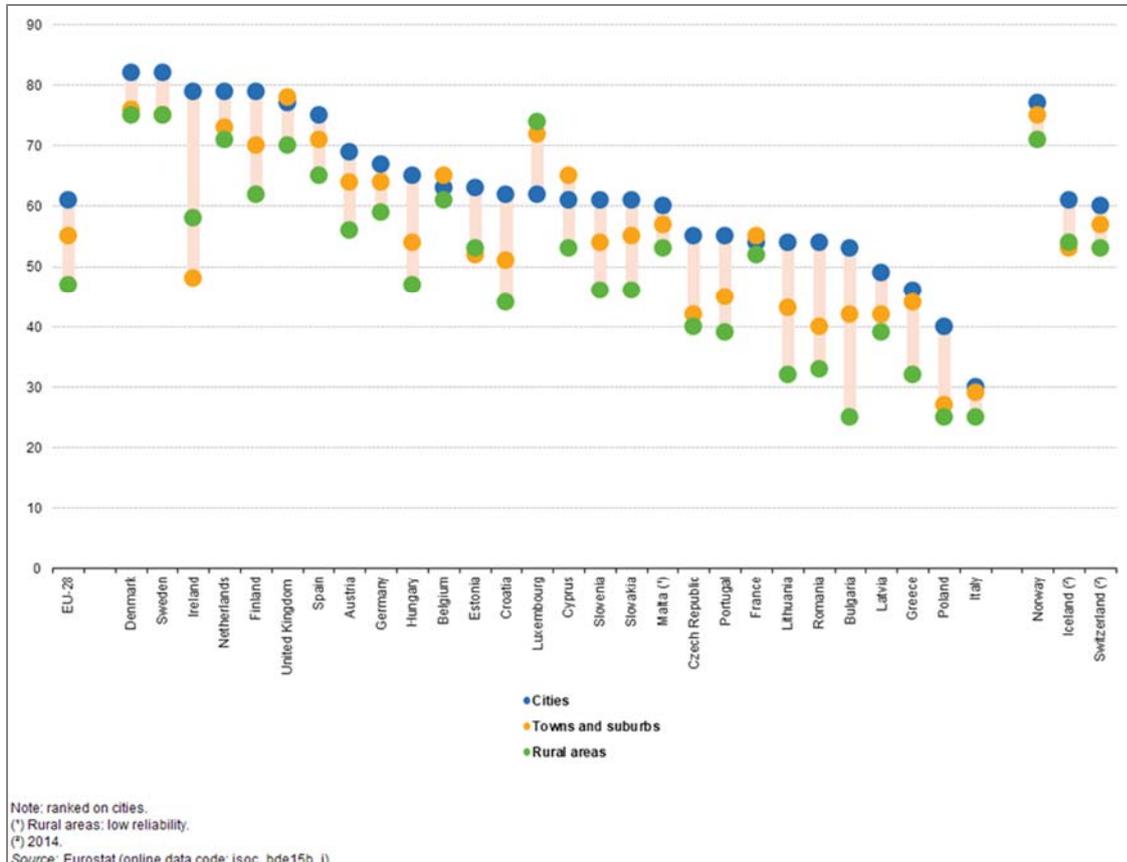


Quelle: EU Kommission DESI 2017

Verwendung von mobilem Internet

Eine differenzierte Betrachtung auf regionaler Ebene zeigt weitere Unterschiede zwischen den EU Mitgliedsstaaten auf. In nahezu allen Ländern gibt es höhere Anteile der Verwendung von mobilem Internet in Städten und verstärkten Regionen als in ländlichen Gebieten. Positiv ist, dass der Abstand bei der Verwendung von mobilem Internet zwischen den urbanen und ländlichen Regionen in Österreich zumindest nicht ausgeprägter als in anderen Ländern der EU ist. Gemessen an der alpinen Topographie, die die Gebietsversorgung maßgeblich beeinflusst, ist dies sogar ein guter Wert (siehe Abbildung 5).

Abbildung 5: Internetverwendung nach Gebietskategorien der EU Staaten (2016)



Util.: Proportion of individuals who used a mobile phone or smart phone to access the internet when away from home or work in the three months prior to the survey, by degree of urbanization, 2016 (% of all individuals)
 Quelle: Eurostat

Auch im internationalen Vergleich schneidet Österreich, gemessen zum Beispiel am „Networked Readiness Index (NRI)“ des World Economic Forum, gut ab (20. Rang 2016). Dies liegt vor allem an den Kategorien (verfügbare) Infrastruktur, Leistbarkeit und Anwenderkenntnisse (der Bevölkerung). Einschränkend ist jedoch zu sagen, dass die Nutzung des Web nur unterdurchschnittlich zur guten Position des Landes beiträgt (wik Consult/WIFO 2017: 12, 20).

2.2 Bandbreiten und Technologien mit Fokus auf den ländlichen Raum

Definition von Breitband

Die Diskussion zu Ausbau und Nutzung von Breitbandinternet ist von einer Vielzahl von technischen bzw. technologischen Begriffen und Konzepten geprägt.

Der Begriff der Bandbreite des Internetzugangs beschreibt die verfügbare Geschwindigkeit der Datenübertragung, die anhand der Datenmenge pro Zeiteinheit, die durch das Netz übertragen werden kann, gemessen wird. Dieser Datendurchsatz wird üblicherweise in Bit je Sekunde (bit/s) angegeben, wobei die Angaben je nach Technologie in Kilobit (Kbit) Megabit (Mbit) oder Gigabit (Gbit) erfolgen.

Nach der früheren Definition ist ein Breitband-Internetzugang ein Netzanschluss mit verhältnismäßig hoher Datenübertragungsrate⁸ von einem Vielfachen der Geschwindigkeit älterer Einwahltechniken (Telefonmodem- oder ISDN-Einwahl)⁹. Nunmehr bezeichnet „Breitband“ permanente Zugänge zum Internet mit wesentlich höheren Datenübertragungsraten (bmvit 2012: 7). Von einer Breitband-Grundversorgung spricht man ab einer Download-Datenrate von 2 Mbit/s.

Die technologische Entwicklung internetbasierter Anwendungen und die damit einhergehenden Anforderungen an die Übertragungsleistungen unterliegen einer hohen Dynamik, die permanent weiterentwickelt werden müssen. In den letzten 20 Jahren hat der Internetverkehr ständig zugenommen. So soll das Datenvolumen im Festnetzbereich auch weiterhin mit 30 bis 40 % pro Jahr wachsen. Dies erfordert immer höhere Anschlussdatenraten (bmvit 2017: 6).

Mit dem Begriff NGA – Next Generation Access – werden Zugänge zum Festnetz bezeichnet bei denen die kupferbasierenden oder koaxialen Infrastrukturen teilweise oder ganz durch Lichtwellenleiter ersetzt sind. Mit solchen Netzen werden Datenraten von 30 Mbit/s und mehr im Download erreicht. Die Europäische Kommission definiert das Ziel bis 2020 allen BürgerInnen „schnelles Internet“ und mindestens 50% „ultraschnelles Internet“ bereitzustellen. Dafür werden Übertragungsgeschwindigkeit von 30 Mbit/s bzw. 100 Mbit/s genannt (EU-KOM(2010)245: 22, BMVI 2016: 23).

Die gute Position Österreichs bei der Breitbandversorgung begründet sich in der verfügbaren Infrastruktur und den Faktoren Leistbarkeit und der durchschnittlichen Anwenderkenntnisse. Auch im ländlich-alpinen Raum ist mobiles Internet flächendeckend verfügbar. „Breitband“ bezeichnet permanente Zugänge zum Internet mit wesentlich höheren Datenübertragungsraten. Von einer Breitband-Grundversorgung spricht man ab einer Download-Datenrate von 2 Mbit/s. Schnelles Breitband (NGA-fähige Anschlüsse) erfordert Download-Datenraten ab 30 Mbit/s, ultraschnelles Breitband ab 100 Mbit/s. Mit dem Begriff NGA – Next Generation Access – werden Zugänge zum Festnetz bezeichnet bei denen die kupferbasierenden oder koaxialen Infrastrukturen teilweise oder ganz durch Lichtwellenleiter ersetzt sind. Die technologische Entwicklung internetbasierter Anwendungen und die damit einhergehenden Anforderungen an die Übertragungsleistungen entwickeln sich durch den stetig steigenden Internetverkehr höchst dynamisch.

⁸ Als Geschwindigkeit wird die Download-Rate bezeichnet.

⁹ Ursprünglich war die Bezeichnung „Breitbandanschluss“ für alle Verbindungen ab 1 Megabit pro Sekunde (Mbit/s) für Downloads üblich. Aus heutiger Sicht werden Geschwindigkeiten ab 2 Mbit/s mittlerweile als Grundversorgung angesehen. Die heute angebotenen Internetdienste lassen sich am besten ab einer Rate von 2 bis 3 Mbit/s, besser noch 6 Mbit/s nutzen.

Nutzungsmöglichkeiten von Breitbandverbindungen

Bei Breitband lassen sich vereinfacht folgende allgemeine Kundenbedürfnisse identifizieren:

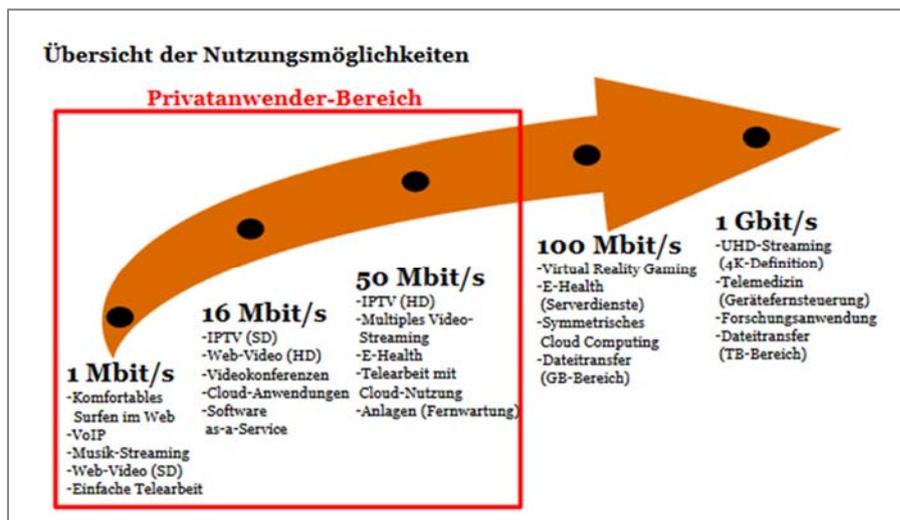
- Information (Nachrichten, News, Archive, Suche)
- Kommunikation (Nachrichten, News, Archive, Research etc.)
- Unterhaltung (Spiele, Video on Demand etc.)
- Bildung (eLearning, Wikis, Multimediainhalte)
- Arbeiten von Zuhause: Home Office

Breitband bietet zusätzlichen Nutzen entlang drei verschiedener Stufen der Anwendung:

- **Stufe 1: Unmittelbare Verbesserungen**
Der Kundennutzen entsteht dadurch, dass vorhandene Anwendungen besser, schneller, sicherer und günstiger abgewickelt werden, als durch die Schmalbandtechnologie. Immer mehr Bedeutung gewinnt auch der Umstand, dass Betriebssysteme, Anwendungssoftware und Virenschutz permanente Updates aus dem Internet erfordern. Da solche Updates immer umfangreicher werden, ist ein Breitbandanschluss die Ultima Ratio.
- **Stufe 2: Neue Anwendungen**
Wenn Breitband verfügbar ist, beginnen sich auch neue Services zu etablieren, die erst mit Breitband möglich werden. Dazu gehören Video on Demand, Musikdownloads, Online-TV, E-Business, aktive Online Services etc. Solche neuen Anwendungen erfüllen bereits bestehende Bedürfnisse, nur auf eine neue davor unbekannte Art und Weise.
- **Stufe 3: Neue Geschäftsfelder**
In der dritten Stufe können durch „business redesign“ auf Basis der steigenden Mobilität der Wertschöpfung komplett neue Geschäftsmodelle (vgl. Start-up-Unternehmen) entstehen. Dies kann zu einer nachhaltigen Veränderung unserer Gesellschaft in Form neuer Lebensstile und Arbeitswelten führen.

Schnelle Internetverbindungen werden in erster Linie für datenintensive Anwendungen (Stufe 2), wie zum Beispiel hochauflösendes Bild- oder Videomaterial, benötigt. Für einfache Kommunikationsanwendungen wie E-Mail, Fax, Telefonie oder E-Banking reichen Übertragungsraten von deutlich unter 100 Kbit/s aus. Die Nutzung von Audio- und Sofortnachrichtendiensten, die Übertragung von Animationen oder der Versand von E-Mails mit angehängten Text- oder Bilddateien überschaubaren Umfangs erfordert hingegen weitaus höhere Raten von bis zu 1 Mbit/s. Die höchsten Anforderungen an die Geschwindigkeit der Datenübertragung stellen Videokonferenzen, Anwendungen wie Internetfernsehen oder hochauflösende Videoübertragungen sowie die Übermittlung von hochauflösendem oder 3D-Bildmaterial dar. Für die Nutzung derartiger Angebote sind Übertragungsraten von 16 und mehr Mbit/s zweckmäßig. Vor allem Peer-to-Peer- und interaktive Dienste wie Bild- und Video-Anwendungen mit hohen Upstream-Anforderungen (Cloud Services) sowie die sozialen Medien und Video Chats lassen die Notwendigkeit von symmetrischen Bandbreiten deutlich erkennen. Ein Bandbreitenbedarf von 100 Mbit/s symmetrisch im Down- und Upstream erscheint so als mittelfristiges Ziel gerechtfertigt (BMVI 2016: 23).

Abbildung 6: Übersicht der gebräuchlichen Nutzungsmöglichkeiten (2015)



Quelle: pwc 2015: 15

Übertragungstechnologien für den ländlichen Raum (Festnetz, Mobilfunk, Hybrid)

Bei den derzeitigen Breitbandtechnologien wird grundsätzlich zwischen leitungsgebundenen (Festnetz) und drahtlosen (Mobilfunk) Technologien unterschieden. Aktuell gibt es eine Vielzahl von Technologien, die in der Lage sind das österreichische bzw. EU-Breitbandziel zu erreichen.

Im Festnetz ist die DSL-Datenübertragung die am weitesten verbreitete Breitbandtechnologie in Österreich. Diese basiert auf der Kombination von Glasfaserleitungen, die Datenübertragungsraten von über 100 Mbit/s über beliebige Entfernungen ermöglichen und den vorhandenen Telefonkabeln aus Kupfer. Das klassische DSL erreicht dabei Übertragungsraten von bis zu 16 Mbit/s. Neuere Varianten (VDSL-Technologien = „Very Fast DSL“) erreichen Datenübertragungsraten von 50 bis 100 Mbit/s, indem ein Glasfaserkabel bis zum lokalen Verteiler gelegt wird, von wo aus die Telefonkabel genutzt werden (pwc 2015: 9).

Welche Geschwindigkeiten dem Nutzer tatsächlich zur Verfügung stehen, hängt hierbei wesentlich davon ab, in welcher Entfernung sie sich zur Anschlussstelle befinden. Generell gilt: Je kürzer die Distanz, die mittels Kupferkabel überbrückt werden muss, desto höher die Geschwindigkeiten, die in der Praxis tatsächlich erreicht werden können. Allerdings ermöglichen auch technologische Weiterentwicklungen (z.B. VDSL2-Vectoring) eine bessere Ausschöpfung der kupferbasierten Infrastruktur („Brückentechnologien“) (BMVI 2016: 24, pwc 2015: 2).

Summa summarum ist ein *niedrigvolumiger* Breitbandanschluss in Österreich so gut wie flächendeckend verfügbar. Jedoch stoßen diese hinsichtlich der realisierbaren Bandbreiten an ihre Grenzen.

Abbildung 7: Derzeitige und künftige Breitbandtechnologien

	Alte Technologie	Übergangstechnologie	Zukunftstechnologie
Festnetz	ISDN DSL DOCSIS 1	ADSL2+ VDSL2 DOCSIS 2.0 DOCSIS 3.0	Glasfaser (FTTH/FTTB)
Mobilfunk	GSM UMTS	HSDPA HSPA+ WLAN WiMax	LTE (advanced)
	1995	2005	2015-2020

Quelle: Planungsleitfaden Breitband (bmvit 2017: 7)

Im Zugangsnetz, also auf der letzten Meile bis zum Teilnehmer, konkurrieren derzeit mehrere Technologien, die sich im Übertragungsmedium unterscheiden (Kupfer-Doppelader, Koaxkabel, Lichtwellenleiter, Funk). Jede Technologie hat spezifische Eigenschaften und eine gesonderte Verbreitung. Dabei versuchen die Anbieter, zumeist Telekommunikationsunternehmen, die Infrastruktur, die sie haben, aus wirtschaftlichen Gründen möglichst lange zu nutzen und dann schrittweise Richtung Glasfaser zu gehen, indem sie mit der Glasfaser immer näher an den Kunden rücken.

Abbildung 8: Verfügbare Zugangstechnologien im Breitbandinternet



Quelle: bmvit (2018) https://www.bmvit.gv.at/bilder/factsheets/breitband_zugang.jpg

Es ist davon auszugehen, dass in peripheren und verstreuten Siedlungsgebieten für eine längere Übergangszeit die Kupfertechnologien weiter in Verwendung sein werden und mit verbesserten Zuleitungen zu den Ortszentren ergänzt werden müssen, um eine wirtschaftliche Lösung für schnelles Breitband anbieten zu können.

Der Mobilfunk hat sich ebenfalls weiterentwickelt und stellt eine wichtige komplementäre Technologie zur Glasfasertechnologie dar. Österreich nimmt in der mobilen Breitbandverbreitung eine führende Position in Europa ein. Dies ist auch insofern gerechtfertigt als diese Technologie ideal dafür geeignet ist kostengünstig

und rasch entlegene Ortsteile bzw. gering besiedelte Gebiete zu versorgen, für die eine Erschließung mit Glasfaser, Breitbandkabel oder VDSL in absehbarer Zukunft nicht zu erwarten ist. Zudem ist der Mobilfunk die einzige Technik, welche die Nutzung des schnellen Internets unterwegs und mit tragbaren Geräten gestattet. Dafür sind jedoch entsprechend positionierte Sendeanlagen nötig, welche die Endkundendaten sammeln und verteilen. Diese müssen ihrerseits mit leistungsfähigen Verbindungen an das übergeordnete Netz angeschlossen werden. Die Funktechnologie der vierten Generation – 4G oder LTE („Long Term Evolution“) hat sich auch im ländlichen Bereich durchgesetzt und eignet sich für das mobile Arbeiten. Dieser Standard ist technisch in der Lage hohe Download-Geschwindigkeiten von 50 Mbit/s zu erreichen. Dies kann in unterversorgten Gebieten auf jeden Fall eine spürbare Verbesserung bewirken. Problematisch dabei ist, dass die Bandbreite von der Anzahl von eingebuchten Nutzern sowie der Entfernung bzw. der (alpinen!) Topographie abhängig ist und stark schwanken kann. Für Nutzer mit erhöhtem Bandbreitenbedarf ist mobiles Internet zwar kein Ersatz für das Festnetz-Internet, in ländlichen Gebieten kann es aber eine wichtige Ergänzung und Überbrückung darstellen (bmvit 2017: 7, BMVI 2016: 23, pwc 2015: 12).

Moderne Hybridprodukte (z.B. A1, T-mobile) stellen eine Verbindung von Festnetz und Mobilfunk-Technologie her, indem die Stabilität der Kupferkabeltechnologie mit der Geschwindigkeit von LTE verknüpft wird. Sie sind ein Ergänzungsprodukt, das den ländlichen Raum eine spürbare Verbesserung der Versorgung gebracht hat.

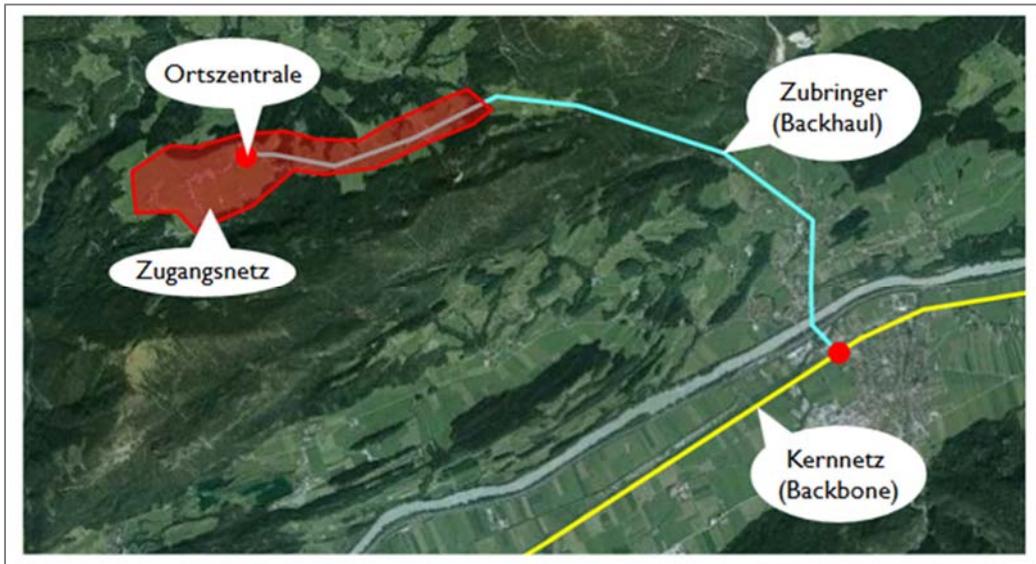
Eine Nischentechnologie für entlegene Standorte (z.B. alpine Schutzhütten) stellt die Versorgung mit Satellit dar. Diese ist jedoch langsamer (bzw. zeitverzögert) und störungsanfälliger im Vergleich zu anderen Breitbandtechnologien. Damit können nur vergleichsweise geringe Geschwindigkeiten unter 10 Mbit/s erreicht werden (BMVI 2016: 23, pwc 2015: 7).

Langfristig ist die Glasfasertechnologie das Trägermedium der Zukunft da hohe Geschwindigkeiten, praktisch kein Leistungsabfall auf Distanz, sowie symmetrische Bandbreiten (gleiche Up-/Downloadgeschwindigkeit) erreichbar sind. Diese Zukunftstechnologie verfügt über uneingeschränkte Bandbreitenreserven und wird letztendlich bis zum Kunden führen. Das übliche Telefonkabel als Übertragungsmedium von Daten wird mittelfristig an Bedeutung verlieren. Das Haupthindernis eines flächendeckenden Glasfaserausbaus sind die enormen Tiefbaukosten (Grabungskosten) der Verlegung. Deshalb kommt auch der Leerrohrtechnik eine gewisse Bedeutung zu (bmvit 2017: 8).

Für den ländlichen Raum sind derzeit drei Breitbandtechnologien (Festnetz, Mobilfunk, Hybrid) von Bedeutung. Im Festnetz ist die DSL-Datenübertragung die am weitesten verbreitete Breitbandtechnologie. Diese basiert auf der Kombination von Glasfaserleitungen und den vorhandenen Telefonkabeln aus Kupfer. Die damit erreichbaren Geschwindigkeiten hängen im Wesentlichen von der Entfernung des Nutzers zur Anschlussstelle ab. In peripheren Streusiedlungsgebieten wird die Kupfertechnologie noch für eine längere Übergangszeit in Verwendung sein. Diese werden mit verbesserten Zuleitungen zu den Ortszentren ergänzt werden um eine wirtschaftlich vernünftige Lösung für schnelles Breitband anbieten zu können. Im Mobilfunk ist LTE die führende Technologie, die kostengünstig und rasch entlegene Ortsteile bzw. gering besiedelte Gebiete versorgt. Problematisch ist, dass die Bandbreite von der Anzahl der eingebuchten NutzerInnen sowie der Entfernung abhängig ist und stark schwanken kann. Moderne Hybridprodukte stellen eine Verbindung von Festnetz und Mobilfunk-Technologie her und stellen eine interessante Brückentechnologie zur Versorgung des ländlichen Raumes dar.

Zugangstechnologien für den ländlichen Raum. Die Breitbandversorgung in dünn besiedelten ländlichen Räumen ist mit vergleichsweise hohen Kosten verbunden. Dies gilt vor allem für das Basisnetz (Backbone), das auf Glasfaserleitungen basiert. Abhängig von der gewählten Technologie, mit der die TeilnehmerInnen angeschlossen werden, muss der Zubringer (Backhaul) unterschiedlich nah an den Abnehmer herangelegt werden.

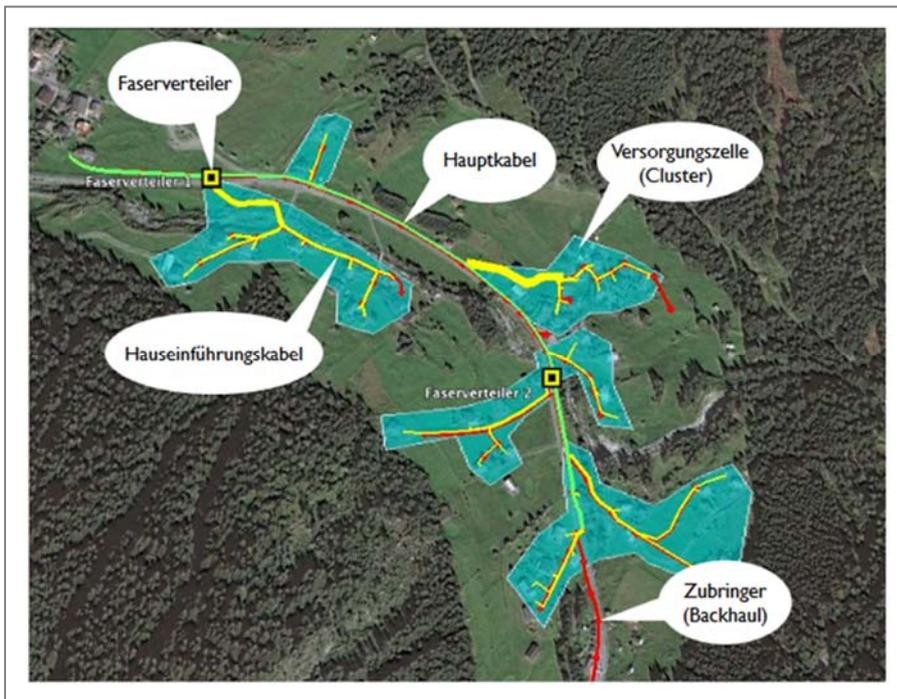
Abbildung 9: Zugangsnetz mit Anbindung an das Kernnetz im ländlichen Raum



Quelle: bmvit 2017: 9

Im Ortsbereich selbst sieht die Planung eines Zugangsnetzes wie in folgender Abbildung aus. Das Hauseinführungskabel ist dem Access-Bereich, der letzten Meile zuzuordnen.

Abbildung 10: Zugangsnetz im Ortsbereich



Quelle: bmvit 2017: 9

Resümierend zeigt Abbildung 11 die unterschiedlichen Alternativen für den Anschluss ländlicher Räume an die Breitbandinfrastruktur auf:

Abbildung 11: Ausbaualternativen für ländliche Räume

	a) Satellit	b) Funk	c) Richtfunk + DSL	d) Glasfaser + DSL (FTTC)	e) FTTB/FTTH
Anschlüsse	< 50	50 bis 150	150 bis 400	< 400 oder nah an der GF-Trasse	Gewerbeanschluss nah an GF-Trasse
Vorteil	Überall verfügbar	Geringe Kosten	Relativ hohe Bandbreite zu geringen Kosten	Hohe Geschwindigkeit, Ausbaufähigkeit	Schnellstmögliche Verbindung
Nachteil	Technologische Einschränkungen, hohe Gerätekosten	Begrenzte Reichweite, shared medium	Sichtverbindung zwischen beiden Anlagen erforderlich	Teurer Ausbau	Zusätzlich hohe Kosten für Hausanschlüsse
Schematische Darstellung					

Anmerkung: Anschlusszahlen sind Richtwerte; in der Praxis hängen diese unter anderem von der Verfügbarkeit von Glasfaser-Backbones ab.

Quelle: BMVI 2016 nach Fornefeld/Logen 2013

Insgesamt kann gesagt werden, dass keine Technologie sowohl hinsichtlich der Kosten als auch der möglichen Übertragungsgeschwindigkeiten eindeutig überlegen ist. So ermöglichen Glasfaseranschlüsse (FTTH/FTTB) zwar auf Dauer die schnellsten Übertragungsgeschwindigkeiten; allerdings liegen die Ausbaukosten (Tiefbaukosten für die Verlegung) dafür entsprechend hoch, obwohl der tatsächliche Bedarf diese (noch) nicht rechtfertigt und die Nachfrage danach regional verhalten ist. Für einen zügigen flächendeckenden Ausbau scheint es daher sinnvoll, auf einen Technologiemix zu setzen, der auf bereits bestehender Infrastruktur aufbaut. Auf diese Weise wird ein Großteil der bestehenden Investitionen nachhaltig genutzt. Erweiterungen können – unter Berücksichtigung von zukünftigen technologischen Entwicklungen – kontinuierlich entlang dem tatsächlichen Bedarf nach schnellen Übertragungsraten vorgenommen werden (BMVI 2016: 25).

2.3 Empirische Bestandsaufnahme der BB-Versorgung in Österreich

Versorgung mit Breitbandinternet in Österreich

Wie der Vergleich im internationalen Maßstab gezeigt hat, haben in Österreich nahezu alle Haushalte Zugang zum Festnetzbreitband (DSL). In ländlich-peripheren Gebieten liegt dieser Anteil immer noch bei gut 95%. Damit ist jedoch nur eine Breitband-Grundversorgung (ab 2 Mbit/s) sichergestellt. Hohe Anteile gibt es hierzulande bei den NGA-Anschlüssen. Einen Rückstand gibt es hingegen von Breitbandanschlüssen (FTTH, Glasfaser) mit mindestens 100 Mbit/s. Generell hohe Bedeutung kommt hierzulande dem drahtlosen Mobilfunk (LTE) zu.

Abbildung 12: Breitbandige Zugangstechnologien in Österreich (2015)

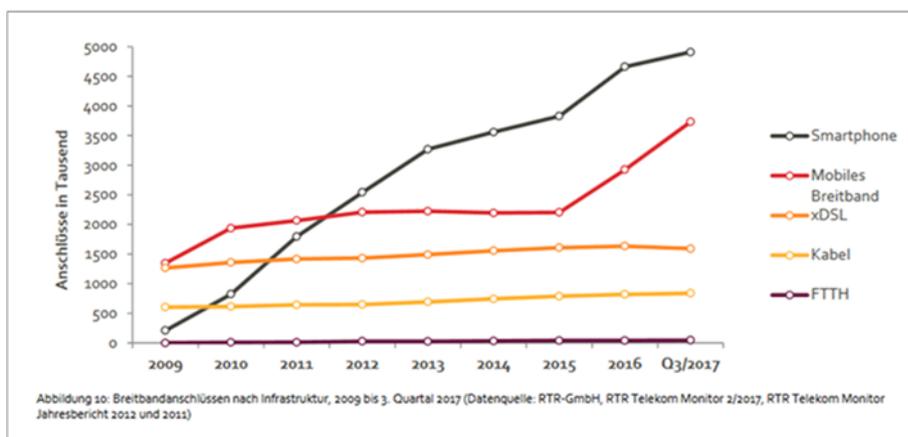
Zugangstechnologie	Größte Anbieter	Verfügbarkeit (in % der Bevölkerung)
(x)DSL: Übertragungstechnologie basierend auf Kupferdoppelader	A1 Tele2, UPC (Entbündelung)	> 99 % Entbündelung: ca. 65 %
Kabelbreitband: Übertragungstechnologie DOCSIS basierend auf Koaxialkabel	UPC, LIWEST, Salzburg AG, kabelplus	ca. 50 %
Mobiles Breitband: Übertragungstechnologie UMTS/HSPA/LTE in Mobilfunknetzen	A1 (inkl. bob und yesss!), T-Mobile (inkl. tele.ring), Hutchison („Drei“)	ca. 95 %
FTTH (Fibre to the Home) / Glasfaser	A1	< 5 % (Schätzung)

Quelle: RTR-Kommunikationsbericht 2015

Der forcierte LTE-Ausbau sowie die verstärkte Nutzung von LTE-Tarifen haben zu einem deutlichen Anstieg der tatsächlich genutzten Bandbreiten geführt. Aus den Daten des RTR Netztests ist ersichtlich, dass die durchschnittliche Download-Geschwindigkeit bei Mobilfunktests von 2015 auf 2016 um rund 10% gestiegen ist. Bei den WLAN und Browser Tests, die Festnetz (DSL, Kabelnetz, Fibre to the Home – FTTH) und stationäre Mobilfunkangebote enthalten, kam es ebenfalls zu einer deutlichen Steigerung um rund 16 %. Im Festnetz erhöhten sich also die Bandbreiten aufgrund des Next-Generation-Access-Netzausbaus (NGA) (RTR 2016: 131).

Die neuesten Zahlen (2017) verweisen auf die gestiegene Bedeutung mobiler Breitbandanschlüsse. Festnetz- und Mobilfunk zusammengenommen gibt es in Österreich bereits mehr als 11,1 Mio. Breitbandanschlüsse. Seit 2009 ist ein deutlicher und kontinuierlicher Anstieg der Kategorie Smartphone und der Kategorie mobiles Breitband seit 2015 erkennbar. Bereits mehr als 75 Prozent aller Breitbandanschlüsse werden in den Mobilfunknetzen getätigt. Dagegen verzeichnet das leitungsgebundene Breitbandinternet nur geringe Zuwachsraten (siehe Abbildung 13).

Abbildung 13: Breitbandanschlüsse nach Infrastruktur (2009-2017)



Quelle: bmvit 2017b: 15

Betrachtet man die Anschlüsse mit ultraschnellem Festnetz-Breitband (mit mindestens 100 Mbit/s) auf Länderebene, so schneidet Salzburg und Vorarlberg (Wien, als urbaner Raum ausgenommen) am besten ab. Die niedrigsten Versorgungsgrade zeigen sich in Kärnten und der Steiermark. Keine Aussage getroffen werden kann dabei aber über die regionale Verbreitung von NGA-Anschlüssen, die auch eine hohe Performance gewährleisten.

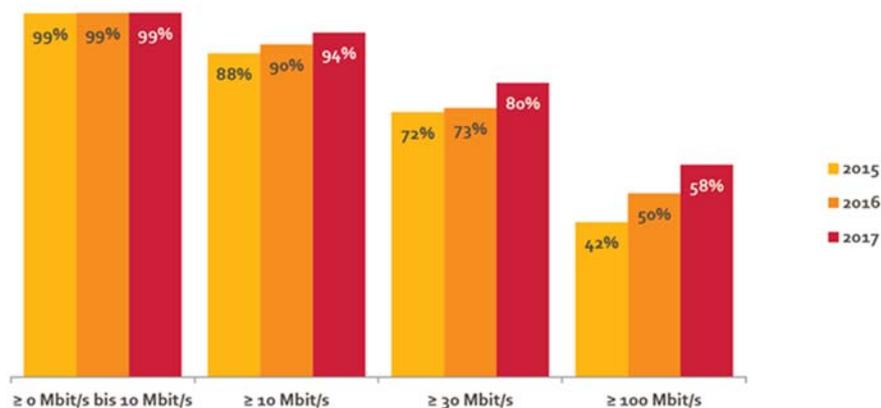
Tabelle 1: Versorgung mit ultraschnellem Festnetz-Breitband 2018

Bundesland	Summe EW ¹⁾	EW ≥ 100 Mbit/s	EW ≥ 100 Mbit/s
Burgenland	344.230	225.337	65,5
Kärnten	633.624	166.360	26,3
Niederösterreich	1.985.465	845.175	42,6
Oberösterreich	1.612.290	937.604	58,2
Salzburg	629.713	578.845	91,9
Steiermark	1.362.886	478.128	35,1
Tirol	852.785	540.211	63,3
Vorarlberg	418.256	296.492	70,9
Wien	2.125.290	1.929.345	90,8
Österreich	9.964.539	5.997.497	60,2

Quelle: bmvit 2018

Eine empirische Auswertung des bmvit im Zuge der Evaluierung 2017 (bmvit 2017b) zeigt, dass für praktisch alle Wohnsitze (99%) in Österreich die Grundversorgung mit Geschwindigkeiten von 2 Mbit/s geleistet wird. Von den in Summe rund 9,7 Mio. Wohnsitzen in Österreich können 2017 knapp 80 Prozent mit NGA-Qualitäten¹⁰ versorgt werden. Jedoch verfügen erst rund 58 Prozent über eine Internetverbindung mit mehr als 100 Mbit/s. Die jeweiligen Anteile sind seit 2015 deutlich angestiegen (bmvit 2017b: 26f).

Abbildung 14: Entwicklung der Versorgungsanteile an Wohnsitzen in den Geschwindigkeitskategorien



Quelle: bmvit (nach Breitbandatlas) 2017b: 26

Geschwindigkeiten von mehr als 30 bis 100 Mbit/s werden in Österreich ganz überwiegend in größeren Städten und Ballungsräumen angeboten. In ländlichen sowie peripheren Gebieten sind Anschlüsse dieser Kategorien aktuell noch in der Minderzahl. Dies bestätigt eine Analyse der Anteile der Breitbandversorgung anhand der unterschiedlichen Wohnsitzdichten von Rasterzellen: In Rasterzellen mit einer sehr niedrigen Dichte (bis 2 Wohnsitze) werden erst rund ein Viertel der Wohnsitze mit mehr als 100 Mbit/s versorgt (bmvit 2017: 25).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in Österreich nahezu alle Haushalte Zugang zum Festnetzbreitband (DSL) haben. In ländlich-peripheren Gebieten liegt dieser Anteil immer noch bei gut 95%. Damit ist jedoch nur eine Breitband-Grundversorgung (ab 2 Mbit/s) sichergestellt. Hohe Anteile gibt es hierzulande bei den NGA Anschlüssen. Einen Rückstand gibt es hingegen von Breitbandanschlüssen (FTTH, Glasfaser) mit mindestens 100 Mbit/s. Generell hohe Bedeutung kommt hierzulande dem drahtlosen Mobilfunk (LTE) zu.

¹⁰ Mit Übertragungsgeschwindigkeiten von 30 Mbit/s und mehr.

Breitbandatlas zur Auswertung der regionalen Versorgungsqualität

Grundsätzlich unterliegen der gesamte Telekommunikationsbereich und damit der Breitbandausbau dem freien Markt. Um den Ausbau voran zu treiben hat die EU Kommission Leitlinien für die Anwendung der EU-Beihilfavorschriften im Breitbandsektor beschlossen, die den Mitgliedsstaaten Hilfestellung der Erreichung der Ziele der Digitalen Agenda der EU geben sollen. Wo und wie gefördert werden kann, wird auf Basis des derzeitigen Versorgungsstandes, ergänzt durch die Prognosen des Ausbaus für die nächsten drei Jahre, bestimmt. Der Breitbandatlas bildet diese förderbaren Gebiete ab.

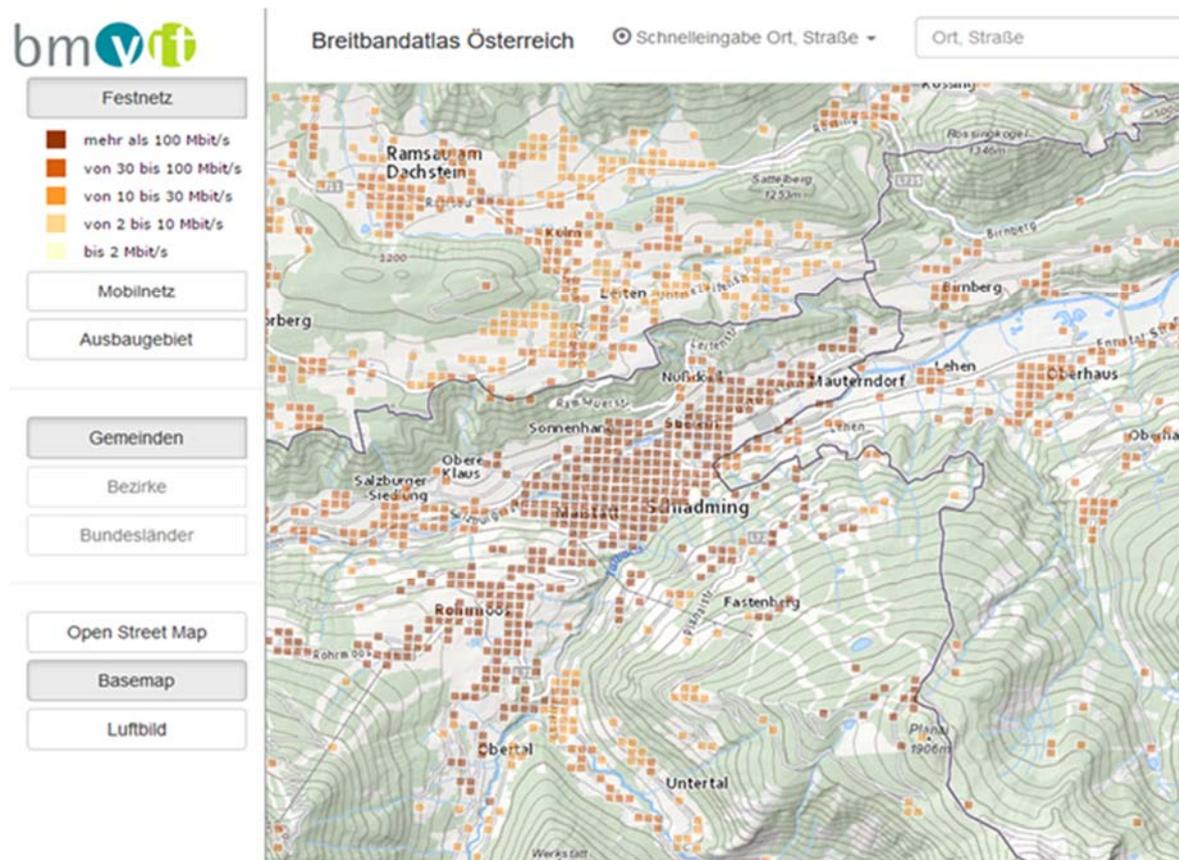
Der Breitbandatlas (des bmvit) gibt Auskunft über die Breitbandverfügbarkeit an einem bestimmten Ort und deren Anbieter sowie die Ausbaugebiete¹¹. Für die ausgewählte Adresse oder den Standort werden die höchstmöglich verfügbare Geschwindigkeit (Downstream) angezeigt. Grundlage für die Information sind die Provider (i.a. Telekomunternehmen), die ihre Bandbreiten in den einzelnen Regionen einpflegen. An der Aussagekraft des Breitbandatlas wird auch Kritik geübt (z.B. Landesregierung OÖ), insofern als die (von den Providern gemeldete) Versorgungsqualität in bestimmten Gebieten nicht der tatsächlich erreichbaren Internetgeschwindigkeit entsprechen soll (Landesrechnungshof OÖ 2017)¹². Dies hat zur Folge, dass bestimmte Ausbaugebiete nicht aufscheinen, also nicht förderungswürdig sind.

Die folgenden Fallbeispiele zeigen wie heterogen, auch kleinräumig, sich die Versorgungssituation nach dem Breitbandatlas in Österreich darstellt.

¹¹ Die Intention des Breitbandatlas, die auf freiwilligen Angaben der Telekommunikationsunternehmen basieren, ist auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass es oft an Kenntnissen über vorhandene und geeignete (Anschluss-)Möglichkeiten fehlt, wodurch eventuelle Mitbenutzungen (von Mitbewerbern) konterkariert werden können (BMVIT 2012a: 33). Ein Verzeichnis über geeignete Möglichkeiten der Mitbenutzung von Infrastruktur wird zwischenzeitlich seitens der RTR geführt (ZIS-Portal) (Anmerkung Alois Schrems/Resilience Consult).

¹² Dieser Kritik wird seitens des bmvit entgegnet, dass die tatsächlich erzielbaren Geschwindigkeiten im Festnetz und im Mobilfunk durch Abhängigkeiten wie Verfügbarkeit, Distanzen, Störeinflüsse, Abschattungen, Topographien etc. davon abweichen bzw. eingeschränkt sein können (bmvit 2017).

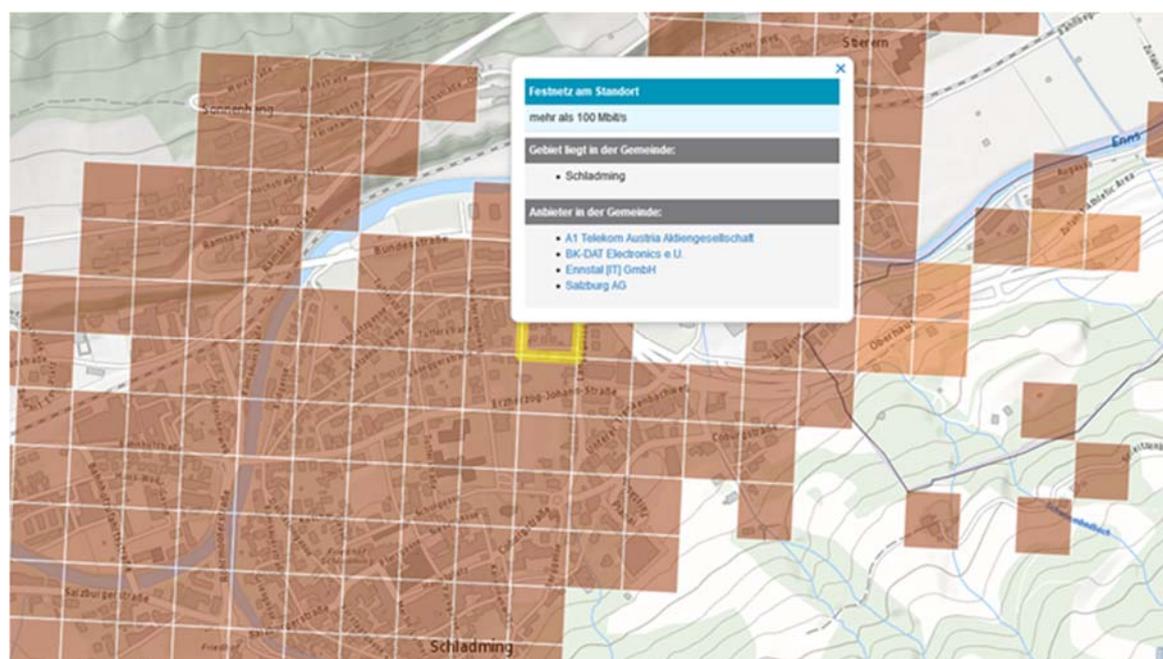
Abbildung 15: Abfrage Breitbandatlas Österreich



Quelle: bmvit 2017/ www.breitbandatlas.info

Im konkreten Fall ergibt die Abfrage, dass im Ortszentrum von Schladming mehr als 100 Mbit/s im Festnetz erreichbar sind. Vier Anbieter in der Gemeinde werden angegeben. Abseits des Ortszentrums nimmt die Versorgungsqualität deutlich ab.

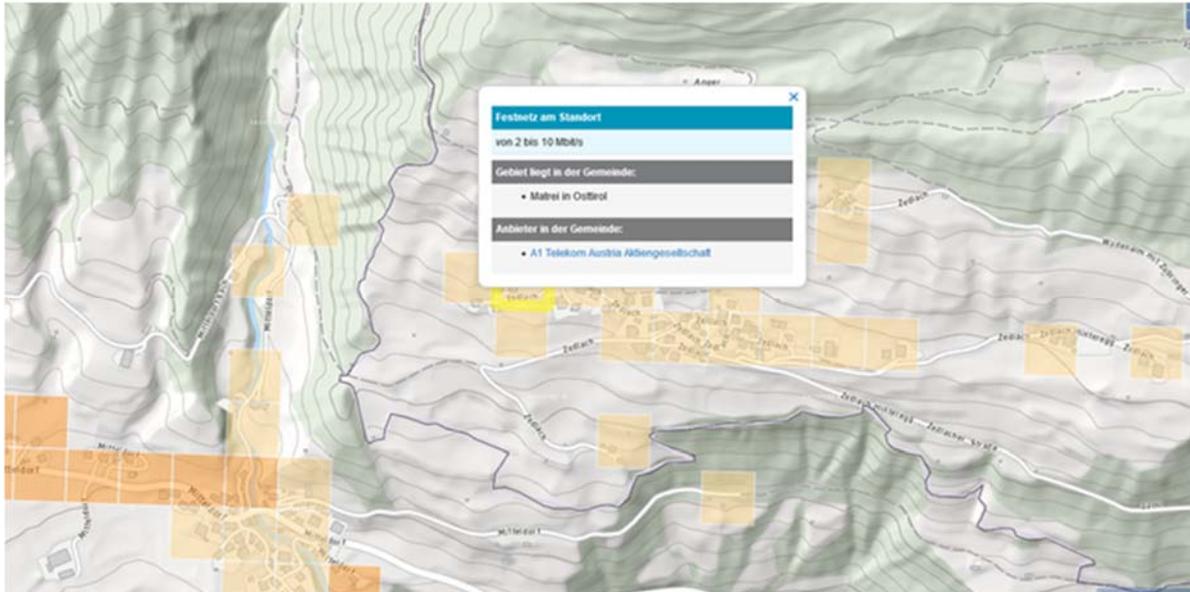
Abbildung 16: Abfrage Breitbandatlas Österreich



Quelle: bmvit 2017/ www.breitbandatlas.info

Die Abfrage für einen peripheren Standort (Zedlach/ Gemeinde Matrei in Osttirol) ergibt eine Verfügbarkeit von 2 bis 10 Mbit/s im Festnetz, bei nur einem vorhandenen Anbieter.

Abbildung 17: Abfrage Breitbandatlas Österreich



Quelle: bmvit 2017/ www.breitbandatlas.info

Sektorale Versorgungsqualität (in der Landwirtschaft)

Im Kontrast zu den theoretischen Versorgungsqualitäten die der Breitbandatlas ausweist, lassen Umfragen die praktische Verfügbarkeit unter LandwirtInnen erkennen. Dies ist auch unter der Bedingung zu sehen, dass als Voraussetzung für die Nutzung des Potenzials der digitalisierten Landwirtschaft eine brauchbare Ausstattung mit Internet und Mobilfunk vorhanden sein muss. Dabei zeigen sich Schwächen der Verfügbarkeit von Mobilfunk und Breitbandinternet. Eine Umfrage von KeyQuest unter oberösterreichischen LandwirtInnen (2017) ergab folgende Ergebnisse: 97% der Bauernhöfe verfügen über einen Internet-Anschluss zumeist über das Telefonkabel (86%), Über das LTE-Netz (mobil) verbinden sich 9%. Glasfaser spielt eine ganz untergeordnete Rolle (2%), technisch verfügbar wäre es bei 12% der UserInnen. Die Nutzung im agrarischen Kontext besteht bis dato primär in der Datenverarbeitung, -übermittlung und Information (AMA, Landeskrollverband).

63% der Befragten wünschen sich ein schnelleres (Kabel-)Internet, da mehr als die Hälfte bei alltäglichen Tätigkeiten Einschränkungen vorfinden. Bei der Mobiltelefonie zeigen sich weitere Einschränkungen: Lediglich 46% der Befragten geben an, am eigenen Hof uneingeschränkt mit dem Handy telefonieren zu können. Für 45% ist dies nur in bestimmten Räumen möglich. 8% geben an, im Haus praktisch nicht auf das Mobilfunknetz zugreifen zu können und 1% hat selbst im Freien keinen ausreichenden Empfang. Insgesamt haben 39% der befragten LandwirtInnen Probleme durch schlechten Mobilfunkempfang. Die Studienergebnisse zeigen weiters auf, dass die regionalen Unterschiede in der Versorgung mit Internet und Mobilfunk auf den Betrieben groß sind. Negativ ist auch, dass es für die Befragten wenig bis gar keine Alternativ(anbieter) zur jeweiligen Verfügbarkeit von Festnetz und Mobiltelefonie gibt (aiz.info 2017c).

Einschätzung der Versorgung aus Sicht der Gemeinden

Eine Umfrage des österreichischen Gemeindebundes (2015) ergibt Aufschlüsse über die Versorgungsqualität und allfällige Defizite der Breitbandversorgung (Gemeindebund 2015b)¹³. Die Zufriedenheit mit der jeweils aktuellen Versorgungslage war zu diesem Zeitpunkt eher gering. Wenig zufrieden zeigte man sich in 55 Gemeinden (38%) und gar nicht zufrieden in 44 Gemeinden (30%). In 82% der Gemeinden gab es unterversorgte

¹³ Die Ergebnisse basieren auf einem Rücklauf von ca. 150 Gemeinden. Befragt wurden GemeindevertreterInnen.

Gebiete, Ortsteile oder Katastralgemeinden. In knapp drei Viertel der Gemeinden sahen sich die Gemeindevertreter mit Beschwerden aus der Bevölkerung über eine unzureichende Breitbandversorgung konfrontiert. Diese Beschwerden kamen auch aus der lokalen Wirtschaft, dem Gewerbe. Aus der Beratungspraxis ist bekannt, dass die Mobilfunkversorgung oft dort schlecht ist, wo auch Hochgeschwindigkeitsnetze fehlen. Die überwiegende Mehrheit der Gemeinden hatte keine gemeindeeigene Infrastruktur. Die Mitverlegung von Leerrohren, oft in Kooperation mit einem Energieversorger oder Telekommunikationsbetreiber, war dabei die gängigste Kombination (Gemeindebund 2015b: 4-6).

Schwerwiegend ist die Einschätzung, dass das Thema Breitband überwiegend in einer isolierten Einzelbetrachtung angegangen wird (67%). Nur knapp $\frac{1}{4}$ der teilnehmenden Gemeinden gibt an, sich in Zusammenarbeit mit anderen Gemeinden bzw. regionalen Einrichtungen zu befinden. Damit ist eine überregionale Planung im Sinne der Förderrichtlinien in nur wenigen Fällen wahrscheinlich. Knapp ein Viertel der Gemeinden ist in Kooperationen zum Breitbandausbau organisiert. Ebenen der Zusammenarbeit sind Planungsverbände, Regionalentwicklung, Kleinregionen, Pilotregionen (NÖ, Waldviertel), Gemeindefusionen, gemeindeübergreifende Kooperation, Leaderregionen. Gegenstand ist meist eine Konzepterstellung sowie überregionale Planung.

Bemerkenswert ist die Einschätzung wer auf lokaler Ebene die Führung beim Breitbandausbau übernehmen sollte. Mehr als 30% der Gemeinden sehen im Marktführer (A1 Telekom) die Instanz, die den Ausbau auf lokaler Ebene durchführen soll. Die zweitmeisten Nennungen entfallen auf die Landespolitik, gefolgt von den Gemeinden, den Kabelnetzbetreibern und anderen, wie etwa Energieversorger. Nur ganz wenige Nennungen sehen die Bundesbehörden in der Verantwortlichkeit.

Ursachen für das Versorgungsdefizit

Während der Breitbandausbau im urbanen Raum marktbestimmt durch private Netzbetreiber erfolgt, ist im ländlichen Raum ein wirtschaftlich rentabler Ausbau oft nicht gewährleistet. Die Gründe für die prekäre Versorgungssituation in ländlichen Gebieten liegen sowohl in den vergleichsweise hohen Anschlusskosten der Haushalte durch die Telekommunikationsunternehmen (Angebotsseite) als auch in einer zu geringen Zahlungsbereitschaft für leistungsfähiges Breitbandinternet, dem Fehlen der kritischen Masse von potenziellen KonsumentInnen (Nachfrageseite). Hinzu kommen wettbewerbliche Aspekte, die sich aus der Regulierung von Telekommunikationsmärkten ergeben (BMVI 2016: 26).

Abbildung 18: Ursachen für das Versorgungsdefizit



Quelle: DIW Econ

Quelle: BMVI 2016 nach DIW Econ

Von der *Angebotsseite* her stellt die geringe Siedlungsdichte in ländlichen Räumen für den Ausbau der digitalen Breitbandinfrastruktur ein großes Hemmnis dar. Insbesondere für leitungsgebundene Anschlüsse (vor allem Glasfaser) sind kostspielige Baumaßnahmen (Aufgrabungen um die Kabel zu verlegen) nötig, die mit zunehmender Entfernung ansteigen und die mit rund 50.000 € pro km beziffert werden^{14 15}. Gleichzeitig ist die Anzahl der Haushalte, die angeschlossen werden können, in dünn besiedelten Gebieten vergleichsweise gering und die Umsatzerwartungen der Anbieter von IKT-Infrastruktur geschmälert. Umgekehrt fallen damit auch die Kosten je Anschluss dementsprechend hoch aus (BMVI 2016: 26).

Auf der *Nachfrageseite* können die auf der Angebotsseite anfallenden Kosten über den (monatlichen) Bezugspreis durch die NutzerInnen refinanziert werden. Allerdings führt der Mangel von Anwendungen, die auf die Bedürfnisse des ländlichen Raumes zugeschnitten sind dazu, dass auch die Nachfrage nach hohen Bandbreiten im ländlichen Raum typischerweise vergleichsweise zu gering ausfällt, um die nötigen hohen Investitionen zu finanzieren. Gleichzeitig besteht bei den Privatkunden oftmals kein Verständnis leistungsgerechte Gebühren zu entrichten. Wird beispielsweise den neu angeschlossenen Haushalten eine „durchschnittliche Zahlungsbereitschaft“ sowie ein übliches Preisniveau unterstellt, so ergibt sich für einen flächendeckenden Ausbau der Breitbandinfrastruktur auf 2 Mbit/s eine Wirtschaftlichkeitslücke – also aus der Sicht der Investoren *ein Verlust*¹⁶. Eine ausschließlich auf Marktkräften basierende Lösung der Unterversorgung mit vergleichbarem Preisniveau ist daher *ausgeschlossen* (BMVI 2016: 26).

Als weiteres Hemmnis tritt hinzu, dass Telekommunikationsmärkte Monopolisierungstendenzen aufweisen und daher angemessen *reguliert* werden müssen: Sobald ein Unternehmen über die notwendige Infrastruktur – insbesondere über die kupferbasierten Teilnehmeranschlussleitungen – alleine verfügen kann, hat es eine Monopolstellung inne, die es erlaubt überhöhte Preise setzen zu können. Aus diesem Grund ist bei allen netz-basierten Wirtschaftsbereichen der Zugang zur Netzinfrastruktur reguliert (auch bei Strom, Gas und Bahn). In Deutschland wird beispielsweise die Deutsche Telekom AG, als Besitzerin eines Großteils der bestehenden Teilnehmeranschlussleitungen asymmetrisch reguliert (Dieselbe Rechtslage gilt in Österreich.) Das bedeutet, dass die Deutsche Telekom AG, sobald sie neue Haushalte an die Breitbandinfrastruktur anschließt, potenziellen Mitbewerbern ein Vorleistungsprodukt zu Grenzkosten, sprich Nutzungskosten, anbieten muss. Diese Regulierung reduziert aber umgekehrt den Anreiz für die Deutsche Telekom in den Netzausbau zu investieren, weil dies Wettbewerb anregt. Daher bedarf es einer Marktregulierung, die sorgfältig zwischen Rentabilität und Wettbewerbsaspekten abwägt (BMVI 2016: 26-27).

14 Deutsche Vergleichswerte (BMVI 2016: 26)

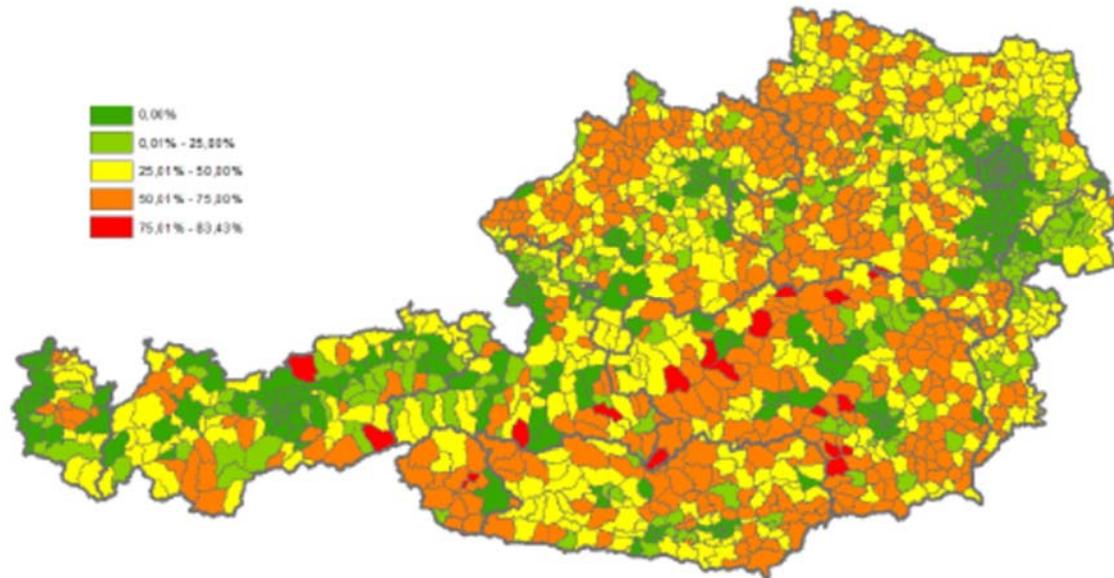
15 Disperse Siedlungsstrukturen (Streusiedlungen), abgelegene Weiler und Einzelgehöfte haben lange Distanzen von Gebäuden zu Netzknotenpunkten zur Folge und erhöhen die Tiefbaukosten für die verzweigten Zugangnetze und bringen Probleme für die DSL-Technik mit sich (BLE 2014: 14).

16 Die geringe Zahlungsbereitschaft (für Festnetz-Breitband) lässt sich paradoxerweise auch auf die günstige österreichische Preislandschaft bei Mobilfunktarifen zurückführen – diese zählen zu den günstigsten in der EU. Gleichzeitig dämpft dies die Investitionsbereitschaft beim Netzausbau der Telekomunternehmen (awblog.at 2018).

Regionale Wirtschaftlichkeitslücke

Bezogen auf Österreich lässt sich die Wirtschaftlichkeitslücke wie folgt veranschaulichen:

Abbildung 19: Wirtschaftlichkeitslücke nach dem NGA-Kostenmodell der Rundfunk und Telekom Regulierungsbehörde (RTR)



Quelle: Lukanowicz/Hartl (2016) nach WIK-Consult/WIFO (2017)

Das Kostenmodell der RTR zeigt eine deutliche Abhängigkeit der Ausbaurkosten von Bevölkerungsdichte und Siedlungsstruktur. Beim Fehlen dieser „kritischen Masse“ steigt die Wirtschaftlichkeitslücke der Anschlusskosten. Besonders groß ist diese Lücke in der Fläche, in den peripheren, dünn besiedelten Gemeinden Österreichs (v.a. der Steiermark). Eine kompakte Siedlungsfläche im beschränkten Dauersiedlungsraum, wie zum Beispiel Westösterreich, weist hingegen geringere Ausbaurkosten auf (wikConsult/WIFO 2017: 86).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass beim marktbestimmten Breitbandausbau durch private Netzbetreiber im ländlichen Raum nicht mit raschen Fortschritten gerechnet werden kann, da ein wirtschaftlich rentabler Ausbau oft nicht gewährleistet ist und daher unterbleibt. Die Gründe für die prekäre Versorgungssituation in ländlichen Gebieten liegen sowohl in den vergleichsweise hohen Anschlusskosten der Haushalte bzw. der teuren Zubringer (Backhaul)-Infrastruktur durch die Telekommunikationsunternehmen als auch in einer zu geringen Zahlungsbereitschaft für leistungsfähiges Breitbandinternet sowie dem Fehlen der siedlungsbedingt kritischen Masse von potenziellen KonsumentInnen.

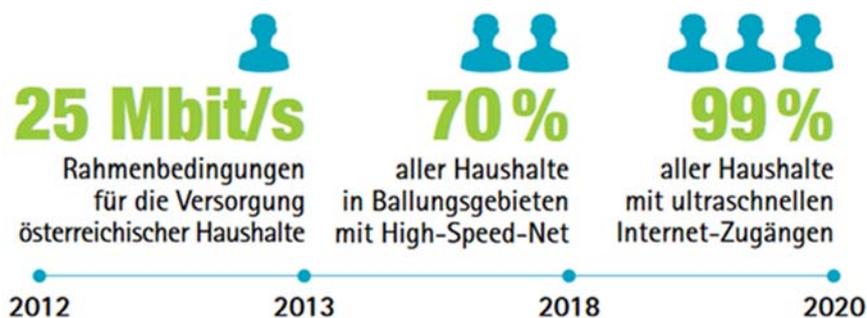
2.4 Österreichische BB-Strategie 2020 und deren Umsetzung

Die österreichische Breitbandstrategie (bmvit 2012a) wurde 2012 der Öffentlichkeit vorgestellt. Im Regierungsprogramm 2008-2013 wurde das Ziel gesetzt, möglichst vielen Menschen die Teilhabe an der Wissens- und Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts zu ermöglichen. Es sind Voraussetzungen zu schaffen, damit Österreich zu den besten Ländern aufschließen kann, und eine nahezu flächendeckende Verfügbarkeit von Breitband- Hochleistungszugängen erreicht. Schon damals zeichnete sich ab, dass leistungsfähige Breitbandnetze eine längerfristige Zielsetzung benötigen. Daher erstreckt sich die Zielsetzung über die damalige Legislaturperiode hinausgehend bis 2020. Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) wird in seinem Wirkungsbereich und in Zusammenarbeit mit allen maßgeblichen Stakeholdern durch langfristig ausgerichtete strategische Maßnahmen, kurzfristig wirksame Förderimpulse und laufende Begleitmaßnahmen die heimische Wirtschaft dabei unterstützen die Breitbandstrategie umzusetzen.

Die gesetzten Ziele werden in der Breitbandstrategie wie folgt fixiert (bmvit 2012a: 5):

- Bis 2013 sollten die Rahmenbedingungen für die Versorgung der Bevölkerung mit 25 Mbit/s erreicht sein;
- Bis 2018 sollten in den Ballungsgebieten (70 Prozent der Haushalte) ultraschnelle Breitband-Hochleistungszugänge zur Verfügung stehen;
- Bis 2020 soll eine nahezu flächendeckende Versorgung der Bevölkerung mit ultraschnellen Breitband-Hochleistungszugängen erreicht sein.

Abbildung 20: Breitbandstrategie 2020



Quelle: Breitbandstrategie 2020 (bmvit 2012a)

Das Programm der Bundesregierung ist mit seinen nationalen Zielen im Kontext mit der Europäischen Strategie (EU-Kommission: Eine Digitale Agenda für Europa 2010) zu sehen. Die Agenda sieht eine flächendeckende Versorgung mit Anschlüssen von 30 Mbit/s und eine 50 prozentige Nutzung von Anschlüssen mit 100 Mbit/s vor. Investitionen in diesen Sektor werden grundsätzlich privatwirtschaftlich aufgebracht. Vorrangig geht es daher um die Schaffung eines Umfelds, in welchem die erforderlichen Investitionen auch getätigt werden können. Die Breitbandstrategie schätzt, dass für die Versorgung eines Drittels der Bevölkerung eine Förderung erforderlich ist, da ein Ausbau auf rein kommerzieller Basis nicht lukrativ ist. Nach Berechnungen der Europäischen Investmentbank würden die notwendigen Aufwendungen für einen flächendeckenden Ausbau von Fiber-to-the-Home (FTTH) in Österreich mindestens fünf Milliarden Euro betragen (bmvit 2012a: 11)¹⁷.

Zur Umsetzung der Breitbandstrategie 2020 wurde 2014 ein Masterplan zur Breitbandförderung vorgestellt (bmvit 2014a). Das Ziel des Masterplans ist es, mit den zur Verfügung stehenden Mitteln aus der „Breitbandmilliarde“, die Glasfaser-Technologie in Fest- und Mobilfunknetzen so nahe wie möglich zu den EndkundInnen zu bringen. Der Masterplan wurde mit den Akteuren aus der Telekomindustrie und mit VertreterInnen der Bundesländer auf Expertenebene und VertreterInnen der Gemeinden und Städte diskutiert und abgestimmt. Der Masterplan sieht drei aufeinander abgestimmte Instrumente vor, welche in drei Phasen umgesetzt werden (bmvit 2014a: 7).

¹⁷ Bei einem geschätzten Gesamtbedarf von 5 bis 8 Mrd. € (nach bmvit) müssten die Netzbetreiber ihre derzeitigen Investitionen zumindest verdreifachen. Demgegenüber zeigen sich die Netzinvestitionen in Österreich bisher verhalten und müssten sich vervielfachen um die Ausbauziele der Bundesregierung zu erreichen (wik Consult/WIFO 2017: 11, 68). Mit Stand 2017 wurden ca. 500 Mill. € der „Breitbandmilliarde“ budgetiert (wik Consult/WIFO 2017: 12).

Abbildung 21: Förderstrategie Breitband 2014 bis 2020



Quelle: bmvit 2014a: 9

Die Förderungsprogramme zu Access, Backhaul, Connect und Leerverrohrung bilden im Rahmen von Breitband Austria 2020 (BBA_2020)¹⁸ die Grundlage für die Vergabe von Förderungsgeldern. Mit Hilfe dieser Förderungsmittel soll die digitale Kluft zwischen Land und Stadt geschlossen werden, indem sie in jenen Gebieten zum Einsatz kommen, in denen es in absehbarer Zeit sonst keine Versorgung mit Hochleistungsbreitband geben würde. Die Abwicklung dieser Förderprogramme erfolgt nunmehr über die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft - FFG.

Förderprogramm Access-ELER

Über das Access-ELER Programm erfolgt die Flächenförderung. Ziel der Access-Förderung ist eine wesentliche Verbesserung der Breitbandverfügbarkeit in jenen Gebieten Österreichs, die innerhalb von drei Jahren nicht über den Marktwettbewerb erschlossen werden. Dort sollen zukunftsfähige Investitionen in den Ausbau von NGA-Netzen angeregt werden, die den Vorleistungsmarkt beleben und dadurch den Wettbewerb am Endkundenmarkt sicherstellen, wodurch eine maßgebliche Erhöhung der Verfügbarkeit von ultraschnellen Breitband-Hochleistungszugängen zu erwarten ist. Neben dem Einsatz nationaler Mittel (Bund, Länder) stehen für den Breitbandausbau im Zusammenhang mit der Europa 2020-Strategie auch Mittel aus dem Struktur und Investitionsfonds der EU – im konkreten Fall des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) zur Verfügung (Access+ELER)¹⁹. Die Förderungsquote beläuft sich auf maximal 65% (ELER-Projekte 75%). Beim ersten Call 2017 wurden 29 Projekte mit einem Fördervolumen von 25,2 Mio. Euro genehmigt und sind bis dato in Umsetzung (netzwerk zukunftsraum land 2017a).

¹⁸ Breitband Austria 2020 Access BBA2020_A, Sonderrichtlinie zur Umsetzung der Maßnahmen im Rahmen des Masterplans zur Breitbandförderung, bmvit, Februar 2018

¹⁹ Für die Periode 2014 bis 2020 stehen an ELER-Mittel dafür 53,2 Mio. Euro zur Verfügung.

Abbildung 22: Fördermaßnahme Access (Ausschreibung 2018)²⁰

Die Anforderungen im Überblick	
Fördergebiet	Teile des österreichischen Bundesgebietes, wo keine Breitband-Hochleistungszugänge verfügbar sind. Das förderbare Gebiet ist abrufbar unter www.breitbandfoerderung.at .
Wer ist förderbar?	Unternehmen mit Niederlassung in Österreich
Was ist förderbar?	Die Verbesserung der Breitbandverfügbarkeit durch die Ausweitung der geografischen Netzabdeckung (Coverage) und durch die Steigerung der Access-Qualität (Speed).
Anforderungen an die geförderten Projekte	<ul style="list-style-type: none"> • Ausweitung der geografischen NGA-Netzabdeckung • Steigerung der Access-Qualität
Förderbare Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Investitionskosten für den Ausbau der passiven Netzinfrastruktur • Investitionsbezogene Eigenleistungen
Projektlaufzeit	Maximal drei Jahre
Förderungsbetrag	Mindestens 50.000,- Euro Förderbetrag pro Projekt. Der maximale Förderbetrag wird durch die Höhe des Förderbudgets der jeweiligen NUTS3-Region bestimmt.
Förderungsquote	Maximal 65 % der förderfähigen Kosten bei FTTH Projekten; max. 50% der förderfähigen Kosten bei allen anderen geplanten Technologien; mindestens 25% sind aus Eigenmitteln aufzubringen.

Quelle: <https://www.ffg.at/breitband/Access>

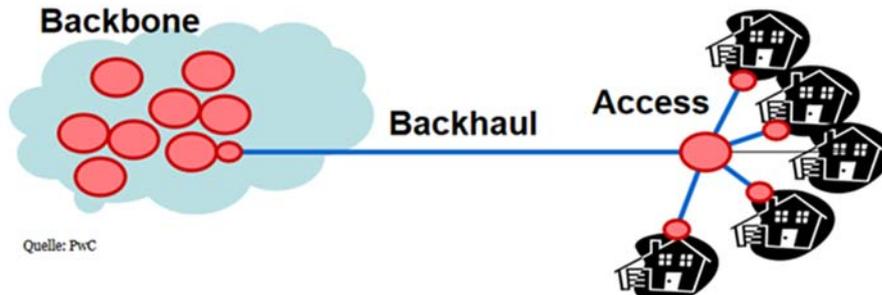
Als Förderinstrument wird die Betreiberförderung in Form eines nicht rückzahlbaren Zuschusses eingesetzt. Dabei wird üblicherweise nicht der gesamte Investitionsaufwand durch die Förderung abgedeckt, sondern die „Wirtschaftlichkeitslücke“ (vor allem im ländlichen Raum) abgedeckt indem die eingesetzten öffentlichen Mittel private Investitionen auslösen. Auch international betrachtet hat sich dieses Förderinstrument bewährt. Dabei wird mittels Ausschreibungsverfahren jener private Partner ermittelt, der den geplanten Ausbau mit dem geringsten Einsatz öffentlicher Mittel vornehmen kann. Damit wird sichergestellt, dass der Ausbau zu günstigen Konditionen erfolgt und eingesetzte Fördermittel zur maximalen Zielerreichung beitragen. Gleichzeitig führt dieses Instrument in der Regel zu einem zügigen Ausbau mit mittelfristigen Erfolgen, was die Anzahl angeschlossener NutzerInnen angeht. Die Anbindung erfolgt oft über bestehende Kupfernetze. Damit kann das mittelfristige Ziel von 30 Mbit/s schnell erreicht werden, die nachhaltige Anbindung mit mindestens 100 Mbit/s ist in derartigen Zugangsnetzen aber nicht garantiert – es kann daher zu einem Konflikt zwischen mittel- und langfristiger Strategie kommen, da in naher Zukunft wieder Investitionen im gleichen Ausbaubereich notwendig werden. Dies zeigt auch die Grenzen der staatlichen Förderungspolitik auf, weil mittels Zuschüssen an private (Telekommunikationsunternehmen) wenig Kontrolle über die strategische Richtung des Ausbaivorhabens vorliegt. Festgesetzt wird in der Regel das anzuschließende Gebiet sowie die minimale Zugangsgeschwindigkeit (pwc 2015: 40).

²⁰ Ausschreibungen für dieses Förderprogramm wurden 2015, 2017 und 2018 durchgeführt.

Förderprogramm Backhaul

Über das Förderprogramm „Backhaul“ werden strategisch die Zubringernetze zum Backbone, dem Hauptstrang des Netzes gefördert, im Unterschied zum Förderprogramm Access. Einerseits können auf geförderte Backhaul-Infrastruktur mehrere Anbieter mit verschiedenen Technologien zurückgreifen und so ist die Technologieneutralität der Fördermaßnahme sichergestellt. Gleichzeitig und andererseits können durch die gezielte Förderung von Backhaul-Netzen bestehende Netze an einen größeren Verbund angeschlossen werden. Damit werden bestehende Netze optimal eingebunden und Insellösungen vermieden. Durch Förderung des meist kostenintensiven Backhaul-Netzes kann der Ausbau des Accessnetzes dann unter Umständen sogar vollständig durch einen privaten Anbieter realisiert werden (pwc 2015: 36).

Abbildung 23: Backhaul-Netze



Quelle: pwc 2015: 36

Abbildung 24: Fördermaßnahme Backhaul (Ausschreibung 2018)

Die Anforderungen im Überblick	
Fördergebiet	Teile des österreichischen Bundesgebiets, wo keine Breitband-Hochleistungszugänge verfügbar sind. Das förderbare Gebiet ist abrufbar unter www.breitbandfoerderung.at .
Wer ist förderbar?	<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmen mit Niederlassung in Österreich
Was ist förderbar?	Investitionsvorhaben betreffend den Ausbau hochleistungsfähiger Backhaul-Anbindungen von Insellösungen, bestehende und neue Mobilfunkbasisstationen und lokalen Netzen, durch die Lücken im Hinblick auf die flächendeckende Errichtung von NGA-fähigen Breitbandinfrastrukturen geschlossen werden.
Anforderungen an die geförderten Projekte	Modernisierung bestehender Backhaul-Anbindungen sowie Aufbau und Anbindung neuer Mobilfunkbasisstationen, damit bestehende oder künftig zu errichtende NGA-Netze mit ausreichender Kapazität versorgt werden können (symmetrische Datenübertragungsraten von mehreren Gbit/s). Die Umsetzung des Projektes darf ohne Förderung nicht möglich sein und muss mit Förderung finanziell gesichert sein.
Förderbare Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Investitionskosten für die passive Infrastruktur • Investitionsbezogene Eigenleistungen
Projektlaufzeit	Maximal drei Jahre
Förderungsbetrag	Mindestens 10.000 Euro Förderbetrag pro Projekt. Der maximale Förderbetrag wird durch die Höhe des Förderbudgets der jeweiligen NUTS3-Region bestimmt.
Förderungsquote	Maximal 50 % der förderungsfähigen Projektkosten. Mindestens 25 % sind aus Eigenmitteln aufzubringen.

Quelle: <https://www.ffg.at/breitband/Backhaul>

Durch die Modernisierung bestehender Backhaul-Einrichtungen, sowie Aufbau und Anbindung neuer Mobilfunkbasisstationen, sollen bestehende oder künftig zu errichtende „Next Generation Access“-Netze (NGA-Netze) mit ausreichender Kapazität versorgt werden. Die auf Kupfer bzw. Koaxial-Leitungen oder Funk basierenden Anbindungen von Insellösungen, Mobilfunkbasisstationen und lokalen Netzen sind derart aufzurüsten, dass ultraschnelle Breitband-Hochleistungszugänge ermöglicht werden (FFG 2018a).

Das Programm Connect richtet sich an KMU/EPU und Pflichtschulen bzw. andere öffentliche Bildungseinrichtungen. Gefördert wird die erstmalige Anbindung des Standortes mit Glasfaser. KMU erhalten eine Förderung bis zu 50% der Anschlusskosten. Schulen werden mit bis zu 90% gefördert. Die maximale Förderungshöhe beträgt 50.000 Euro. (FFG 2018b).

Ziel des Programmes Leerrohrförderung ist es, im Zuge der Erneuerung von Energie-, Wasser- oder Fernwärmeleitungen (bzw. anderer Tiefbauarbeiten) gleich die Voraussetzungen für Breitbandnetze zu schaffen und dadurch den finanziellen Aufwand zu reduzieren. Gefördert wird die Mitverlegung von Leerrohren im Zuge kommunaler Tiefbauarbeiten (FFG 2018c).

Resümee Breitbandförderung

Bei der Konzeption der Breitbandinitiative Breitband Austria 2020 im Jahr 2014 konnten von den in Summe rund 9,7 Mio. Haupt- und Nebenwohnsitzen in Österreich anhand der EU-Kriterien rund 1,9 Mio. Wohnsitze ($\hat{=}$ Wohnsitz-Personen) als förderungswürdig eingestuft werden. Von den bisherigen Förderprogrammen profitierten daher insgesamt knapp 690.000 Personen in 1.140 Gemeinden. Das sind über 36 Prozent der bisher unterversorgten Wohnsitze (bmvit 2017b: 24).

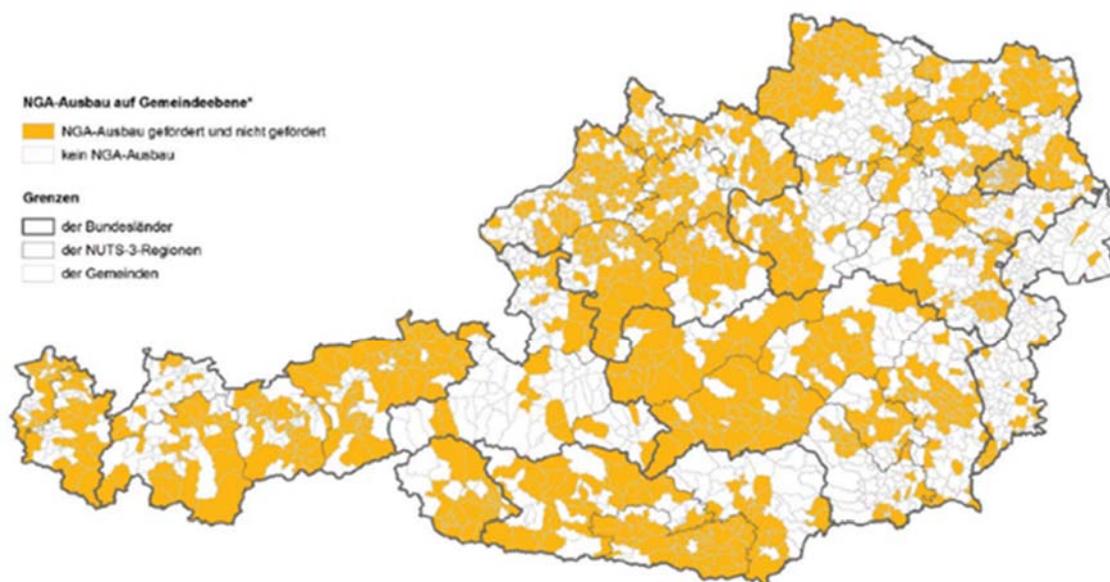
Tabelle 2: Entwicklung der versorgten Wohnsitze infolge des Förderprogramms BBA 2020 (2017)

BBA2020 Reporting	Unterversorgte Wohnsitze, Stand 2014	Ausbau Gemeinden, Stand 2017	Neuversorgte Wohnsitze, Stand 2017	Prozentuelle Verbesserung, Stand 2017
Burgenland	41.700	39	11.500	27,6 %
Niederösterreich	475.900	237	179.100	37,6 %
Wien	99.600	42	21.100	21,2 %
Kärnten	216.300	90	99.900	46,2 %
Steiermark	457.300	179	101.300	22,2 %
Oberösterreich	318.800	257	135.000	42,3 %
Salzburg	32.800	66	4.300	13,1 %
Tirol	198.400	183	114.900	57,9 %
Vorarlberg	50.000	47	22.500	45,0 %
Summe	1.890.800	1.140	689.600	36,5 %

Quelle: bmvit 2017b: 24

Abbildung 26 zeigt wie sich die geförderten Gemeinden regional verteilen. In mehr als 170 Gemeinden in denen mit Förderung ausgebaut wird, bauen Telekombetreiber jedoch auch ohne Förderung zusätzlich aus. Zudem wird in über 160 Gemeinden ganz ohne Förderung ausgebaut. Drei Viertel der Ausbaugemeinden (bzw. rd. 77 % der Personen) entfallen auf die Bundesländer Ober- und Niederösterreich, Tirol und die Steiermark.

Abbildung 25: NGA-Ausbau auf Gemeindeebene



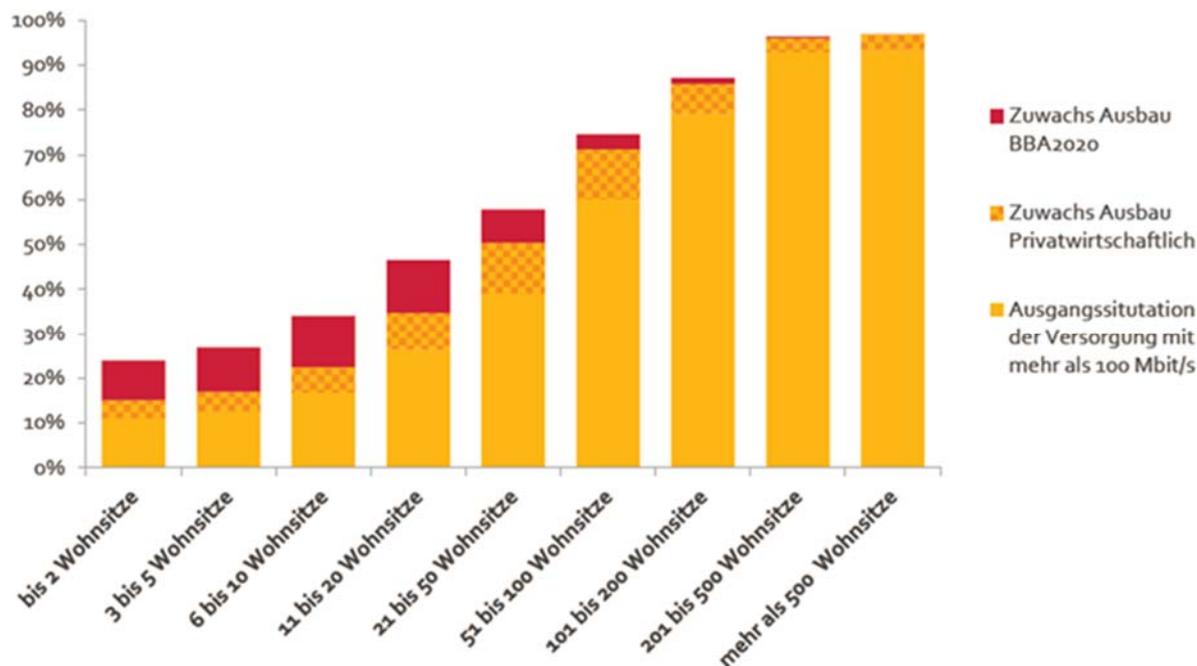
*) Katastralgemeinden für Wien berücksichtigt

Quelle: BMVIT - Breitbandbüro
Datenstand Planfest: 31.12.2017
Datenstand Infrastruktur: 18.01.2018

Quelle: bmvit 2017b: 25

Ein Nachweis der Effektivität der Förderung BB 2020 zeigt sich anhand des gestiegenen Versorgungsgrades in dünn besiedelten Regionen. Im Verhältnis zur Anzahl der Wohnsitze (bzw. der Personen) in der jeweiligen Kategorie nahm die Versorgung der Rasterzellen mit einer Wohnsitzdichte von 11 bis 20 Wohnsitzen am stärksten zu. Dies belegt einen Lenkungseffekt der Breitbandfördermaßnahmen. Im dichter besiedelten Gebiet ist dieser Effekt hingegen nicht evident.

Abbildung 26: Zuwächse der Festnetz-BB-Versorgung mit Übertragungsgeschwindigkeiten von mehr als 100 Mbit/s in den jeweiligen Wohnsitz-Kategorien



Quelle: bmvit 2017b: 26

Die österreichische Breitband(BB)-Strategie verfolgt das Ziel Breitband-Hochleistungszugänge bis 2020 weitgehend flächendeckend verfügbar zu machen und ist konform mit den EU-Zielen der Digitalen Agenda. Die Abschätzung der Breitbandstrategie besagt, dass für die Versorgung eines Drittels der Bevölkerung eine Förderung erforderlich ist, da ein Ausbau nach kommerziellen Kriterien für die Telekomunternehmen nicht lukrativ ist. Die dafür abgeschätzten Kosten betragen mindestens fünf Mrd. Euro. Zur Umsetzung der BB-Strategie wurde ein Masterplan ausgearbeitet, der vorsieht die Glasfaser-Technologie in Fest- und Mobilfunknetzen so nahe als möglich zum Endkunden zu bringen. Dazu wurden die Förderungsprogramme Access, Backhaul, Connect und Leerverrohrung konzipiert. Die Umsetzung dieser Förderungsprogramme erfolgt über die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft-FFG. Mit Hilfe der Förderungsmittel soll die digitale Kluft zwischen Land- und Stadt geschlossen werden. Grundlage der Förderbemessung ist der Breitbandatlas (des bmvit). Dieser gibt Auskunft über die Breitbandverfügbarkeit an einem bestimmten Ort und deren Anbieter sowie die förderfähigen Ausbauggebiete. Mit Stand 2017 konnten von den bisherigen Förderprogrammen insgesamt 690.000 Wohnsitz-Personen in 1.140 Gemeinden profitieren. Das sind über 36 Prozent der bisher unterversorgten Wohnsitze.

Förderstrategien der Bundesländer

Neben den BBA2020-Förderprogrammen Access-ELER, Backhaul, Connect und der Leerrohrförderung setzen die Bundesländer jeweils verschiedene Akzente und haben eigene Breitbandinitiativen und darauf aufbauende Förderprogramme auf Schiene gestellt:

Tabelle 3: Förderschwerpunkte der Bundesländer

BL	Initiative, Schwerpunkt	Ziele
NÖ	Das „Modell Niederösterreich“ zielt auf die Errichtung der passiven Infrastruktur (Leerrohre, Lichtwellenleiterkabel, Schächte etc.) durch die öffentliche Hand -Landesgesellschaft nÖGIG mit Gemeinden und dessen Verpachtung an einen neutralen Aktiv-Netzbetreiber, vier Pilotregionen (Thayaland, Waldviertler StadtLand, Ybbstal, Triestingtal)	Flächeneckendes FTTH(Breitband)-Netz bis 2030, offener Netzzugang, Synergieeffekte bei geplanten Tiefbauarbeiten, Versorgung wirtschaftlich schwacher und dünn besiedelter Regionen
Bgld	Die <i>Breitbandinitiative 2020</i> setzt auf den „Breitbandpakt“ zwischen dem Land und den größten Telekombetreibern (A1 Telekom, T-Mobile, Drei) – Umsetzung als Betreiberförderung, Initiative Digitaler Dorfplatz -(free public WLAN)	Flächendeckende Breitbandversorgung bis 2019, „Glasfasernetz schrittweise näher zum Kunden bringen“ - letzte Meile mittels Vplus (Kombination LTE + Festnetz-Internet (A1) Regionaler Schwerpunkt im Südburgenland (teils mit Mobilfunk)
Stmk	Breitbandinitiative des Landes „ <i>Highway 2020</i> “, Förderung von zukunftsfähigen Glasfaserverbindungen bzw. grundsätzlich ausschließlich passiver Infrastruktur auf Basis regionaler Masterpläne, landeseigene Errichtungsgesellschaft (2018)	Bis 2022 sollen alle Haushalte und Unternehmen mit hochleistungsfähigen und ultraschnellen Anschlüssen mit Übertragungsraten von bis zu 100 Mbit/s versorgt werden, Synergieerzielung durch gemeinsame Nutzung bzw. Verlegen von Infrastruktur (Leerrohre) bei geplanten Tiefbauarbeiten, Lückenschluss unterversorgter Gebiete durch Errichtung und Verpachtung der IS an Netzbetreiber
Ktn	Masterplan „ <i>Breitbandstrategie des Landes Kärnten 2020</i> “: Ausbau von zukunftsfähigen Backbone-Netzen, Leerverrohrungsprogramm im Zuge einer Anschlussförderung, Errichtung von WLAN-Hotspots, Gleichbehandlung von ländlichen Regionen und Ballungszentren, landeseigene Errichtungsgesellschaft (BIK) 2017	Flächendeckendes Breitbandnetz mit zumindest 100 Mbit/s symmetrischer Bandbreite bis 2020, open-Access-Ansatz, Lückenschluss unterversorgter Gebiete (Zubringernetz/Backhaul, Zugangsnetz zum Endkunden/Access
OÖ	„ <i>Breitbandstrategieempfehlung 2020</i> “, landeseigene Gesellschaft, die Aufträge an Baufirmen vergibt um Glasfaserleitungen zu verlegen und diese an lokale Provider vermietet, geförderte Anschlüsse für KMU, Landwirte und Pflichtschulen, Leerverrohrungsförderung, Backbone-Förderung	Mittelfristig flächendeckender Ausbau mit Glasfasertechnologie bis in den Siedlungs-/Gebäudebereich (FTTC, FTTB) sowie ein mittel-bis langfristiger flächendeckender Ausbau bis zum Endkunden mit unterschiedlichen NGA-Technologien
Sbg	<i>Breitbandstrategie des Landes</i> : Vorgabe von Breitbandzielen, Lückenschluss in Einzellagen durch Funktechnologien, Ergänzendes Förderprogramm, Verbesserung des Zugangs zur passiven Infrastruktur, optimale Ausnutzung von Synergien	Flächendeckende Versorgung mit hohen Bandbreiten (bis 2020): Lückenschluss, da bereits ein hohes Niveau erreicht ist, Einbindung des Mobilfunks als Versorgungsinstrument für Einzellagen

BL	Initiative, Schwerpunkt	Ziele
Tirol	<i>Breitband-Masterplan</i> des Landes: Ausbau Breitbandversorgung, Passive Breitband-Infrastrukturen, betriebliche Breitbandanschlüsse, Gemeinden sollen den Ausbau der notwendigen Infrastruktur übernehmen und initiieren, Leerrohverlegung in Kooperation mit Tiwag, Breitbandserviceagentur (2018)	Grundversorgung mit Breitband ist gedeckt, weiterer Ausbau für schnelle (mittelfristig) und ultraschnelle (langfristig) Anschlüsse im gesamten Siedlungsgebiet, Offener Netzzugang
Vbg	In Vorarlberg werden passive Infrastruktur sowie Breitbandanschlüsse von Betrieben gefördert, weiters die Verlegung von Leerverrohrung im Rahmen von Tiefbauarbeiten, Förderempfänger ist dabei die jeweilige Gemeinde	Versorgung aller Betriebe und Haushalte mit einer definierten Bandbreite (mind. 30 Mbit/s bis 2025)

Quelle: pwc 2015, wik Consult/WIFO 2017: 153f, bmvit 2017b: 40-47, web-Portale der Ämter der Landesregierung, eigene Recherchen

Die Breitbandstrategien der Bundesländer stellen sich als sehr spezifisch und divers vor, was unter dem Gesichtspunkt der unterschiedlichen Strukturen auch gerechtfertigt erscheint. Meist wird in den Strategien die „flächendeckende“ oder „fast flächendeckende“ Versorgung explizit angeführt. Auffällig ist, dass in mehreren Bundesländern (Nieder- und Oberösterreich, Steiermark, Kärnten) landeseigene Gesellschaften gegründet wurden, die unterversorgte Gebiete mit der notwendigen Infrastruktur selbst versorgen und diese an einen Netzbetreiber (unter der Auflage der Netzneutralität) vergeben – dies als Reaktion auf die verhaltene Investitionstätigkeit der Telekomunternehmen in dünn besiedelten Regionen. Bemerkenswert ist weiters das Verhältnis zwischen der Bundesstrategie (Breitband Austria 2020) und deren jeweils eigenen Breitbandkonzepten: Aus Sicht der Bundesländer scheint die übergeordnete Breitbandstrategie des Bundes mehr den Charakter einer unverbindlichen Empfehlung zu haben, der nur gefolgt wird, wenn diese mit Länderinteressen kompatibel sind. Im Wesentlichen nützen die Bundesländer die Breitbandförderung des Bundes daher, um ihre länderspezifischen Breitbandstrategien umzusetzen und sich diese Umsetzung durch Bundesmittel (ko-)finanzieren zu lassen (wik Consult/WIFO 2017: 162).

2.5 Internationale Fallbeispiele für geförderten regionalen Breitbandausbau („Best Practice“)

Um besonders die Versorgung ländlicher Regionen mit mobilem Breitband voranzubringen, wurde die Vergabe verschiedener Frequenzbänder an entsprechende (regulatorische) Bedingungen geknüpft. So setzte die Nutzung des 800 MHz-Frequenzbandes voraus, dass auch dünn besiedelte Gebiete versorgt werden (Fallbeispiel Dänemark) (BMVI 2016: 37).

Als zentrale Maßnahme zur Anbindung ländlicher Regionen an eine leistungsfähige Breitbandinfrastruktur mit mindestens 100 Mbit/s wird ein sogenanntes „Middle-Mile-Netzwerk“ ausgebaut, das Netzzugangspunkte bis maximal 2 km an die Nutzer heranführt. Der Ausbau findet im Rahmen regionaler Programme statt. Mehrheitlich übernehmen den Ausbau neu gegründete Unternehmen oder kommunale Netzbetreiber (BMVI 2016: 46) (Fallbeispiel Finnland).

Ein regionales Projekt setzt ein gemeindeeigenes Glasfasernetz mit mindestens 100 Mbit/s um. Dabei handelt es um eine extrem dünn besiedelte Region Finnlands, in der im Jahr 2004 der Großteil der Dörfer keinerlei Breitbandanschlüsse besaß. Initiiert durch die Gemeinden und unterstützt durch das EU-Programm „Last Mile“ (EFRE) wurde ein Glasfasernetz in Ringform geplant, von dem aus, die einzelnen NutzerInnen angeschlossen wurden. Die weitere Finanzierung erfolgte über Bankkredite. Die Endkunden zahlen ihrerseits eine einmalige Anschlussgebühr (rd. 1.500 € je Anschluss) sowie eine Unterhaltsgebühr (Netzgebühr) sowie die laufenden Nutzungsgebühren. Als Open-Access-Netzwerk konzipiert, ist Eigentum und Nutzung voneinander getrennt. Internetdienstleister können das Netz kostenfrei nutzen. Das Projekt lief äußerst erfolgreich: Mehr als 3.500

Haushalte und Unternehmen sind inzwischen an das mehr als 2.500 km lange Glasfasernetz angeschlossen. Auch alle kommunalen Einrichtungen, wie Schulen und Krankenhäuser, sind damit verbunden (BMVI 2016: 47).

Ein Projekt zur Förderung von Satellitenverbindungen für entlegene Haushalte in der Region Auvergne (Fallbeispiel Frankreich) kann als ein weiteres Good Practice dienen. Es ist eingebunden in ein übergeordnetes Projekt („Auvergne Haut Débit“): Die relativ dünn besiedelte und größtenteils gebirgige Region hat sich eine flächendeckende Versorgung mit Breitbandinternet zum Ziel gesetzt. Vor allem 338 Gemeinden ohne nennenswerte Internetanbindung sollten angeschlossen werden. Durch eine öffentlich-private Partnerschaft (mit France Telecom) konnten 99,6% der Haushalte versorgt werden. Dazu wurden vom allem die bereits existierenden Kupferkabel für DSL-Übertragungstechnologien aufgerüstet, indem Glasfaser näher an die abgelegenen Haushalte herangeführt wurde. Für die übrigen 0,4% der Haushalte (ca. 3.000 Haushalte) wurde zusätzlich eine nachfrageseitige Förderung zur Einrichtung satellitengestützter Internetzugänge entwickelt. Dazu wurden privaten Haushalten zweckgebundene Zuschüsse in Höhe von 600 € zum Kauf der notwendigen Technik und deren Installation (200 €) gewährt (BMVI 2016: 50).

In der Schweiz wurde ein Projekt initiiert, das die Anbindung von 70 Oberwalliser Gemeinden im Rahmen eines Solidaritätsmodells mit Glasfaserinternet (FTTH) durchgeführt hat. Ungeachtet der geografischen Lage und der damit verbundenen Anschlusskosten beteiligt sich jede Gemeinde mit 370 € je EinwohnerIn. Dies bedeutet, dass die günstiger anzuschließenden Gemeinden die schwerer zugänglichen Dörfer indirekt unterstützen (BMVI 2016: 55).

In Südkorea wird der Netzausbau in abgelegenen Regionen durch einen staatlichen Ausgleichsfonds unterstützt und durch Steuererleichterungen für Infrastrukturinvestitionen gefördert. Ergänzend wurden zur Versorgung von Inseln und abgelegenen Bergregionen vereinzelt (symmetrische) Satellitenverbindungen aufgebaut. Insgesamt konnte die Internetabdeckung (≥ 2 Mbit/s) der Bevölkerung in Dörfern mit weniger als 50 EinwohnerInnen von 94 % auf 99,7 % erhöht werden. In ländlichen Regionen mit Gemeinden von über 50 EinwohnerInnen soll der Ausbau mit zinsvergünstigten staatlichen Krediten an Internetdienstleister ermöglicht werden. Für die Anbindung unzugänglicher Regionen und Dorfgemeinden mit weniger als 50 EinwohnerInnen werden neben dem staatlich geförderten Ausbau vorhandener Leitungen auch mobile Anschlusstechnologien getestet. Lediglich an Orten, wo dies nicht möglich ist, wird weiterhin Satellitentechnik eingesetzt. (BMVI 2016: 58).

In Wales (Fallbeispiel Großbritannien) wird ein Programm zur Breitbanderschließung ländlicher Regionen angeboten. In Regionen, die über keine oder langsame (< 2 Mbit/s) Internetverbindungen verfügen, können betroffene Haushalte und Unternehmen einen Zuschuss für die Einrichtung von Breitbandanschlüssen in Höhe von bis zu 1.000 Pfund pro Anschluss erhalten. Dies gilt ausschließlich für bisher nicht erschlossene Gebiete (Notspots) bzw. kaum erschlossene Gebiete (Slowspots), in denen existierende Anbieter bisher nicht in der Lage waren, ihre Dienstleistung anzubieten. Erstattungsfähig sind die Kosten unter anderem für Gebäudeinfrastrukturmaßnahmen, Machbarkeitsstudien, Anschlusskosten oder auch Teile gemeinsam genutzter Infrastruktur (BMVI 2016: 66).

2.6 Vergleich der Förderinstrumente

Die bisherige Analyse des Bundesprogrammes und der Förderprogramme der Bundesländer, sowie die internationalen Fallbeispiele zeigen, dass eine Kombination verschiedener Instrumente am besten geeignet erscheint, schnelle und ultraschnelle Breitbandverbindungen zu etablieren. Es ist daher sinnvoll, das bestehende Netz durch Investitionen in die passive Infrastruktur, ausgehend vom Status quo, weiter zu verbessern. Voraussetzung dafür ist, dass derartige Investitionen auch dem späteren Ausbau in Richtung Next Generation Access (NGA) dienlich sind.

Tabelle 4: Zusammenfassender Vergleich der Förderinstrumente

Instrument	Beispiel	Empfänger	Vorteil	Nachteil	Wirkung im Ländlichen Raum
Zuschuss (nicht rückzahlbar)	Access-ELER, Fallbeispiel Wales, Frankreich, Schweiz	Betreiber, Errichter, (Kunde)	Schneller Ausbau	Weniger Kontrolle, ev. nicht nachhaltige Investition?	Stimuliert meist keine hohen Zugangsgeschwindigkeiten, bietet schnell Fortschritte in der Flächendeckung für wenig erschlossene Gebiete
Zuschuss (rückzahlbar)	-	Betreiber, Errichter	Schneller Ausbau	Return on Investment muss gegeben sein	Kostengünstigste Option (für öffentliche Hand) aber mangels Nachfrage unterbleibt Ausbau in dünn besiedelten Regionen
Garantie	-	Betreiber, Errichter Gemeinde	Keine öffentlichen Mittel	Risiken schwer abschätzbar	-
Leerrohrförderung	div. Landesförderungen (NÖ, Tirol)	Gemeinden	Passive Infrastruktur im öffentlichen Eigentum	Keine schnellen Erfolge im Sinne „Homes connected“	Wirkt langfristig, kostengünstige Mitverlegung bei Tiefbauprojekten im ländlichen Raum
Neue Produkte (Dienste), Marktinnovationen	Hybrid-Technologie(-Produkte) ¹⁾ T-Mobile, 5G Anwendungen	Betreiber, Errichter	Erhöht Wettbewerb, Nachfrage		(Preiswerte) Produkte, die einen Mehrwert für ländliche NutzerInnen aufweisen
Übernahme Anschlusskosten	Fallbeispiel Frankreich	Betreiber, Errichter	Kontinuierliche Investitionen	Nicht ausreichend für flächendeckenden Ausbau, weniger Kontrolle	Dieses Instrument kann für einzelne, schwer erreichbare Anschlüsse (Einzellagen) ergänzend zum Einsatz kommen
Direkter Ausbau	NÖ, OÖ, Steiermark, Kärnten	Land/Gemeinde	Passive Infrastruktur im öffentlichen Eigentum, volle Kontrolle	Höchster Mitteleinsatz pro angeschlossenen Nutzer	Technologieauswahl, Ausbaubereich und -Geschwindigkeit sind von der öffentlichen Hand bestimmt

Quelle: pwc 2015, web-Portale der Ämter der Landesregierung, eigene Recherchen

1) Ende 2017 hat T-Mobile erstmals so genannte Hybridprodukte auf den Markt gebracht, bei denen breitbandige Internetzugänge basierend auf fester (DSL) und mobiler Technologie erbracht werden (RTR 2017).

Die zahlreichen internationalen Projekte, aber auch die Landesförderungen in Österreich weisen einen Mix diverser Förderinstrumente auf. Dabei kommt es häufig zu einem simultanen Einsatz von Leerrohrförderung und Betreiberförderung. Ein Zusammenspiel von Leerrohrförderung und direktem Ausbau ist ebenfalls in Umsetzung. Grundsätzlich ist die Leerrohrförderung ein sehr häufig eingesetztes Instrument, da überschaubaren Fördermitteln relativ hohe Kosteneinsparungen gegenüberstehen. Auffällig ist, dass in einigen Bundesländern (NÖ, OÖ, Steiermark), die jeweils über eigene Breitbandstrategien verfügen, stark die öffentliche Errichtung von Infrastrukturen forciert wird.

2.7 IKT/Breitband als Basisinfrastruktur (Resümee)

So wichtig hochleistungsfähige Breitbandverbindungen in der heutigen Gesellschaft auch sind, so langsam schreitet der Breitbandausbau in Österreich voran. Das gilt vor allem in weniger dicht besiedelten Regionen. Dabei wird Breitband zu einem zentralen Standortfaktor, der alle wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bereiche maßgebend durchdringt. Dieser Tatsache folgt die Erkenntnis, dass ein Netzausbau in Regionen mit mangelnder kritischer Masse an UserInnen vielfach marktwirtschaftlich wenig lukrativ ist (vgl. Wirtschaftlichkeitslücke) und deshalb unterbleibt. Öffentliche Beihilfen können nur konform zum EU-Gemeinschaftsrecht eingesetzt werden, weil der Breitbandausbau (bzw. der Telekommunikationssektor nach EU-Recht) nach marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten zu erfolgen hat. Beihilfen sind nur in benachteiligten Gebieten, bei Marktversagen erlaubt.

Unter ExpertInnen wird deshalb erörtert ob der Ausbau des Hochleistungsinternets nicht primär ein Telekommunikationsthema ist, sondern vielmehr als Basis-Infrastruktur verstanden werden muss, deren Errichtung (weniger aber der laufende Betrieb) den Gebietskörperschaften obliegt. Mit den daraus folgenden Konsequenzen betreffend Planung und Finanzierung (Gemeindebund 2015a: 27). In diese Richtung gehen auch die Rückmeldungen bei der Befragung des Gemeindebundes zur Breitbandversorgung aus Gemeindesicht: „Breitband gehört zur Grundinfrastruktur wie Straßen, Strom, Wasser, Kanal“ (Gemeindebund 2015b: 13).

Im Sinne des Gesagten kann an Stelle der Förderung eines privaten Telekomanbieters natürlich auch ein direkter Ausbau durch Gemeinde/Land treten (siehe vorige Tabelle 4). Dies schließt auch eine Vergabe des Ausbaus an private Partner nicht aus. Der wesentliche Unterschied besteht jedoch darin, dass das Eigentum an der Infrastruktur bei der öffentlichen Hand bleibt. Private Anbieter können die öffentliche Infrastruktur dann zu einheitlichen Konditionen nutzen und ihre Dienste somit an zahlreiche Endnutzer anbieten. Die Nutzungsüberlassung erfolgt dabei entgeltlich, wodurch sich die öffentliche Hand langfristig (mind. 30 Jahre) die Refinanzierung der Investitionen erhofft. Zusätzlich ist bei diesem Instrument die größtmögliche Kontrolle der öffentlichen Hand gegeben. Da die Gemeinde (oder das Land) den Breitbandausbau selbst betreibt, können alle Entscheidungen bezüglich der Technologieauswahl, Ausbaugbiet und -geschwindigkeit selbst gewählt werden. Damit verbunden sind jedoch auch die höchsten Kosten (pwc 2015: 47).

In diese Richtung weist beispielsweise das niederösterreichische Modell, das auf die Errichtung der passiven Infrastruktur durch die öffentliche Hand abzielt. Ausbau, Betrieb und Wartung der passiven Infrastruktur wird durch die landesweite Infrastrukturgesellschaft (nöGIG) in die Wege geleitet. Die Errichtung erfolgt durch einen regionalen Träger und verbleibt, ähnlich wie Kanalisation und Wasserleitungen, im öffentlichen Eigentum. Die passive Infrastruktur sorgt damit für die physikalische Anbindung der Gebäude an (bereits vorhandene) überregionale Verbindungsleistungen, die sogenannte Backbone. Der Netzbetrieb also der eigentliche Zugang zum Internet wird von bestehenden und neuen Diensteanbietern besorgt. Diese schließen direkt die Verträge mit den Endkunden und Unternehmen ab und sorgen auch für die Abrechnung der Nutzung. Für die Nutzung dieser Infrastruktur verlangt die öffentliche Hand in der Folge monatlich Gebühren von den Diensteanbietern (Betreibern) (noeig 2015: 7). Dadurch können die Investitionen langfristig refinanziert werden (pwc 2015: 53).

Diskutiert wird weiters eine Versorgungspflicht der Anbieter für den ländlichen Raum auch in Form einer Universaldienstverpflichtung, wie sie in einigen Staaten existiert. Umgekehrt zeigen Good-Practice-Beispiele, dass *allein* die Schaffung eines regulativen Umfelds auf nationaler Ebene nicht zwingend zu der gewünschten flächendeckenden Versorgung führt. Finnland und die Schweiz sind jene Länder mit einer „Universaldienstverpflichtung“ für den Breitbandausbau. Damit wird jedoch allenfalls *ein Mindestangebot mir relativ geringen Bandbreiten* gewährleistet (BMVI 2016: 68).

Gemeinden als wichtige Akteure der Planung und Bereitstellung

In den Good-Practice-Beispielen in Europa dominieren regionale Ausbaustrategien, die von Gemeinden oder ähnlichen Gebietskörperschaften (in Deutschland u.a. Kreisebene) bzw. Initiativen vorangetrieben werden und auf diese spezifisch zugeschnitten sind. Dabei werden die Gemeinden oftmals selbst unternehmerisch tätig und diese bauen die notwendige Infrastruktur – in Zusammenarbeit mit Unternehmen – aus (BLE 2014: 29) In diese öffentlich-privaten Partnerschaften bringen sie über gemeindeeigene Unternehmen sowohl Fördermittel

als auch den Zugang zu passiver Infrastruktur mit ein. Als Endkundenanbieter treten die staatlichen Akteure hingegen nicht auf. Die ausgebaute Infrastruktur wird entweder allen frei zugänglich gemacht (open access) oder der Zugang dazu wird als Vorleistungsprodukt angeboten. Meistens konzentrieren sich die staatlichen Anstrengungen auf den Ausbau der grundlegenden Netzinfrastruktur („Backbone-Netzwerke“), welche die Glasfaserinfrastruktur näher an die betroffenen Haushalte heranführen (wie in Dänemark, Finnland, Estland, Südkorea). Dies bildet die Grundlage für eine Versorgung mit hochleistungsfähigem Breitbandinternet und senkt die Anschlusskosten für die auf diese Weise verkürzte „letzte Meile“ (BMVI 2016: 35, 68).

Die Nachfrage von Gemeinden nach Breitbandinternet zur kosteneffizienten und hochqualitativen Bereitstellung öffentlicher Leistungen kann selbst als Katalysator für den Breitbandausbau wirken. Im Zuge der Ausbauprojekte in Dänemark und Finnland war es gerade die öffentliche Nachfrage der Kommunen nach Breitbandinternet, die zunächst die eigene Versorgung und danach auch die Versorgung der BewohnerInnen und der Betriebe ermöglichte. Über Kosteneinsparungen in den Kommunen kann ein Beitrag zur Deckung der Wirtschaftlichkeitslücke refinanziert werden (BMVI 2016: 69).

In jedem Fall kommt den Gemeinden beim Ausbau eine Schlüsselrolle zu, weil sie mit den örtlichen Gegebenheiten am besten vertraut sind und ein klares Bild über die Bedürfnisse der BewohnerInnen und Unternehmen haben. Darüber hinaus entfällt der größte Teil der Kosten (60 bis 80 Prozent) auf die passive Infrastruktur (Tiefbau, Leerrohre, Kabel). Dies verlangt von den Gemeinden die Erstellung von Breitbandkonzepten vor anstehenden Tiefbauprojekten. Diese Vorgehensweise macht auch dann Sinn, wenn die Infrastruktur nicht sofort nutzbar ist. Im Rahmen der Konzepterstellung ist eine Erhebung der bestehenden Infrastrukturen der im Gemeindegebiet tätigen Telekommunikationsunternehmen notwendig, um Synergien nutzen zu können und Mehrfachinvestitionen zu vermeiden. Kosten können gesenkt werden, wenn bei Tiefbauprojekten eine Mitverlegung von Leerrohren erfolgt. Dies erfordert jedoch eine vorangehende Planung. Tiefbau ist immer erforderlich bei(m): Siedlungswasserbau, Fernwärmeprojekten, Erschließung von neuen Wohn- und Gewerbeflächen (inkl. Einbindung der Bauträger) Straßensanierungen, Sanierungen von öffentlichen Gebäuden (Gemeindebund 2017: 26, Schrems 2017: 5ff).

Gleichzeitig bringt das Errichten von Breitband Infrastrukturen, so wie andere wirtschaftliche Tätigkeiten auch Risiken und Haftungspflichten mit sich, die Gemeinden bzw. GemeindevertreterInnen verantworten müssen. Einer eigenwirtschaftlichen Aktivität der Gemeinden steht auch die Kleinstrukturiertheit vieler Gemeinden hierzulande entgegen, die auch nicht über das notwendige Know-how verfügen. Sinnvoll ist daher der Zusammenschluss in Verbänden oder Regionen um die Risiken, Synergien und das Know-how besser verteilen zu können (Schrems 2017: 8)

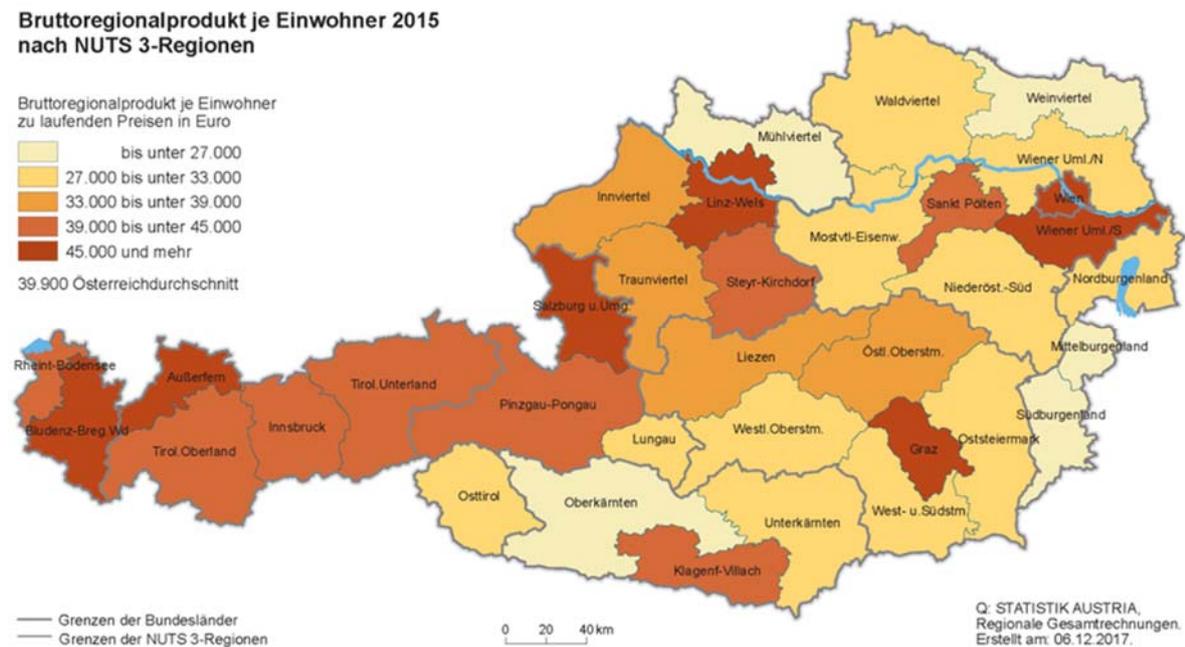
3. DAS POTENZIAL DES LÄNDLICHEN RAUMES IN DER DIGITALISIERUNG – CHANCEN, SCHWIERIGKEITEN, HERAUSFORDERUNGEN

In Österreich leben rund zwei Drittel der Bevölkerung in ländlichen Gebieten. Dabei ist die österreichische Siedlungsstruktur charakterisiert durch Wien als Millionenstadt, einigen Mittel- und zahlreichen Klein- und Kleinstädten und der mehr oder weniger ausgeprägten Peripherie des bewohnten ländlichen Raumes. Es ist mit dem Begriff „Stadt-Land-Kontinuum“ zu charakterisieren. Diese diverse Siedlungsstruktur ist aus der Sicht der Entwicklung des ländlichen Raumes grundsätzlich als ein Vorzug zu betrachten. Die Bevölkerungsverteilung auf das gesamte Staatsgebiet erleichtert die Integration des ländlichen Teils in den arbeitsteiligen Prozess einer modernen Volkswirtschaft. Dem „städtischen“ Teil“ der Bevölkerung ermöglicht sie Erholung und Regeneration im Nahbereich die Versorgung mit Nahrungsmitteln und Energie etc.

Der Ländliche Raum definiert sich an einer weit geringeren Bevölkerungsdichte als der städtische Verdichtungsraum, aber auch im Gefälle der Wirtschaftskraft zwischen Stadt und Land (ablesbar beispielsweise am Bruttoregionalprodukt pro Kopf). Ein hohes Bruttoregionalprodukt findet sich generell nicht nur in Städten und deren Umland; sondern auch im ländlichen Raum; vor allem in Oberösterreich, der Obersteiermark und Salzburg, sowie in Westösterreich.

Für Österreich ist der ländliche Raum insgesamt von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Hier sind es vor allem kleine und mittlere Unternehmen (KMU) – von den rund 300.000 Unternehmen haben fast 90% 1 bis 9 Angestellte - die eine wichtige Rolle im Leben der ländlichen Gemeinden übernehmen.

Abbildung 27: Bruttoregionalprodukt je EinwohnerIn 2015



Quelle: Statistik Austria 2018

Immer mehr ländliche Gebiete sind weiters in ihrer sozioökonomischen Struktur aufgrund der Diversifizierung im zunehmenden Maße von Faktoren außerhalb der Landwirtschaft abhängig. Auch im ländlichen Raum ist der Dienstleistungssektor der größte Wirtschaftssektor, gefolgt vom industriellen Sektor und der Land- und Forstwirtschaft, letzterer Sektor hat aber einen größeren Anteil der Wirtschaftsleistung als in den Zentren. Bei der Erwerbsquote liegen die ländlichen Regionen unter dem Österreichschnitt. Dies geht vor allem auf die deutlich unterdurchschnittliche Erwerbsquote der Frauen in den ländlichen Regionen zurück und unterstreicht den Handlungsbedarf der Sicherung und Schaffung von Beschäftigung und Wertschöpfung im ländlichen Raum. Zu erwähnen ist weiters, dass Personen in ländlichen Regionen schlechter ausgebildet sind als in urbanen. Das hat auch mit der Entfernung zu Ausbildungsstätten und Schulstandorten zu tun und wird in einer wissensbasierten

Gesellschaft zunehmend zu einem sozioökonomischen Hemmnis.

Zwei Hauptprobleme des Ländlichen Raumes manifestieren sich dabei als strukturelle Schwächen, die durch den Wandel der Informations- und Kommunikationstechnik neu akzentuiert werden:

Zum einen ist die österreichische Siedlungsstruktur nicht immer mit der Arbeitsangebotsstruktur kompatibel. Dadurch entstehen Pendlerströme (bzw. wachsende Pendlereinzugsbereiche) vor allem im Umfeld strukturstarker Agglomerationen, die überdurchschnittliche Verkehrsaufwendungen und Verkehrsbelastungen verursachen. Diese sind weder als effizient noch als nachhaltig zu benennen.

Zum anderen ist festzustellen, dass die Bevölkerungsentwicklung sich in manchen Gebieten durch Abwanderung (in Richtung der Zentralräume) negativ entwickelt hat, weiters gibt es einen signifikanten Trend zur Überalterung und in Summe eine negative Bevölkerungsentwicklung. Dies trifft vor allem Regionen entlang der Südachse Mürzzuschlag – Bruck an der Mur – Judenburg bis Osttirol, darunter finden sich viele inneralpine Seitentäler und jene strukturschwache Grenzgebiete, die sich in der Nachbarschaft strukturschwacher Regionen jenseits der Grenze befinden (u.a. Südburgenland, Waldviertel, Mühlviertel), während entlang der Westachse Wien – Innsbruck – Vorarlberg und in den Stadt-Umland-Gebieten weiterhin starke Zuzugstendenzen zu beobachten sind (ÖROK 2015a: 40). Eine abnehmende Bevölkerung kann weiters eine Negativspirale erzeugen, indem örtliche, oftmals kommunale Infrastrukturausgaben aufgrund des hohen Fixkostenanteils insgesamt annähernd gleichbleiben, aber von einer immer geringeren Zahl von BenutzerInnen getragen werden müssen. Gemeinden verbleiben daher weniger Ressourcen um den Standort attraktiv zu gestalten, was den Anreiz zur Abwanderung wiederum erhöht (Sinabell 2006a: 36).

Bemerkenswert ist, dass sich seit der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008 die regionalen Disparitäten in Österreich aus unterschiedlichen Ursachen paradoxerweise verringert haben: Regionen mit einem niedrigen Bruttoregionalprodukt pro Kopf (BRP/EW) wiesen ein überdurchschnittliches Wachstum auf²¹. Vor dem Hintergrund des Ziels des räumlichen Disparitätenausgleichs (vgl. ÖREK 2011, EU-Politik der territorialen Kohäsion etc.) ist das eine positive Entwicklung. Die ÖROK konstatiert auch den ländlichen Regionen im Allgemeinen ein hohes Maß an „Resilienz“, also Krisenfestigkeit (ÖROK 2015a: 30).

Die Herausforderungen für die zukünftige Entwicklung des Ländlichen Raumes liegen einerseits in der allgemeinen Umfeldentwicklung, den Randfaktoren wie sie Tabelle 5 beschreibt und andererseits im Zugang zu Infrastruktur, Arbeit und Bildung. Diese Bereiche sind auch ganz zentral von der Entwicklung der IKT betroffen.

Tabelle 5: Sozioökonomische und technologische Randfaktoren die die Entwicklung des Ländlichen Raumes beeinflussen

Bereich	Zu erwartende Entwicklungen
Volkswirtschaftliches Umfeld	<ul style="list-style-type: none"> • Expandierende Weltwirtschaft, aber Konjunkturrisiken und „wildcards“²² • Gute Konjunktur in Österreich und im Euro-Raum • Zielsetzung „Nulldefizit“ erhöht Spardruck auf öffentliche Haushalte • Tertiarisierung der Wirtschaftsstruktur (Wandel von Industrie- zu Dienstleistungsgesellschaft) • Strukturstarke, innovationsfähige Regionen agieren zunehmend in einem globalen Umfeld • Wachsender Energieverbrauch und steigendes Verkehrsaufkommen • Neue EU-Finanzperiode: Budgetrestriktionen, Gefahr der Re-Nationalisierung

²¹ Das schneller wachsende Bruttoregionalprodukt/EW in den ländlichen Regionen erklärt sich vermutlich auch durch Abwanderung, das langsamer wachsende BRP/EW in den städtischen Regionen durch Zuwanderung (ÖROK 2015a:32)

²² Als Wild Cards werden in der Zukunftsforschung unerwartete Ereignisse bezeichnet, die eine geringe Wahrscheinlichkeiten haben, deren Eintreten jedoch starke Veränderungen nach sich zieht.

Bereich	Zu erwartende Entwicklungen
	<ul style="list-style-type: none"> • Konzentration der Daseinsvorsorge (Güter, DL) auf regionale Zentren, Ausdünnung in der Fläche • Wachsender Tourismus: aber Konzentration auf Top-Destinationen
Technologisches Umfeld	<ul style="list-style-type: none"> • Technischer Fortschritt und Produktivitätssteigerungen • Wandel zu digitalen Prozessen mittels Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) • Elektromobilität • Erschließung alternativer Energiequellen (Wind, Solar, Biomasse) und Möglichkeiten der Biotechnologie
Politisch-rechtliches Umfeld	<ul style="list-style-type: none"> • Spardruck bzw. Verteilungskonflikte auf Ebene der Gebietskörperschaften (Bund, Land, Gemeinden) • Anstieg kommunaler Aufgaben • Vermehrte Kosten-Nutzen-Abwägungen • Mitteleinsatz zugunsten strukturschwacher Branchen und Regionen wird zunehmend kritischer hinterfragt
Soziokulturelles Umfeld	<ul style="list-style-type: none"> • Anstieg der Erwerbsquote von Frauen • höheres Bildungsniveau bzw. Anstieg der AbsolventInnen formal höheren Ausbildungen • Prekarisierung der Erwerbsarbeitsverhältnisse • Freizeit- und Erlebnisorientierung der Gesellschaft • Nachfrage nach naturnahem Tourismus, Spartentourismus • Städtisch: soziokulturell durchmischt - ländlich: ethnisch homogen
Natürliches Umfeld	<ul style="list-style-type: none"> • Bodenverbrauch und -versiegelung auf hohem Niveau • Zersiedelung und hohe Kosten für erforderliche Infrastruktur • Fortschreitender Klimawandel (Wetterextreme)
Demographisches Umfeld	<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Bevölkerungsdichte im ländlichen Raum • Abwanderung aus strukturschwachen Gebieten • Überalterung

Quelle: eigene Zusammenstellung

Das ÖREK 2011 beschreibt auch jene Strategien, die die Entwicklung der nicht-städtischen und weniger dicht besiedelten Räume fördern sollen: Genannt werden Chancen im Bereich des Tourismus, der Land- und Forstwirtschaft, der Rohstoffgewinnung, der Industrie und des Gewerbes. Maßnahmen zur Hebung der regionalen Standortqualität schließen die Verbesserung der *harten* (Erreichbarkeit, Flächenangebot, finanzielle Förderungen, qualifiziertes Arbeitskräfteangebot etc.) und *weichen* (Image, subjektive Attraktivität etc.) Standortfaktoren mit ein (ÖROK 2011a: 19).

Zu den harten Standortfaktoren zählt in diesem Zusammenhang auch die Telekommunikation sowohl im infrastrukturellen als auch industriepolitischen Zusammenhang. Die breite Verfügbarkeit von leistungsfähiger Telekom-Infrastruktur und IKT-Dienstleistungen in entsprechender Qualität und zu einem erschwinglichen Preis ist ein entscheidender wirtschaftlicher, gesellschaftspolitischer und sozialer Standortfaktor für Österreich und seine Regionen (ÖROK 2011a: 36).

Ein ausgebauter IKT-Sektor führt auch zu *regionalen* Beschäftigungseffekten. Ökonometrische Schätzungen zeigen, dass eine höhere IKT-Intensität in der regionalen Wirtschaft – gemessen am lokalen Beschäftigungsanteil IKT-intensiver Branchen – zu einem *höheren regionalen* Beschäftigungswachstum führt. Ein solcher positiver Effekt wurde dabei für das Beschäftigungswachstum in der Sachgütererzeugung ebenso gefunden wie im Dienstleistungssektor (WIFO 2016a: 12).

Tatsächlich ist in einer wissensbasierten, innovationsbestimmten Gesellschaft der IKT-Sektor zu einem Schlüsselsektor geworden. Digitalisierung ist nunmehr der Wandel zu digitalen Prozessen mittels dieser Informations- und Kommunikationstechnik (BMEL 2017a: 7). Die Digitalisierung und die Algorithmisierung²³ bedingt eine grundlegende Transformation des Wirtschaftssystems, die gleichermaßen Prozesse in der Produktion, Distribution und Nutzung von Gütern und Dienstleistungen umfasst.

Die jüngere Entwicklung ist von dramatisch gesunkenen „Stückkosten“ in der Informationsverarbeitung und Datenkommunikation geprägt (commodification). Das Zusammenwirken von immer leistungsfähigeren vernetzten Recheneinheiten mit umfassend digitalisierten und durch die Vernetzung rasch anwachsenden Beständen an Massendaten (big data) eröffnet gänzlich neue Potenziale für integriert informationsverarbeitende Aktivitäten und Lernprozesse (deep learning). Diese erleichtern die zunehmende Automatisierung und Vernetzung von Aktivitäten *über räumliche Distanzen hinweg* und ermöglichen eine Vielzahl neuer Anwendungen für „digitale Intelligenz“ im Sinne der Automatisierung intelligenten Verhaltens (WIFO 2016a: 3). Gleichzeitig wird dies auch zu einem immer bedeutenderen Bestimmungsfaktor der Wettbewerbsfähigkeit von Ländern und Regionen (WIFO 2016a: 13).

Der Ländliche Raum wird von diesem Prozess gleichermaßen erfasst und dies lässt auf räumlicher Ebene Stärken, Schwächen, Chancen und Gefahren erkennen.

Chancen bestehen in der Entwicklung des IKT-Sektors darin, dass deren Fortschritte es möglich erscheinen lassen, dass viele Tätigkeiten, die derzeit in städtischen Agglomerationen erbracht werden, *nicht mehr ortsgebunden* sind. Wenn die entsprechende Infrastruktur verfügbar ist, können mittels „Homeoffice am Land“ vielfach dieselben Tätigkeiten verrichtet werden. Dies verspricht Potenziale für „Mobile Working“ und kann die Vereinbarkeit von Familie und Beruf erleichtern (BMLFUW 2017b: 26-27). „Leben und Arbeiten auf dem Land“ könnte damit eine interessante Alternative zu den Lebensentwürfen des städtischen Pendlermodells darstellen. Die Vorteile einer naturnahen Umgebung mit vergleichsweise niedrigen Wohnkosten ließen sich mit der digitalen Welt und den digitalen Diensten in Einklang bringen und könnten einen „entgrenzten“, wettbewerbsfähigen Standortvorteil bedeuten. Gleichzeitig können hochqualifizierte Tätigkeiten ausgeübt werden für die es in der Vergangenheit in den Regionen keine adäquaten Arbeitsplätze gab. Für Unternehmen kann es sogar von Vorteil sein, Heimarbeitsplätze zu fördern, wenn dadurch Kosten gesenkt werden oder MitarbeiterInnen an das Unternehmen gebunden werden. Größere Unternehmen können den gesamten Back-Office-Bereich in Regionen mit günstigeren Mietkosten verlagern. Es zeichnet sich jedoch auch ab, dass der Ländliche Raum nur in jenen Bereichen wettbewerbsfähig sein wird, wo spezifisches Know-how und spezifische Kenntnisse bzw. qualifizierte Arbeitskräfte eine Verlagerung in Billiglohnländer verhindern.

Andererseits lassen sich jedoch auch *Risiken und Gefahren* der Digitalisierung (der IKT) im Standortwettbewerb für den Ländlichen Raum ableiten: Nicht auszuschließen ist, dass sich im Zuge der Digitalisierung der Entwicklungsrückstand gegenüber den Zentralräumen sogar noch vertieft („digital divide“) – einerseits weil die Versorgung mit leistungsfähigen Internetzugängen in der Fläche nur mangelhaft erfolgt, andererseits weil es (zumeist generationenspezifische) Defizite bei der Landbevölkerung gibt, was Wissen und Umgang mit neuen Medien, betrifft. Eine nicht zweckmäßige IKT-Versorgung hat jedoch mehrfache negative Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft der Gemeinden und der Regionen (Tabelle 6).

²³ Algorithmen stellen eine Grundlage der Programmierung dar und gibt eine Vorgehensweise vor, um ein Problem zu lösen. Anhand dieses Lösungsplans werden in Einzelschritten Eingabedaten in Ausgabedaten umgewandelt. Eine neue Dimension der Anwendung erfährt der Algorithmus im Bereich Big Data. Dank gesteigener Anzahl von gesammelten Daten und der gestiegenen Rechenleistungen von Computern, können große Datenmengen mithilfe von Algorithmen nach Mustern und Zusammenhängen analysiert und ausgewertet werden.

Tabelle 6: Wechselwirkungen einer (mangelhaften) IKT- bzw. Breitband-Versorgung mit anderen Wirtschaftssektoren, Lebensbereichen

Wechselwirkungen	Probleme
Bund, Länder, Gemeinden	<ul style="list-style-type: none"> • Abwanderung der Bevölkerung und von Betrieben • Verlust von Steuereinnahmen und Arbeitsplätzen • Lücken in Haushalten der Gemeinden • Fehlende Möglichkeiten zu Kosteneinsparungen bei kommunalen Verwaltungsprozessen in ländlichen Regionen (Nutzung von Online-Services) • Erschwerter Zugang zu Bürgerdiensten
Unternehmen und Handel	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlende Neuansiedlung von Unternehmen • Schwächung der Wettbewerbsfähigkeit bereits ansässiger Unternehmen • Verstärkter Fachkräftemangel aufgrund unattraktiver Infrastruktur
Energieversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Dezentrale Energieversorgung für intelligente Netze notwendig, die Schwankungen erneuerbarer Energien lokal auffangen
Immobilien	<ul style="list-style-type: none"> • Vermietung oder Verkauf von Immobilien in unterversorgten Regionen schwierig oder nur zu verringerten Preisen möglich
Arbeit	<ul style="list-style-type: none"> • Homeoffice (Telearbeit) nicht möglich, mangelnde Flexibilität
Medizinische Betreuung	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von Telemedizin-Angeboten nicht möglich • Flächendeckende Grundversorgung vor allem älterer PatientInnen nicht umsetzbar
Schule/Bildung	<ul style="list-style-type: none"> • Verringerte Medienkompetenz unter SchülerInnen • Erschwerte Unterrichtsvorbereitung und -durchführung für LehrerInnen/erschwerter Nutzung der Onlinedienste von Lehrbuchverlagen • Erschwerte Teilnahme an Fernlehrgängen/-weiterbildungen
Tourismus	<ul style="list-style-type: none"> • Erschwertes Marketing über soziale Netzwerke und kompliziertere Abwicklung von Online-Buchungen

Quelle: eigene Zusammenstellung nach DIW Econ

Eine andere Gefahr besteht darin, dass minimierte Raumüberwindungskosten natürlich auch umgekehrt wirken können und die Zentrum-Peripherie-Problematik noch vertiefen. Durch die Digitalisierung hat nämlich in vielen Bereichen die Notwendigkeit der räumlichen Nähe von Produktion und Konsum *abgenommen*. Dies kann zugunsten des Ländlichen Raumes interpretiert werden – aber auch als Risiko gelten. Aus regionalwirtschaftlicher Sicht geht dadurch nämlich die Schutzfunktion der geographischen Distanz, welche den Anbietern in der Peripherie gegenüber Wettbewerbern aus den Zentren vormals „räumliche Monopole“ gewährleistete, tendenziell *verloren*. Generell vorhandene Standortvorteile von Anbietern im Zentrum können sich damit auch überregional stärker durchsetzen. Die in Metropolregionen typischerweise bessere Ausstattung mit IKT-Infrastruktur wirkt dabei ganz ähnlich wie die bessere Ausstattung bei der Verkehrsinfrastruktur. Daraus entstehen Vorteile für Großstädte oft aus einem Zentrum-Peripherie-Gefälle in der Verfügbarkeit und Adaptation neuer Technologien was vor allem bei einer ständigen Weiterentwicklung, wie in den Informationstechnologien zu beobachten, auch dauerhafte Standortvorteile begründen kann. Letztlich kann daraus für periphere Regionen ein negativer Kreislauf entstehen, der den Entwicklungsrückstand gegenüber den Zentralräumen verstärkt (WIFO 2016a: 13).

4. HANDLUNGSFELDER DER DIGITALISIERUNG

4.1 Politik und Verwaltung

Der Begriff „E-Government“ steht heute als Synonym für eine moderne und effiziente Verwaltung in Verbindung mit dem Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologien. Der Einsatz neuer Medien ermöglicht es den Behörden, Dienstleistungen über den traditionellen Weg hinaus einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Elektronische Behördendienste sind weiters ein kostengünstiger Weg, um den BürgerInnen und Unternehmen Zugang zu besseren Dienstleistungen und zu einer partizipativen, offenen und transparenten Verwaltung zu verschaffen. Sie können den öffentlichen Verwaltungen, BürgerInnen und Unternehmen dazu verhelfen, Kosten und Zeit einzusparen.

Besonders das Internet hat zu einem qualitativen Fortschritt in der Kommunikation zwischen Amt und Bürgern beigetragen (Stichwort Bürgerdienste). Heute wird bereits eine Vielzahl an Informationen im Internet angeboten. Die öffentliche Verwaltung bietet bei einer steigenden Zahl von Amtswegen bereits alle Verfahrensschritte vom Antrag bis zur Erledigung eines Anbringens online an. Im Rahmen der IKT-Erhebung in Haushalten 2016 wurden die Personen gefragt, ob und welche E-Government-Angebote sie nutzten. 60 Prozent der Personen haben E-Government-Angebote in den letzten 12 Monaten genutzt, das entspricht 6,53 Millionen Personen (bka 2018a). Nicht zu vergessen ist aber auch, dass es in der Altersgruppe über 45 Jahren, vor allem im ländlichen Raum, eine beträchtliche Anzahl von Personen gibt, die überhaupt keinen Zugang zum Internet hat und dieses Angebot auch nicht zu nutzen vermag (Statistik Austria 2018).

Neue technologische Möglichkeiten und darauf aufbauende innovative Konzepte des Verwaltungshandelns werden bislang nur unzureichend in einen strategischen Zusammenhang mit strukturellen Herausforderungen ländlicher Räume gesetzt. Gerade dies ist aber notwendig um die Akteure aus Politik und Verwaltung darin zu unterstützen, Strategien für die Nutzung digitaler Technologien bei der Adressierung von Problemen wie Bevölkerungsrückgang, Unternehmensabwanderung, Facharbeitermangel und Überalterung bzw. die Erhaltung der Lebensqualität in ländlichen Räumen zu nutzen (Internet & Gesellschaft 2014: 4).

Gerade im ländlichen Raum und in den Gemeinden werden Verwaltungen zukünftig stärker auf das Prinzip der digitalen „Koproduktion“ kommunaler Dienstleistungen zurückgreifen müssen, da der Spardruck dies erforderlich macht. Hierfür müssen dringend lokale Probleme im Hinblick auf ihre Koproduktions- und E-Government-Würdigkeit und -Fähigkeit untersucht und anschließend geeignete Lösungen konzipiert und erprobt werden. Auf diesem Gebiet gibt es bereits Pilotprojekte, in denen Gemeinden beispielsweise ein einheitliches EDV-System entwickeln. Dadurch kann Zeit für Verwaltungsroutinen minimiert und für mehr Bürgerkontakte und interkommunale Kooperationen gewonnen werden. Drei Kärntner Gemeinden - Villach, Nötsch und Finkenstein haben dafür eine Software entwickelt (www.villach.at). Ein weiteres Einsatzgebiet ist der Transfer von analogen zur digitalen (Daten)-Administration bei Strom- und Wassernetzen, der Kabelinfrastruktur und der Straßenbeleuchtung.

Aus Deutschland/Wittenberg kommt die Idee ein mobiles Gemeindeamt anzubieten, das ausgestattet mit einem „mobilem Bürgerkoffer“ in ländliche Ortsteile fährt und dort Sprechstunden abhält. Auch Hausbesuche können vereinbart werden. Dieses Angebot wird vor allem von der älteren, wenig mobilen Bevölkerung angenommen (BLE 2014: 18).

Im Masterplan für den Ländlichen Raum wird das Zertifikat „Digitale Gemeinde“ als Ausweis für gut ausgebaute IKT-Infrastrukturen und innovative digitale BürgerInnenservices angeregt (BMLFUW 2017c: 27).

Regionale Entscheidungen unter Einbindung und Beteiligung der lokalen Bevölkerung können verstärkt partizipativ, digitalisiert abgewickelt werden. Diese Bottom-Up-Ansätze sind auch ein Mittel zur Stärkung der Selbstorganisation ländlicher Gemeinden (Internet & Gesellschaft e.V. 2014: 5). Mögliche Bereiche für zivilgesellschaftliche Mitverwaltung unter besonderer Berücksichtigung digitaler Technologie sind: Beratung (Bürger beraten Bürger), Information (Bürger als Informationslieferanten der Verwaltung) sowie Pflege und Teilbereitstellung von Infrastrukturen und Dienstleistungen. Dies muss auch im Zusammenhang mit der ehrenamtlichen Tätigkeit gesehen werden, die im ländlichen Raum im Sozialbereich, im Sport, in der Kultur, in der

Katastrophenhilfe oder im Bildungsbereich weit verbreitet ist. Das Ehrenamt ist oftmals Grundlage einer funktionierenden sozialen Infrastruktur und der Lebensqualität am Land (BMLFUW 2017c: 75).

Eine lückenhafte Breitbandversorgung im ländlichen Raum hat einen erschwerten Zugang zu Bürgerdiensten zur Folge. Und die Bundesbehörden können das Kosteneinsparungspotenzial dezentral nicht voll ausschöpfen (BMVI 2016: 17). In diesem Zusammenhang ist vielleicht auch entscheidend, dass die Nachfrage von Gemeinden nach Breitbandinternet zur kosteneffizienten und qualitativ hochwertigen Bereitstellung kommunaler Webleistungen als Katalysator für den Breitbandausbau wirken kann (BMVI 2016: 8).

4.2 Wirtschaft und Arbeit

Riesige Datenmengen und die Verlagerung von Geschäftsprozessen ins Web betreffen heute zahlreiche Firmen. Egal, ob Bauunternehmen Pläne online mit Architekturbüros austauschen, Transportunternehmen ihre Fahrzeuge online verfolgen, Industriebetriebe ihre Standorte vernetzen oder Handwerker ihre Arbeit auf Online-Plattformen anbieten oder Rechnungen vor Ort ausstellen: Heute ist der Zugang zu schnellen Breitbandanschlüssen für alle Unternehmen wichtig.

Relevant für den ländlichen Raum ist auch die veränderte, dynamische Relation zwischen Nähe und Distanz, die sich durch das Web und die Digitalisierung neu herstellt.

Die zunehmende Digitalisierung aller Lebensbereiche verändert das Arbeiten und Wirtschaften weltweit: Arbeits- und Produktionsabläufe werden effizienter aufeinander abgestimmt und können mit Vorleistungsunternehmen und Konsumenten in Kontakt treten. Das Internet ist heute eine wichtige Schnittstelle zu Kunden und Partnern, um Daten auszutauschen, Informationen einzuholen oder den Zahlungsverkehr abzuwickeln. Ein breitbandiger Zugang führt in den Unternehmen zur Verkürzung der Arbeitsschritte und zur drastischen Erhöhung der Nutzungsmöglichkeiten der im Netz angebotenen Dienste (BLE 2014: 28).

Digitaler Informationsaustausch und cloudbasierte IT-Infrastruktur ermöglichen ein zunehmendes orts- und zeitflexibles Arbeiten – Mit GeschäftspartnerInnen in aller Welt ohne Reisekosten per Videokonferenz in Echtzeit verhandeln. Online-Shopping und Plattformdienstleistungen verändern das Konsumentenverhalten und eröffnen neue Absatzmärkte. Zusätzlich schafft das Internet gänzlich neue Märkte für innovative Produkte und Anwendungen („Kreativwirtschaft“). Noch ist nicht vollständig abzusehen, welche Potenziale sich zukünftig eröffnen werden. Es zeichnet sich jedoch ab, dass eine leistungsfähige Breitbandinfrastruktur für Wirtschaftsleben und Arbeitswelt zu einem zentralen Standortfaktor geworden ist.

Der Breitbandausbau und -nutzung setzt positive Wachstumsimpulse. Gleichwohl der Breitbandausbau allein weitere begleitende Maßnahmen in der Förderung ländlicher Regionen nicht ersetzen kann, dürfte die Verfügbarkeit von Breitbandinfrastruktur die wirtschaftliche Entwicklung verbessern. Allerdings ist es deshalb wichtig, dass neben dem Ausbau der Breitbandinfrastruktur vor allem deren Nutzung, zum Beispiel mittels innovativer Breitbandanwendungen, angeregt wird. Im Idealfall bietet die Digitalisierung neue Möglichkeiten für innovative Geschäftsideen (Start-up-Unternehmen) und Erwerbstätigkeit am Land. Nicht zuletzt kann die Digitalisierung dazu beitragen, regionale Unternehmen untereinander zu vernetzen und verstärkt regionale Wertschöpfungsketten aufzubauen. Dies kann die Wertschöpfung vor Ort erhöhen, die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen steigern und neue Arbeitsplätze schaffen (BMVI 2016: 19).

Dabei ist entscheidend, dass diese Unternehmen eine Vielzahl von Onlineanwendungen nutzen, die auf dem Land oft nur eingeschränkt genutzt werden können. Der Breitbandbedarf für Onlinesicherungen (Cloudlösung), E-Mail/Dateiversand, Online- (Video-)Telefonie, Web-Anwendungen, Websitenutzung, CRM sowie andere Managementsysteme erfordert Uploadbandbreiten, die auf dem Land oftmals nicht angeboten werden (pwc 2015: 19).

Abbildung 28: Unternehmerische Anwendungsmöglichkeiten des Breitbandinternets



Quelle: pwc 2015: 19

Eine mangelhafte Breitbandversorgung hat potenziell negative Konsequenzen für die ländliche Wirtschaft: Fehlende Neuansiedlung von Unternehmen, Schwächung der Wettbewerbsfähigkeit oder Abwanderung bereits ansässiger Unternehmen, sowie die Verstärkung regionaler Disparitäten und ein verstärkter Fachkräftemangel aufgrund der unattraktiven Infrastruktur bzw. vermehrter Abwanderung (BMVI 2016: 17).

Die Digitalisierung verändert unser aller Leben und Arbeiten. Sie bringt neue Erwerbs- und Arbeits-(Zeit-)Modelle mit sich. Das Gefüge von Arbeit und Privatleben strukturiert sich neu. Statt im klassischen Büro wird in Zukunft häufiger im Home-Office oder von unterwegs gearbeitet. Die allgemein akzeptierte Entgrenzung der Arbeitswelt in ihrer zeitlichen, räumlichen und funktionalen Dimension bedeutet im Ergebnis, dass die strikte Trennung von Arbeit und Privatleben zusehends überholt ist und an neue Arbeitsmodelle angepasst werden muss. Eine Chance für die Aufwertung von ländlichen Räumen bietet deshalb die Errichtung von Homeoffice-Arbeitsplätzen. Auf diese Weise erhalten ArbeitnehmerInnen mit Familien die Möglichkeit, unter anderem durch ortsunabhängiges Arbeiten, Familie und Arbeit zu vereinen. Das erhöht die Attraktivität des ländlichen Wohnraums und nimmt den Druck von bestehenden Abwanderungstendenzen (BMVI 2016: 19).

4.3 Pflege und Gesundheit

Die medizinische Versorgung ist bereits heute in einigen ländlichen Regionen schwer sicherzustellen. So weisen dünn besiedelte Räume schon jetzt eine Unterversorgung mit (Fach-)Ärzten auf. Die Einführung von Technologien für elektronische Gesundheitsdienste hat das Potenzial die Qualität der Gesundheitsfürsorge zu verbessern, die Kosten der medizinischen Versorgung zu senken und eine unabhängige Lebensführung auch in peripheren Regionen zu fördern. Die Dringlichkeit ergibt sich auch aufgrund der demographischen Bedingungen in peripheren Regionen - der zunehmenden Überalterung der Bevölkerung. Dadurch wird es immer schwieriger die nötigen Leistungen in Prävention, Vorsorge, Rehabilitation und Pflege adäquat zu gewährleisten. Zudem sind auf dem Land die Wege zu Ärzten und Pflegenden länger und auch das soziale Umfeld – die Nähe zur Familie immer seltener gegeben (Internet & Gesellschaft e.V. 2014: 7). Dazu kommt vielfach der Mangel an allgemeinmedizinischer und fachmedizinischer Versorgung außerhalb der zentralen Orte: In den nächsten 10 bis 15 Jahren erreichen über alle Fachgebiete und Bundesländer hinweg mehr als die Hälfte der VertragsärztInnen das Pensionsalter. Deren Nachbesetzung gestaltet sich im ländlichen Raum aufgrund verschiedener Faktoren oftmals schwierig (BMLFUW 2017c: 51).

Telemedizin ist die Anwendung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien in Kombination mit diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen. Die Kombination ermöglicht es unter anderem, die Reichweite ärztlichen Handelns zu vergrößern und so regionale Versorgungslücken zu schließen. So müssen PatientInnen und ÄrztInnen nicht am selben Ort sein (BLE 2014: 21)

E-Health (Electronic Health) ist ein Sammelbegriff für den Einsatz digitaler Technologien im Gesundheitswesen. Er bezeichnet alle Hilfsmittel und Dienstleistungen, bei denen Informations- und Kommunikationstechnologien zum Einsatz kommen, und die der Vorbeugung, Diagnose, Behandlung, Überwachung und Verwaltung im Gesundheitswesen dienen.

M-Health steht für „Mobile Gesundheit“ und bedeutet die Unterstützung von medizinischen Verfahren und Maßnahmen der Gesundheitsfürsorge durch Geräte wie Smartphones, Tablets oder persönliche digitale Assistenten (PDA) sowie durch Lifestyle- und Gesundheitsapplikationen, die über Sensoren bedient werden können.

Neue telemedizinische Dienstleistungen wie Online-Konsultationen, Analyse zur Behandlung von schwierigen Erkrankungsfällen, Robotics und tragbare Geräte zur Überwachung des Gesundheitszustands chronisch kranker oder behinderter Menschen verschaffen den PatientInnen eine bisher nicht bekannte Bewegungsfreiheit (Telemonitoring). Mittels Breitband können auch große Datenmengen übermittelt werden. Vor allem bildgebende Verfahren zum Beispiel Röntgen- oder Magnetresonanzaufnahmen, die auch rasch versendet oder empfangen werden müssen, verlangen dies. Gelöst werden müssen jedoch rechtliche Bedenken, die Befürchtungen der PatientInnen zerstreuen, dass persönliche Gesundheitsdaten in einem Online-Gesundheitssystem sicher abgelegt sind (BMVI 2016: 19).

Insgesamt bedarf es Anstrengungen im Ausbau moderner effizienter Informationstechnologien und von E-Health, Mobile – „M-Health“, sowie dem System der Elektronischen Gesundheitsakte (ELGA) im Nutzbarmachen weiterer innovativer Technologie für das Gesundheitswesen. Notwendig ist ein niederschwelliger Zugang via Telefon und Web um auch im ländlichen Raum ein Netz von kompetenten AnsprechpartnerInnen zu schaffen (BMLFUW 2017c: 51ff). In diese Richtung weist auch die „Gesundheitshotline“ (kurz Teweb) – ein telefon- und webbasierendes Erstkontakt- und Beratungsservice. Dieses startete 2017 in Wien, Niederösterreich und Vorarlberg als Pilotprojekt. Neue Möglichkeiten der Ferndiagnostik und des Gesundheits-Monitorings (der Fernüberwachung) helfen Ärzten, Diagnosen zu stellen und Behandlungsentscheidungen zu treffen, ohne hierfür vor Ort sein zu müssen (BMVI 2016: 19). Dabei werden verschiedene Faktoren – wie etwa Wohnort der AnruferInnen, nächstgelegene FachärztInnen etc. berücksichtigt, um eine bestmögliche Betreuung sicherzustellen. PatientInnen sparen sich so unnötige Wege und Wartezeiten. Dadurch kann auch ein nachhaltiges Entlastungspotenzial (vor allem des ambulanten Bereichs) für das Gesundheitswesen erreicht werden. Die österreichweite Umsetzung ist für 2019 geplant (Hauptverband 2018).

Ähnliche Projekte bestehen auch in Deutschland und in der Schweiz. In Deutschland besteht für telemedizinische Behandlungen das gesetzliche Hindernis des Verbots der reinen Fernbehandlung. Eine Hauptgefahr besteht in der möglicherweise fehlerhaften oder unvollständigen Beobachtung und Schilderung von Symptomen durch die PatientInnen. Gerade ältere Menschen können durch die Nutzung technischer Geräte zur Kommunikation oder zu Diagnosezwecken leicht überfordert fühlen (BMVI 2016: 56).

4.4 Mobilität und Logistik

Mobilität ist für Menschen und Betriebe am Land ein zentrales Thema. Aufgrund größerer Entfernungen zum Arbeitsplatz, zur Erledigung von Einkäufen oder für Behördenwege sind die Menschen im ländlichen Raum stark auf das Auto angewiesen. Mit dem Pkw werden am Land 83% aller Wege zurückgelegt, mit öffentlichen Verkehrsmitteln nur 2%. Hand in Hand mit der Automobilisierung ging ein langfristiger Wandel sozialer Bedürfnisse und Lebensstile, die dem Pkw einen zentralen Stellenwert zuweist (Tamme 2015: 43).

Mobilität und Logistik spielen eine zentrale Rolle, auch um in Zukunft die Attraktivität des ländlichen Raumes erhalten zu können. Informations- und Kommunikationstechnologie wird dabei eine Schlüsselrolle spielen. Bis dato sind Mobilitäts- und Logistikkonzepte überwiegend auf die Städte zugeschnitten. Die spezifischen Aspekte ländlicher Regionen werden dabei nur unzureichend berücksichtigt. Auf dem Land gilt es kosteneffizient weite Distanzen von Gütern in geringer Stückzahl zu überbrücken und es geht um die individuelle Mobilität weniger Personen über weite Strecken und nicht um den effizienten Transport von vielen Passagieren über vergleichsweise kurze Distanzen. Dazu ist die Entwicklung neuer Bündelungsstrategien und der konsequente Einsatz von Automatisierung (z.B. fahrerlose Fortbewegungsmittel) und ergänzend wirkender IKT-Lösungen notwendig. Beispiele sind smarte Nahversorger (Multiservice-Shop), ländliches bzw. kommunales Carsharing, kombinierte Personen und Gütertransportlösungen oder Kombi-Service-Hausbesuche (Internet & Gesellschaft e.V. 2014: 5, Bertelsmann Stiftung o.J: 33f).

Ein gesamtheitliches Mobilitätsmanagement braucht für die Vernetzung aller Mobilitätsanbieter eine zentrale Plattform im Netz bzw. konkreter, die Vernetzung von Echtzeit-Daten der öffentlichen Verkehrsmittel sowie vor- und nachgelagerter Mobilitätsangebote (BMLFUW 2017c: 48f).

Politische Rahmenbedingungen sind dafür zu schaffen damit explizite Lösungen für ländliche Räume umgesetzt werden. Dazu muss einerseits die Förderpolitik ihren Fokus von den urbanen Räumen auf strukturschwache, periphere Räume richten. Darüber hinaus müssen Unternehmen für die Bedeutung und den Markt ländlicher Regionen sensibilisiert werden und die Gemeinden müssen offene, investitionsfreundliche Voraussetzungen für Unternehmen schaffen.

4.5 Bildungsbereich (Lernen, Informationsvermittlung, Partizipation)

Moderne und vielfältige Bildungsangebote im ländlichen Raum sind unverzichtbar für mehr Chancengerechtigkeit zwischen Stadt und Land. Sie eröffnen den Menschen in den Regionen neue Perspektiven und sorgen dafür, dass Betriebe im ländlichen Raum jene Qualifikationen zur Verfügung haben, die sie brauchen. Der ländliche Raum steht vor dem Dilemma, dass einerseits die auf dem Land verfügbaren Erwerbspersonen oftmals ein unzureichendes formales Qualifikationsniveau haben und andererseits zu wenig hochqualifizierte Arbeitsplätze in der Region vorhanden sind. Deswegen müssen bisher SchülerInnen und StudentInnen nach dem Ende ihrer Ausbildung, wenn sie in bestimmten, qualifizierten Jobs arbeiten wollen, oftmals in die großen Städte ziehen oder dauerhaft auspendeln. Die Digitalisierung könnte es ermöglichen, dass sich dieser Trend wieder umkehrt. Voraussetzung dafür ist aber eine durchgehende Versorgung des ländlichen Raumes mit Breitband.

Der kompetente Umgang mit digitalen Technologien und Medien ist eine Schlüsselqualifikation für die Teilhabe an der Gesellschaft, für lebenslanges Lernen sowie für die Erhöhung der Chancen auf dem Arbeitsmarkt. Die Breitbandvernetzung hat das Potenzial die Bildungskluft zu verringern auch für periphere Standorte abseits von Bildungseinrichtungen – *ortsunabhängiges* Lernen. Gerade im Bereich Fort- und Weiterbildung eröffnen sich ganz neue Möglichkeiten für ländliche Räume. Dies gilt vor allem für spezialisierte Kurse, die bisher kaum außerhalb der Zentren angeboten werden.

Es können neue Lernmethoden (Online Kurse auch E-Learning genannt) angeboten und Kernkompetenzen vermittelt werden. Online, über stationäre und mobile Plattformen frei verfügbare Lehr- und Lernmaterialien können dazu beitragen mit geringem Kostenaufwand den Zugang zu Bildung zu ermöglichen. So werden verbesserte Lehr- und Lernbedingungen für SchülerInnen und Lehrende geschaffen (Internet & Gesellschaft e.V. 2014: 6).

Das e-Learning-Konzept des Estonian e-Learning Development Centre wird beispielsweise flächendeckend in ganz Estland angeboten. Es ermöglicht eine soziale Anpassung der ländlichen Räume an den urbanen Raum im Hinblick auf den Zugang zu Lehrangeboten sowie eine Angleichung von Lerninhalten im ganzen Land. Dadurch entsteht eine Annäherung von Ausbildungsmöglichkeiten und späteren Berufschancen (BMVI 2016: 44).

Der weitere Ausbau innovativer Online-Bildungsangebote eröffnet somit große Chancen für den ländlichen Raum. Webinare oder e-learning Kurse bieten Land- und ForstwirtInnen als attraktive orts- und zeitunabhängige Zusatzangebote mehr Flexibilität (BMLFUW2017c: 91). In der Gemeinde Veitshöchheim (Bayern) wurde beispielsweise 2003 eine eigenständige Internetfachschule für den Garten- und Landschaftsbau ins Leben gerufen, die es StudentInnen ermöglicht, tagsüber weiterhin im Beruf tätig zu sein (BMVI 2016:19).

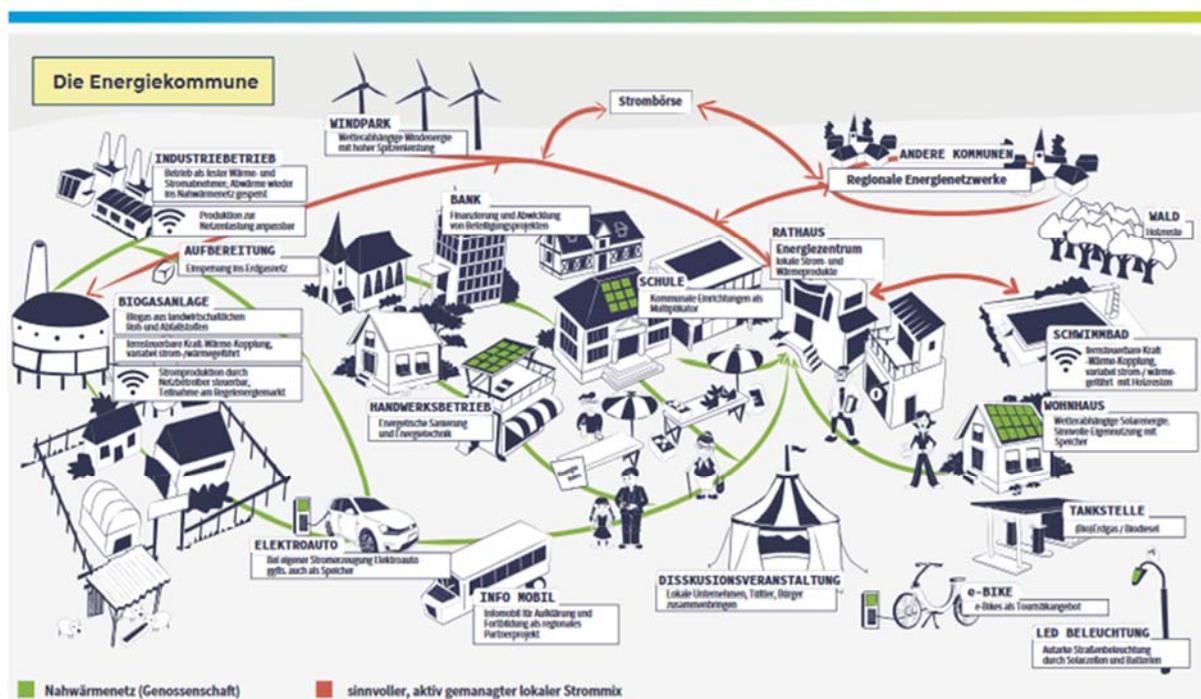
Die kompetente Nutzung des Internets ist eine Grundvoraussetzung für die aktive Teilnahme an der digitalen Gesellschaft. Dennoch können nach wie vor viele ÖsterreicherInnen, vor allem der älteren Generation das Internet nicht oder nicht adäquat nutzen. Hier ist Aus- und Weiterbildung erforderlich.

4.6 Energie

Der Energiesektor ist lange Zeit auf die Zentralräume als Hauptkonsumenten ausgerichtet gewesen und kalorische Kraftwerke hatten ihre Standorte überwiegend auch in der Nähe der Städte. Doch der Ersatz der Nutzung von fossilen Energiequellen durch eine ökologisch-nachhaltige Energieversorgung beinhaltet ein großes Potenzial für den ländlichen Raum. Der ländliche Raum ist in vielen Fällen auch der Standort dieser Alternativen. Durch den vermehrten Einsatz erneuerbarer Energien (Wind, Solar- und Biomasse) wird der ländliche Raum aufgewertet. Dort sind zugleich auch immer mehr Privathaushalte und auch kleinere Betriebe, die ihre eigene Energie erzeugen. Digitale Mess- und Steuertechnik eröffnet neue Möglichkeiten, diese dezentralen Erzeuger- und Verbraucher ökologisch wie ökonomisch sinnvoll zu vernetzen. Eine zentrale Bedeutung kommt dabei den Gemeinden zu. An ihnen liegt es, Flächen für neue Anlagen zu widmen, über den Netzbetrieb zu entscheiden, Maßnahmen zur energetischen Sanierung zu koordinieren und mit Bürgern und Unternehmen vor Ort Perspektiven für die Energiezukunft aufzuzeigen. Immer mehr Gemeinden steigen auch selbst in die Energieversorgung ein, errichten eigene Windparks oder übernehmen den Betrieb von Strom-, Gas- und Wärmenetzen. Gleichzeitig besteht darin auch eine Chance qualifizierte Arbeit und Wertschöpfung in der Region zu halten (Internet & Gesellschaft e.V. 2014: 8).

Für traditionelle Energieerzeuger bedeutet dieses Szenario jedoch auch Risiken, weil bei den neuen (regionalen) Akteuren nicht mehr vorrangig der Besitz von Infrastruktur, sondern vor allem die Kontrolle der Schnittstelle zwischen Anbieter und Kunden von Bedeutung ist. „Vormals branchenfremde Anbieter oder Startups verkaufen Strom, ohne ein Kraftwerk zu besitzen“ (Austrian Energy Agency 2017).

Abbildung 29: Digitalisierung in der ländlichen Energiebranche



Quelle: Internet & Gesellschaft e.V. 2014: 8

4.7 Tourismus

Österreich ist ein Tourismusland und der Sektor ist ein bedeutender Wirtschaftszweig mit hohen Beiträgen zur Wertschöpfung und Beschäftigung. Dabei ist der ländliche, alpine Raum eine der wichtigsten natürlichen Ressourcen für den Tourismus in Österreich. Ziel im Tourismus im ländlichen Raum muss qualitatives Wachstum und die Verlängerung der Saison sein. Durch Anhebung der Qualität des Angebots können höhere Ausgaben der Gäste erzielt werden, der Schlüssel zur Steigerung der Produktivität. Einen wichtigen Qualitätsaspekt stellt dabei die Ausstattung mit Breitband dar.

TourismusexpertInnen gehen davon aus, dass die Digitalisierung die Branche in den nächsten Jahren revolutionieren wird. Die Digitalisierung des Tourismussektors setzt voraus, dass Daten bewusst gesammelt und ausgewertet werden: Diese Daten stehen als Entscheidungsgrundlage für UnternehmerInnen der Branche zur Verfügung. Damit wird die Tourismus- und Freizeitwirtschaft eine wissensintensive Branche (bmwf et al. 2017a:12).

Dabei können die Alleinstellungsmerkmale und die hohe Qualität des österreichischen Tourismus digital rascher und umfassender bekannt gemacht werden. Die international hervorragende Reputation der Reisedestination Österreich bekommt durch die Digitalisierung eine größere Plattform und Reichweite (bmwf et al. 2017a: 7-9).

Aus Kundensicht ist das Smartphone und der Laptop/Tablet ständiger Reisebegleiter und eröffnet neuartige Handlungsoptionen bzw. flankiert die „analoge“ Destination - Internet beim Schifahren, auf der Almhütte und im Zug, störungsfreie Videokonferenzen vom Landhotel aus. Für Gäste ist mittlerweile der Zugang zum Web während der gesamten Reise, egal wo sie sich gerade befinden und auch rund um die Uhr, eine Selbstverständlichkeit! Menschen, Dinge, Gebäude – alles ist zunehmend miteinander vernetzt: „Gäste werden in Zukunft bereits über ihre mobilen Endgeräte einchecken, ihre Hotelzimmer aufsperrern, Services vor Ort buchen.“ Fundamental dabei ist, dass nicht nur das Informations- und Buchungsverhalten der Gäste sich in die digitale Welt verlagert, sondern auch ganz neue Wertschöpfungsketten und Geschäftsmodelle entstehen können (bmwf et al. 2017: 16).

Große Auswirkungen sind auf das Gästeservice, das Marketing und die Zusammenarbeit mit Tourismuspartnern absehbar. Insgesamt, wird der Tourismus globaler, schneller und vor allem datenbasierend. Die Herausforderung für den heimischen Sektor besteht vor allem darin, dass die Reisevermittlung zum globalen Business wird, während die Organisation vor Ort verbleibt. Acht von zehn Internetnutzern haben bereits Flüge, Unterkünfte oder Mietwagen im Netz gebucht (ntv.de 2017). Und global agierende Internet-Konzerne (z.B. Google, Tripadvisor, Booking.com, Privatwohnungsvermittler Airbnb) machen sich dies zunutze und monopolisieren zusehends die Vermittlung von Hotelzimmern und Flügen. Die heimische Tourismusbranche hinkt bei der Ausschöpfung des Potenzials der Digitalisierung hingegen hinten nach. Maximal fünf Prozent der Hoteliers verwenden beispielsweise Datenmaterial zu Buchungsströmen und analysieren die aktuelle Preissensibilität potenzieller Reisender (derstandard.at 2017a).

Im Gästeservice liegt das Ziel des Destinations-Managements darin mittels digitaler Services zur richtigen Zeit am richtigen Ort das analoge Urlaubserlebnis zu verbessern. Dazu zählt genaues Wissen über die Bedürfnisse der Gäste, weiters das Wissen über die zur Verfügung stehenden digitalen Kanäle (bmwf et al. 2017: 19).

Ein professioneller Auftritt in der Online-Vermarktung ist heutzutage eine Selbstverständlichkeit. Die Nutzung des Internets für das Buchen, Planen und Recherchieren von Urlaubsreisen setzt sich in vielen Kundensegmenten durch. Das neue digitale touristische Verhalten erfordert weiters eine offensive Markenbildung. Dadurch erfolgt die Kommunikation der relevanten Inhalte an Gäste. Dies erfordert datenbasiertes Marketing bzw. Datenmanagement u.a. zur Erhebung der Gästebedürfnisse und Produktentwicklung. „Region Branding“ (analog zu Nation Branding) macht es möglich den internationalen Bekanntheitsgrad von Regionen zu erhöhen und ein positives Image zu kreieren (bmwf et al. 2017: 28, BMVI 2016: 19).

Ein Problem stellt vor allem die mittelständische Struktur des österreichischen Tourismus dar: Wettbewerbsnachteile drohen deswegen vor allem für kleinere Reiseveranstalter, mittelständische Hotels und regionale Tourismusverbände. Diese müssen bei der Online-Vermarktung professioneller werden um im Wettbewerb zu bestehen. Objektiv ist eine branchenübergreifende Zusammenarbeit beispielsweise durch ein zentrales Datenpool mit Informationen über Urlauberverhalten erforderlich. Dem steht aber wenig Bereitschaft seitens der Einzelunternehmer gegenüber, ihre Daten einem Daten-Hub zu überlassen (trend.at 2017, bmwf et al. 2017: 13).

Ein effektives Hindernis für den Tourismus ist, dass ultraschnelles Internet fast ausschließlich in größeren Städten und Ballungsräumen verfügbar ist. Demgegenüber benötigt die Hotellerie eine hohe Bandbreite und Stabilität für vielfach gleichzeitige Kundennutzung – unter anderem zur Pflege der Onlinepräsenz sowie dem

Funktionieren des Buchungssystems (pwc 2015: 18). Nach Angaben der Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ) erfordert die Errichtung der notwendigen, flächendeckenden, digitalen Infrastruktur (bis ins letzte Tal) rund zehn Mrd. €. – „Schnelles Internet überall dort, wo Gäste sind und Tourismusbetriebe arbeiten, letztlich bis ins letzte Tal“ (trend.at 2017, bmwf et al. 2017: 17).

Ein Best practice ist die Gemeinde Oberstaufen (Bayern) - der „digitalste Kurort Deutschlands“: Der Wunsch, zusätzlich neue jüngere Zielgruppen als Gäste zu gewinnen, brachte die 7.250 EinwohnerInnen Gemeinde dazu, das Internet als Informations- und Kommunikationsplattform einzusetzen. Diese Strategie erfolgte im Zusammenspiel mit dem Ausbau der breitbandigen Netzinfrastruktur in der Region Westallgäu. Bemerkenswert sind die topografischen und siedlungsstrukturellen Gegebenheiten der Region: Der Wechsel zwischen Tälern und Hochlagen sowie die verstreute Besiedelung machen kabelgebundene Lösungen besonders aufwändig und teuer. Für einen raschen Ausbau fiel die Wahl daher auf die LTE-Technologie. Durch die enge Zusammenarbeit von 12 Gemeinden in Westallgäu. Ist die Region seit 2010 Pilotregion für eine flächendeckende Internet-Versorgung über LTE durch den Anbieter Vodafone. Drei von vier geplanten neuen Mobilfunk-Sendemasten konnten bereits ans Netz genommen werden. Im Endausbau sollen im gesamten Gemeindegebiet, und damit auch in den Hotels der Randlagen, Internet-Bandbreiten von mindestens 7,2 Mbit/s verfügbar sein (BLE 2014: 34-35).

Auch beim Bau und der Errichtung von Hotels und Pensionen zeichnen sich durch die Digitalisierung große Innovationen ab. Mithilfe von Building Information Modeling (BIM) – digitaler Gebäudemodellierung – werden Gebäude in Zukunft gänzlich vernetzt geplant, betrieben und soweit Bedarf besteht auch wieder rückgebaut. Sämtliche relevanten Daten werden digital erfasst und kombiniert und das Bauwerk wird als virtuelles Modell visualisiert. Für den Tourismus ist BIM vor allem deshalb interessant, weil mit seiner Hilfe bis zu 50% Produktivitätssteigerung während des Baus, vorausschauende Wartungen, Energie- und Ressourceneinsparungen im Betrieb sowie einheitliche Echtzeit-Informationen über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes hinweg erzielt werden können (bmwf et al. 2017: 17).

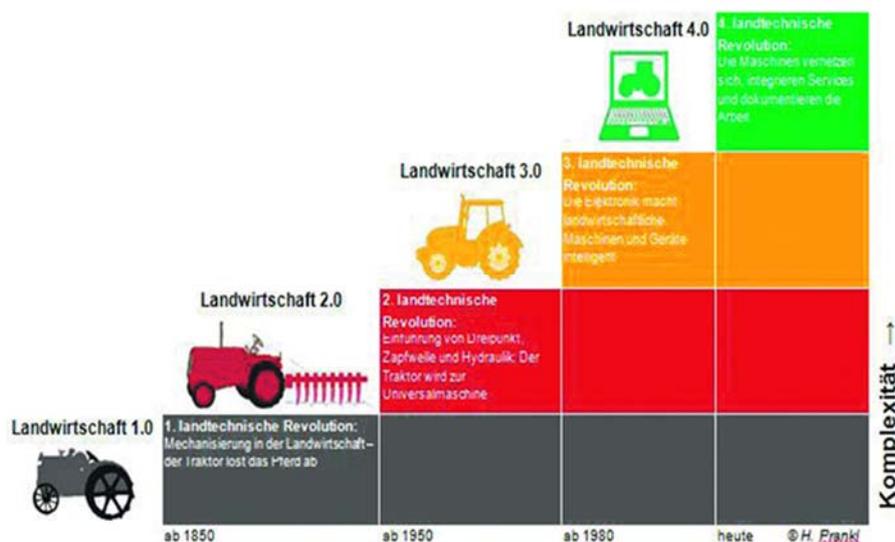
Weitere wichtige Aspekte der Digitalisierung im Tourismussektor sind (Österreich Werbung 2017):

- Gefahren der Unternehmen durch Cybercrime (Stichwort Cybersecurity);
- Geräte übernehmen durch technologische Innovationen autonom Aufgaben – ein Input seitens der BenutzerInnen ist nicht mehr notwendig. Im Tourismus verspricht dies eine erhöhte Prozess- und Serviceoptimierung: z.B. mittels Roboter und autonomen Fahrzeugen, selbstständig denkende Maschinen bzw. Roboter;
- Einsatz von Drohnen: Virtual Reality, Schaffung neuer Erlebniswelten
- Roboter als Helfer im Tourismus, Unterstützung bzw. Ersetzen von menschlichen Servicekräften (Concierge-Roboter);
- Autonome Mobilität wie z.B. fahrerlose Transportsysteme, selbstständige Shuttles, Sightseeing Mobile;
- Künstliche Intelligenz – „Smart Assistent“, Navigationssysteme für Onlinesuchen und Buchungsplattformen;
- Digitale Zahlungsmittel für den Tourismus

4.8 Landwirtschaft

Nach Dampf, Hydraulik und Elektronik spricht die Landwirtschaftskammer von „Digitalisierung“ als der vierten Revolution in der Landwirtschaft (www.lko.at). Die zunehmende Integration von digitalen Techniken in land- und forstwirtschaftliche Produktionsprozesse kommt auch in Begriffen wie Landwirtschaft 4.0, smart und precision farming zum Ausdruck.

Abbildung 30: Digitalisierung in der Landwirtschaft



Quelle: H. Prankl © nach Ik-online (2018b)

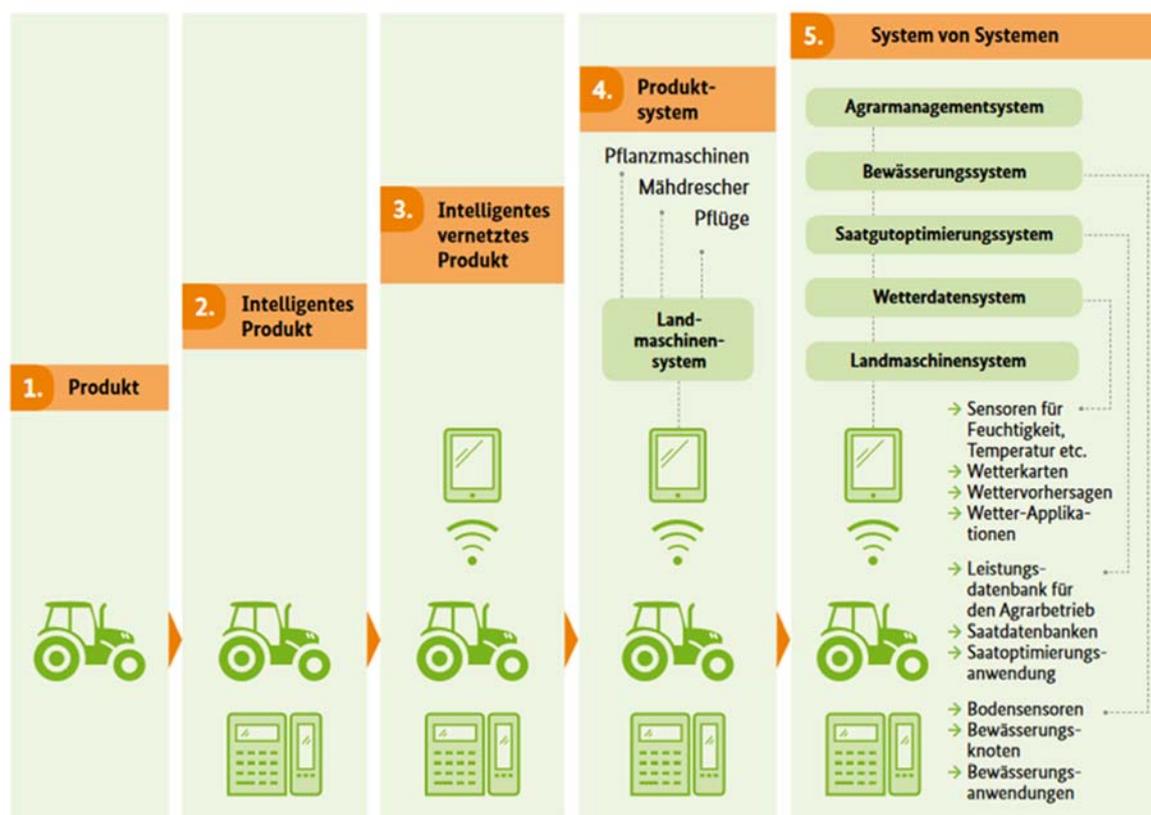
Dabei wird sich das größte Potenzial voraussichtlich auf Ackerbau- und (flächenstarken) Großbetrieben entfalten. Aber auch im Grünland und der Tierhaltung liegt Potenzial. Mit der Vernetzung der Maschinen und mit der Anbindung an das Internet können Maschinendaten zentral analysiert, verarbeitet und als Service bereitgestellt werden. Mithilfe digitaler Technologien kann die Flächenproduktivität gesteigert werden und der Betriebsmitteleinsatz (Dünger, Pflanzenschutzmittel etc.) gezielter gesteuert werden, Arbeitsprozesse sind optimierbar und natürliche Ressourcen können geschont werden. Wesentliche Voraussetzung für die Nutzung der Digitalisierung in der Landwirtschaft ist der Ausbau der digitalen Infrastruktur (Breitband, Glasfaser, Mobilfunk).

Der Primärsektor hat die Aufgabe Lebensmittel in ausreichender Quantität und Qualität herzustellen. Dabei unterliegt dieser Sektor vielfältigen Einflüssen, wie Wetterverhältnissen (Temperatur, Feuchtigkeit), Boden- und Pflanzenzustand, Tiergesundheit, aber auch den Entwicklungen der Märkte für landwirtschaftliche Erzeugnisse und Betriebsmittel. Der landwirtschaftliche Betrieb muss frühzeitig Produktionsprozesse, die über Wochen, Monate und Jahre dauern können, effizient und nachhaltig planen und umsetzen. In der praktischen Ausführung helfen dabei häufig digitale Techniken in Maschinen und Geräten. Als zentrale Zugmaschine und Energielieferant werden in der Regel Traktoren eingesetzt, in die Geräte ein- oder angebaut werden. Mit der zunehmenden Anzahl von Robotern (z.B. Melk- oder Fütterungsroboter) werden diese auch über Kabel (LAN) oder Funk (WLAN) vernetzt. Dadurch wird eine Datenübertragung zu PC und Tablet bzw. ins Internet ermöglicht.

Die Stufenabfolge der Digitalisierung des Primärsektors kann wie folgt charakterisiert werden:

- Als *erste Stufe* wird die Verwendung nur eines einzelnen „digitalen“ Produktes bezeichnet;
- Die *nächste Stufe* ist ein intelligenteres Produkt z.B. ein Traktor mit verschiedenen digitalen Steuerungen;
- Auf *dritter Stufe* steht ein intelligent vernetztes Produkt. Hierbei wird der Traktor mit Managementprogrammen vernetzt, die beispielsweise verschiedene Daten empfangen und verarbeiten können;
- *Stufe 4* der Digitalisierung beschreibt ein digital vernetztes Produktionssystem. Hierbei ist nicht nur der einzelne Traktor angebunden, sondern auch die je nach Produktionssystem oder Arbeitsschritt benötigten Geräte;
- Die *höchste Stufe* der Digitalisierung ist ein System von Systemen, wobei unterschiedliche Systeme miteinander kommunizieren (Agrar, Bewässerung, Wetterdaten, Landmaschinen etc.)

Abbildung 31: Stufenabfolge der Digitalisierung



Quelle: BMEL 2016a: 9 nach Harvard Business Manager 12/2014

Mit dem zunehmenden Einsatz von Sensoren erfolgt eine immer stärkere Vernetzung der Maschinen untereinander. Die Kommunikationsfähigkeit zwischen einzelnen Prozessabschnitten nimmt weiter zu. Das Potenzial der Digitalisierung im Primärsektor ist jedenfalls gewaltig. In Zukunft wird mit Hilfe der Digitalisierung ein lückenloses Erfassen aller Arbeitsprozesse entlang der Lebensmittelkette, einschließlich der Logistik, erfolgen können. Voraussetzung ist jedoch, dass die Daten dem Nutzer in Echtzeit, zum Beispiel dem Landwirt bei der Fahrt mit dem Traktor, unmittelbar zur Verfügung stehen (BMEL 2016a: 8).

Mit Smart Farming oder Landwirtschaft 4.0 werden über Sensoren, Telemetrie-Systemen (zur Fernmessung), Webportale, Apps und Drohnen unter anderem externe (Wetterdaten, Schädlingsdruck) und interne Daten (Bodenzustand, Wasserverfügbarkeit, Milchleistungs- und Fütterungsdaten) verknüpft und für die betrieblichen Entscheidungen genutzt. Das Ziel ist, die Situation zu optimieren: im Sinne der Umwelt, des Tierwohls, der öffentlichen Verwaltung und nicht zuletzt des betriebswirtschaftlichen Erfolges wegen. Durch den Einsatz digitaler Technologien ist der Landwirt in der Lage ressourceneffizienter zu wirtschaften. Betriebsmittel wie Saatgut, Kraftstoff, Mineraldünger oder Pflanzenschutzmittel können reduziert und durch eine schnelle Informationsweiterleitung Arbeitszeit und Betriebskosten eingespart werden. Der Maschinenring Oberösterreich quantifiziert die Einsparungen mit drei bis acht Prozent (aiz.info 2017a). Kurzfristig besteht die Zielsetzung vor allem darin die bereits vorhandenen Daten besser und gezielter zu nutzen.²⁴ (BMLFUW 2017a: 44). Nach Schätzungen nutzen in Österreich aktuell ca. sechs Prozent der Betriebe entsprechende Technologien. Dabei stellen hohe Anschaffungskosten und fehlendes IKT-Know-how vor allem für kleine Betriebe beträchtliche Hürden dar.²⁵

²⁴ Eine solche Anwendung ist das Farm-Management-System Farmdok. Die App übernimmt durch die Auswertung von GPS-Daten die Dokumentation auf dem Feld – Eine Arbeit, die früher handschriftlich gemacht werden musste.

²⁵ Das Projekt GIS-ELA der HBLFA hat in Zusammenarbeit mit Pilotbetrieben Methoden zur Erstellung und Nutzung von Ertragspotenzial- und Applikationskarten entwickelt (HBLFA 2017).

Pflanzenproduktion

Die größte innovative Potenzial das durch die Digitalisierung ausgelöst wird, liegt bei den Traktoren. Dabei werden in der Landwirtschaft sowohl kleine Hoftraktoren als auch leistungsstarke Großtraktoren eingesetzt. Das hohe technologische Niveau moderner Traktoren zeigt sich bei der heutzutage miteingebauten Elektronik – eine Parallele generell zum Fahrzeugbau. Automatisierung, Datenmanagement und Dokumentationsaufgaben gehören zunehmend zu den technischen Leistungsmerkmalen eines Traktors, der systematisch in alle Prozessschritte der Pflanzenproduktion integriert ist.

Die Nutzung z.B. mittels Satelliten gewonnener Daten ist in der Landwirtschaft bereits weit vorangeschritten. Ein Traktor mit GPS-Empfänger und Korrektursignal kann dank Lenkhilfen und Spurführung auf bis zu zwei Zentimeter genau gesteuert werden. Dabei wird zum Beispiel im Grünland beim Mähen, Zetten, Schwaden und bei der Abfuhr immer auf der gleichen Spur gefahren.²⁶ Somit entstehen Fahrgassen und es werden nur ca. 13 bis 18% der Flächen durch die Reifen verdichtet. Diese Technik kommt auch bei Mähwerken mit Lenkautomaten zum Einsatz (aiz.info 2017a,b).

Die größten Herausforderungen bestehen darin, dass viele landwirtschaftliche Geräte keinen speziellen Rechner (Bedienterminal) besitzen. Diese Geräte (beispielsweise Mäher, Zetter oder Schwader) sollen in Zukunft mit kleinen Modulen ausgestattet werden, um GPS-Fahrspuren und Arbeitszeiten aufzuzeichnen und diese für die digitale Integration zu nützen (BMLFUW 2017a: 45).

Etwa die Hälfte der heute produzierten Mittelklassetraktoren ist bereits mit einem GPS-Empfänger ausgestattet. Damit lassen sich in Verbindung mit geeigneten Anbaugeräten Betriebsmittel präzise und ohne Ausschuss auf oder in den Boden bringen. Entsprechendes gilt für die Durchführung von „Pflanzenschutzmaßnahmen“. Beispielsweise kann mit Hilfe von Sensoren die Biomasse bei Kartoffeln bestimmt und ein darauf abgestimmter Einsatz von Pestiziden erfolgen mit geschätzten Einsparpotenzialen von bis zu 20 Prozent (BMEL 2016a: 17).

Schlaggerechte Teilbreitenschaltung, geschwindigkeitsabhängige Volumenstromregelung und Software zur Optimierung des Mitteleinsatzes gehören in Düngerstreuern und Pflanzenschutzspritzen bereits zum Stand der Technik. Viele Arbeitsschritte – von der Saatbeetbereitung bis hin zur Saatablage und dem Walzen – lassen sich heute mithilfe eines einzigen Traktors mit Anbaugeräten in einem einzigen Schritt realisieren. Dadurch können die Prozesse ohne Rüstzeiten und ohne mehrfache Feldüberfahrten durchgeführt werden. Dies entlastet die Umwelt, spart Arbeitszeit, Kraftstoffe und weitere Betriebsmittel. Rentabilität und nachhaltige Ressourcenschonung lassen sich so gut miteinander vereinbaren (BMEL 2017a: 11-12, aiz.info 2017b).

In der digitalisierten Landwirtschaft kommen immer öfters auch Drohnen zum Einsatz, beispielsweise zur Nützlingsausbringung. Bei der Futterernte können zum Schutz von Wildtieren Drohnen eingesetzt werden. Durch die Drohne, die sowohl mit einer Infrarot- als auch einer Farbkamera ausgestattet ist, ist es in Kombination mit einer speziell entwickelten Such- und Erkennungssoftware möglich, die Tiere ausreichend schnell zu finden. So können durch ein Überfliegen von Wiesen vor der Mahd Rehkitze aus dem Gefahrenbereich entfernt werden, bevor diese von den Mähwerken verletzt oder getötet werden (BMEL 2017a: 12).

Tierhaltung

Auch in der Tierhaltung macht die Digitalisierung der Produktionsprozesse große Fortschritte. Im Stall sind autonome Komponenten, aber auch komplett automatisierte Systeme in Deutschland schon weit verbreitet. Dazu gehören Melkroboter, Spaltenreiniger, Lüftungssysteme oder Fütterungsautomaten. Das Melken über automatisierte Melksysteme hat sich in den letzten Jahren rasch entwickelt. Im Jahr 2015 dürften in schätzungsweise 3.500 Milchviehbetrieben Melkroboter in Verwendung sein. Dabei bemisst sich die Wirtschaftlichkeit digitaler Technik vom Verhältnis zwischen höherem Investitionsbedarf, den laufenden Kosten im Verhältnis zu den eingesparten Kosten bzw. höheren Erträgen bzw. Preiserlösen. Nach einer Analyse des deut-

26 Seit Mai 2015 bietet der Maschinenring in Oberösterreich flächendeckend ein satellitengesteuertes präzises Spursignal an, das Maschinen zentimetergenau steuert (BMLFUW 2017a: 44).

schen Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft führt der Einsatz von Melkrobotern folgerichtig zu einer durchschnittlich sieben Prozent höheren Milchmenge (BMEL 2017a: 13).

Auch in Österreich gibt es dabei eine steigende Tendenz bei automatisierten Melksystemen: Gab es allein in Oberösterreich im Jahr 2008 erst 20 sogenannte Melkroboter im Einsatz, so ist deren Zahl mittlerweile auf 300 Geräte angestiegen. Österreichweit sind es rund 650 Geräte. Durch den Milchflusssensor werden bei der automatischen Melkzeugabnahme Melkzeit und aktuelle Leistung jeder Kuh errechnet und die Fütterung dem jeweiligen Nährstoffbedarf angepasst. (aiz.info 2017a, BMLFUW 2017a: 44).

Zusätzlich können sowohl Prozessdaten der technischen Anlagen im Stall als auch tierspezifische Daten auf der Weide mittels GPS-Tracking, die sogenannte automatisierte Tierbeobachtung mittlerweile mit einer Vielzahl von Sensoren erfasst werden: Über sogenannte „Pedometer“ (Bänder mit Sensoren an den Beinen) kann beispielsweise die Aktivität der Tiere gemessen werden. Eine erhöhte Aktivität deutet gemeinsam mit anderen Parametern auf eine mögliche Brunst des Tieres hin. Eine verringerte Aktivität hingegen könnte Hinweise auf Klauenprobleme geben. Wieder andere Sensoren können die Wiederkauaktivität der Kühe überwachen, ebenso eine beginnende Geburt. In der Fütterung der Mutterschweine gibt es mittlerweile Fütterungssysteme, bei denen die Tiere mittels eines Sender-Chips in der Ohrmarke von der Fütterungsstation erkannt werden und so über den Tag verteilt die optimale Futtermenge vorgelegt bekommen (aiz.info 2017a,b).

Auch im Bereich der Tierzucht spielt die Digitalisierung eine bedeutende Rolle. Insbesondere bei der genomischen Selektion in der Zucht(wertschätzung) fallen hohe Datenmengen an. Diese Daten sind entsprechend zu selektieren, auszuwerten und zu archivieren (BMEL 2016a: 17).

Als größte Hemmnisse für die Digitalisierung gelten die hohen Investitionskosten und eine unzureichende Internetversorgung. Derzeit rechnet sich der Einsatz von Smart-Farming Systemen (beispielsweise zur Satellitennavigation) aufgrund der hohen Investitionskosten hauptsächlich bei großen Flächen. Folgerichtig ist im Ackerbau bzw. bei größeren Marktfruchtbetrieben die Digitalisierung am weitesten vorangeschritten. Von Experten wird der größte Vorteil im Precision Farming für größere Betriebe über 150 ha in Verbindung mit GPS-Daten und der Anwendung in der Düngung, Bestandsführung sowie der Ernte erwartet (aiz.info 2017a,b).

Gegenüber den durchrationalisierten Großbetrieben hinkt der Nutzen der Digitalisierung dagegen für kleine und mittlere Betriebe nach. Kleinere Betriebe können über einfache Anwendungen auf ihren Flächen Maschinendaten ihrer Arbeitszeiten oder Ernteerträge über eine längere Zeit digital aufzeichnen und damit über die Jahre vergleichbar machen und unterschiedliche Maßnahmen für die Düngung und Pflege ihrer Flächen ableiten (BMLFUW 2017a: 45).

Durch digitale, überbetriebliche Ansätze wie zum Beispiel eine gemeinschaftliche Maschinennutzung kann der technische Fortschritt in diesem Bereich aber schneller von kleinen und mittleren Betrieben ausgenutzt werden. Dadurch können digitale Systeme leichter umgesetzt werden, die auch direkt zu Kosten- und Arbeitszeiterparnis führen (lkonline 2018a, BMEL 2017a: 179, aiz.info 2017b).

Der überwiegende Teil der Kommunikation im Smart Farming läuft über das Internet. Daher setzt sein erfolgreicher Einsatz leistungsfähige Internetverbindungen im ländlichen Raum voraus. Im Bereich der Außenwirtschaft ist der flächendeckende Ausbau von mobilem Breitbandinternet essentiell. Wie notwendig dies ist, zeigen Fälle in der Praxis, wo selbst auf landwirtschaftlichen Flächen in Reichweite von Zentren mit guter Netzverfügbarkeit zu Zeiten, in denen viele NutzerInnen telefonieren, kein zuverlässiges Signal empfangbar ist (BauernZeitung 2017).

5. ZUSAMMENFASSUNG

Der Informations- und Kommunikationstechnik-Sektor (IKT) mit dem Internet etabliert sich dauerhaft als elektronisches Leitmedium in allen Lebensbereichen. Dabei sind breitbandige Datennetze die Infrastruktur der Informationsgesellschaft. Sie bilden die „Lebensadern“ für zahlreiche wirtschaftliche, soziale und kulturelle Prozesse. Letztlich ist der Ausbau der Breitbandinfrastruktur nicht nur wirtschaftlich geboten, sondern auch eine wichtige politische Aufgabe und entsprechend voraussetzungsvoll, da die Versorgung mit schnellem und ultraschnellem Breitband möglichst flächendeckend, also auch im ländlichen Raum erfolgen muss. Durch den flächendeckenden Ausbau soll auch sichergestellt werden, dass die bestehende digitale Kluft zwischen Stadt-Land in räumlicher Hinsicht ausgeglichen werden kann bzw. sich nicht weiter öffnet. Eine nicht zweckmäßige IKT-Versorgung hat mehrfach negative Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft der Gemeinden und der Regionen:

Tabelle 7: Wechselwirkungen einer (mangelhaften) IKT- bzw. Breitband-Versorgung mit anderen Wirtschaftssektoren, Lebensbereichen

Bereich	Probleme
Bund, Länder, Gemeinden	<ul style="list-style-type: none"> Abwanderung der Bevölkerung und von Betrieben Verlust von Steuereinnahmen und Arbeitsplätzen Lücken in Haushalten der Gemeinden Fehlende Möglichkeiten zu Kosteneinsparungen bei kommunalen Verwaltungsprozessen in ländlichen Regionen (Nutzung von Online-Services) Erschwerter Zugang zu Bürgerdiensten
Unternehmen und Handel	<ul style="list-style-type: none"> Fehlende Neuansiedlung von Unternehmen Schwächung der Wettbewerbsfähigkeit bereits ansässiger Unternehmen Verstärkter Fachkräftemangel aufgrund unattraktiver Infrastruktur
Energieversorgung	<ul style="list-style-type: none"> Dezentrale Energieversorgung für intelligente Netze benötigt, die Schwankungen erneuerbarer Energien lokal auffangen
Immobilien	<ul style="list-style-type: none"> Vermietung oder Verkauf von Immobilien in unterversorgten Regionen schwierig oder nur zu verringerten Preisen möglich
Arbeit	<ul style="list-style-type: none"> Homeoffice (Telearbeit) nicht möglich, mangelnde Flexibilität
Medizinische Betreuung	<ul style="list-style-type: none"> Einsatz von Telemedizin-Angeboten nicht möglich Flächendeckende Grundversorgung vor allem älterer PatientInnen nicht umsetzbar
Schule/Bildung	<ul style="list-style-type: none"> Verringerte Medienkompetenz unter SchülerInnen Erschwerte Unterrichtsvorbereitung und -durchführung für LehrerInnen/erschwerter Nutzung der Onlinedienste von Lehrbuchverlagen Erschwerte Teilnahme an Fernlehrgängen/-weiterbildungen
Tourismus	<ul style="list-style-type: none"> Erschwertes Marketing über soziale Netzwerke und kompliziertere Abwicklung von Online-Buchungen

Österreich liegt bei der Ausstattung mit IKT und Breitbandverbindungen innerhalb der EU im oberen Drittel der Vergleichsstaaten. Nachholbedarf besteht hierzulande hingegen beim Glasfaserausbau. An sich weist der ländliche Raum schon heute einen relativ guten Ausbaustand hinsichtlich der Breitbandgrundversorgung (2 Mbit/s) im DSL-Festnetz aus. Auf Länderebene betrachtet ist die Breitbandabdeckung in Tirol, Kärnten und Niederösterreich am geringsten. Ein mittleres Niveau besteht in Vorarlberg, Salzburg und Oberösterreich, der Steiermark und im Burgenland

Ebenso auf hohem Niveau ist der Ausbaustand mit ultraschnellem Breitband mit 100 Mbit/s in den Landeshauptstädten, in dichter besiedelten Gebieten und in Tourismuszentren in Westösterreich. In abgelegenen Gemeinden im ländlichen Raum ist die Grundversorgung hingegen verbesserungswürdig. Die Entwicklung zum schnellen Breitband mit 30 Mbit/s in allen ländlichen Siedlungsgebieten und zum ultraschnellen Breitband ab 100 Mbit/s in allen dichter besiedelten Gebieten ist durch reine Marktkräfte auch mittelfristig jedoch nicht

absehbar. Ein wichtiger Punkt, den es zu berücksichtigen gilt, ist die absehbare Weiterentwicklung der Breitband-Anschlusstechnologien. Die derzeitigen kupferbasierten Übertragungssysteme werden bis 2025 an ihre Leistungsgrenzen stoßen, in dünner besiedelten Gebieten wird sich dies schon früher bemerkbar machen.

Funkbasierte Mobilfunktechnologien (4G/LTE) sind für die ländliche Bevölkerung besonders relevant – Deren Bandbreite ist jedoch unter anderem von eingebuchten NutzerInnen (der jeweiligen Rasterzelle) sowie der (topographisch bedingten) Entfernung abhängig. Die Zukunftstechnologie heißt auch hier: Glasfaser, welches die Übertragung von extrem hohen Datenraten ermöglicht und ausreichend Reserven für die Zukunft bietet. Mobilfunktechnologien sind dafür kein Ersatz, können aber in ländlichen Gebieten längere Zeit eine wichtige Ergänzung und Überbrückung darstellen. In abgelegenen und verstreuten Siedlungsgebieten wird man für eine längere Übergangszeit die Kupfertechnologien weiterverwenden und mit verbesserten Zuleitungen zu den Ortszentren ergänzen müssen, um eine wirtschaftliche Lösung für schnelles Breitband anbieten zu können.

Langfristig erscheint aus heutiger Sicht die Glasfasertechnologie als das Trägermedium der Zukunft, wenngleich für den ländlichen Raum einige Alternativen bestehen (z.B. Satellit). Das Haupthindernis eines flächendeckenden Ausbaus sind jedoch die enormen Tiefbaukosten bei Fehlen einer kritischen Masse von potenziellen Kunden in entlegenen Seitentälern oder Streusiedlungslagen.

Das ambitionierte Ziel der österreichischen Breitbandstrategie sieht bis 2020 eine nahezu flächendeckende Versorgung der Bevölkerung mit ultraschnellen Breitband-Hochleistungszugängen vor. Grundsätzlich unterliegen der gesamte Telekommunikationsbereich und damit der Breitbandausbau dem freien Markt nach EU-Verordnung. Beihilfen sind nur in benachteiligten Gebieten, bei Marktversagen, erlaubt. Demgegenüber zeigen sich die Netzinvestitionen (der Telekommunikationsunternehmen u.a.) aber bisher verhalten und müssten sich vervielfachen um die Ausbauziele der Bundesregierung zu erreichen. Bei einem geschätzten Gesamtbedarf von 5 bis 8 Mrd. € müssten die Netzbetreiber ihre derzeitigen Investitionen zumindest verdreifachen. An öffentlichen Mitteln ist mit Stand 2017 nur rund die Hälfte der „Breitbandmilliarde“ budgetiert worden.

Die Förderungsprogramme Access, Backhaul, Connect und Leerverrohrung bilden im Rahmen von Breitband Austria 2020 die Grundlage für die Vergabe von Förderungsgeldern. Als Förderkulisse dient der Breitbandatlas des bmvit, wo jene Gebiete ausgewiesen werden in denen keine Versorgung alleine durch Marktkräfte zu erwarten ist. Mit Hilfe dieser Förderungsmittel soll die digitale Kluft zwischen Land und Stadt geschlossen werden. Die Umsetzung der Fördermaßnahmen erfolgt über die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft - FFG.

Ein Vergleich der Förderinstrumente in Österreich und im Ausland zeigt, dass die Betreiberförderung - nicht rückzahlbare Zuschüsse - zu den Investitionen überwiegen. Dies stimuliert meist keine hohen Zugangsgeschwindigkeiten, bietet aber schnelle Fortschritte in der Flächendeckung für wenig erschlossene Gebiete. Daneben kommt aber auch die Leerrohrförderung vor. Auffällig ist, dass in Niederösterreich (durch die landeseigene nÖGIG) und in einigen anderen Bundesländern, die jeweils über eigene Breitbandstrategien verfügen, stark die öffentliche Einrichtung von Infrastrukturen forciert wird um unterversorgte bzw. strukturschwache Gebiete vor allem mit Backhaul und Access-Strukturen auszustatten, die alleine durch Marktkräfte nicht zu bedienen wäre

Letzteres gibt Rückschluss darauf, dass der Ausbau des Hochleistungsinternets nicht primär den gewinnorientierten Telekommunikationsunternehmen (bzw. anderen Providern) überlassen werden kann, sondern vielmehr als Basisinfrastruktur verstanden werden muss, deren Errichtung (weniger aber der laufende Betrieb) den Gebietskörperschaften obliegt. International gibt es auch Fälle einer Versorgungspflicht der Anbieter für den ländlichen Raum in Form einer Universaldienstverpflichtung. Allen Good-Practice-Beispielen aus dem Ausland und auch den Erfahrungen in Österreich ist gemeinsam, dass regionale Ausbaustrategien, die von Gemeinden oder ähnlichen Gebietskörperschaften bzw. Initiativen vorangetrieben werden, erfolgreich tätig sind. In jedem Fall kommt den Gemeinden beim Ausbau eine Schlüsselrolle zu da sie mit den örtlichen Gegebenheiten am besten vertraut sind und ein klares Bild über die Bedürfnisse der BewohnerInnen und Unternehmen haben. Darüber hinaus entfällt der größte Teil der Kosten (60 bis 80 Prozent) auf die passive Infrastruktur (Tiefbau, Leerrohre, Kabel). Kosten können gesenkt werden, wenn bei Tiefbauprojekten eine Mitverlegung von Leerrohren erfolgt. Dies verlangt von den Gemeinden die Erstellung von Breitbandkonzepten bzw. eine

Erhebung bestehender Infrastrukturen vor anstehenden Tiefbauprojekten (Siedlungswasserbau, Fernwärme, Straßensanierungen, Anschließung von Wohn- und Gewerbeflächen etc.).

Zwei Hauptprobleme des Ländlichen Raumes manifestieren sich als strukturelle Schwächen, die durch den Wandel der Informations- und Kommunikationstechnik neu akzentuiert werden: Zum einen ist die österreichische Siedlungsstruktur oft nicht mit der Arbeitsangebotsstruktur kompatibel. Die dadurch verursachten PendlerInnenströme belasten das Verkehrssystem. Zum anderen entwickelt sich die Bevölkerungsentwicklung in strukturschwachen, peripheren Regionen negativ und führt zu Abwanderung. Der IKT-Einsatz, effiziente, hochleistungsfähige Breitbandnetze könnten jetzt Anreize setzen diese Entwicklungen zu stabilisieren bzw. auch umzukehren. Viele Tätigkeiten, die derzeit in städtischen Agglomerationen erbracht werden, könnten wieder in die Regionen rückverlagert werden, wenn die entsprechende Infrastruktur verfügbar ist. Dies verspricht Potenziale für „Mobile Working“ und kann die Vereinbarkeit von Familie und Beruf erleichtern. Für die Unternehmen kann es von Vorteil sein, Heimarbeitsplätze zu fördern, wenn dadurch Kosten gesenkt werden oder MitarbeiterInnen an das Unternehmen gebunden werden. Es zeichnet sich jedoch auch ab, dass der Ländliche Raum nur in jenen Bereichen wettbewerbsfähig sein wird, wo spezifisches Know-how und qualifizierte Arbeitskräfte eine Verlagerung in Billiglohnländer verhindern. Weiters ist nicht auszuschließen, dass minimierte „Raumüberwindungskosten“ durch den effizienten IKT-Einsatz im Zuge der Digitalisierung auch ein Risiko darstellen. Dadurch geht nämlich auch die Schutzfunktion der geographischen Distanz, welche den Anbietern in der Peripherie gegenüber den Mitbewerbern aus den Zentren vormals „räumliche Monopole“ gewährleistete, tendenziell verloren.

An Handlungsfelder der Digitalisierung im Ländlichen Raum wurden Politik und Verwaltung, Wirtschaft und Arbeit, Pflege und Gesundheit, Mobilität und Logistik, der Bildungsbereich, Energie, Tourismus und die Landwirtschaft identifiziert. Auswirkungen und Wechselwirkungen auf diese Sektoren werden beschrieben.

Untersuchungen der ÖROK zeigen, dass die Ausstattung mit technischer Infrastruktur, neben der Nähe zu zentralen Orten (z.B. Bezirkshauptort), ein stark wirksamer Einflussfaktor für die wirtschaftliche Situation des ländlichen Raums ist. So können der Breitbandausbau und damit verbundene digitale Lösungen in mehrerlei Hinsicht zur Verbesserung der wirtschaftlichen Situation ländlich geprägter Gemeinden beitragen. Aktuelle Entwicklungen in ländlich, peripheren Kleingemeinden, wie sinkende Einwohnerzahlen, Überalterung der Bevölkerung oder Fachkräftemangel, beeinträchtigen zumeist deren wirtschaftliche Situation, aber auch die kommunale Daseinsvorsorge im Hinblick auf Medizin, Pflege, Bildung und Mobilität. Die Digitalisierung kann an beiden Punkten ansetzen und einen Beitrag zur Aufrechterhaltung bzw. Verbesserung der wirtschaftlichen Situation wie auch der Daseinsvorsorge im ländlichen Raum leisten.

Der Breitbandausbau und die damit einhergehende Digitalisierung sind wichtige Standortfaktoren für die Attraktivität von Landgemeinden wie des Ländlichen Raumes insgesamt, für Unternehmen wie auch BürgerInnen. Die Beispiele machen deutlich, dass digitale Lösungen die Daseinsvorsorge im ländlichen Raum verbessern sowie die generelle Erreichbarkeit durch die digitale Überbrückung räumlicher Distanzen steigern können. Um die Chancen der Digitalisierung nutzen zu können, sollte die interkommunale und generell die regionale Zusammenarbeit gesteigert werden, damit möglichst übergreifende und finanziell tragfähige digitale Lösungen umgesetzt und die Digitalkompetenzen der Bevölkerung geschult werden.

6. ENGLISH SUMMARY - RURAL AREAS 4.0 – ICT, BROADBAND AND ITS IMPORTANCE FOR RURAL AREAS

The Information and Communication Technologies (ICT) sector with the Internet is establishing itself permanently as the leading electronic medium in all areas of life. Broadband data networks and fibre-based high-speed networks are giving the infrastructure of the information society. They form the "life paths" for numerous economic, social and cultural processes. Ultimately, the development of broadband infrastructure is not only economically viable, but also an important political task and therefore a prerequisite, since the provision of fast and ultra-fast broadband must be as widespread as possible, including rural areas. The area-wide expansion should also ensure that the existing digital divide with regard to access to, use of, or impact of ICT between urban and rural areas can be spatially compensated or does not open further. Inappropriate ICT supply has several negative effects on the economy and society of the municipalities and the regions.

Table 8: Interactions of deficient ICT/broadband coverage with other economic sectors, areas

Fields, sectors	Problems
Federal state, Federal provinces (Länder), municipalities	<ul style="list-style-type: none"> • Outflow of the population and business • Loss of tax revenues and jobs • Lack of revenues in the households of the communities • Lack of opportunities for cost savings in municipal administrative processes in rural areas (use of e-citizen services) • Difficult access to eCitizen services
Business and Commerce	<ul style="list-style-type: none"> • Weak relocation intention of the companies • Weakening the competitiveness of established companies • Shortage of skilled labor force due to unattractive infrastructure
Energy supply	<ul style="list-style-type: none"> • Decentralized energy supply needed for smart grids that locally absorb fluctuations in renewable energies
Real estate	<ul style="list-style-type: none"> • Renting or selling real estates in underserved areas is difficult or only possible at reduced prices
Labour force	<ul style="list-style-type: none"> • Teleworking not possible, lack of flexibility
Health care	<ul style="list-style-type: none"> • The use of telemedicine (eHealth) services is not possible • Comprehensive basic care, especially of older patients, cannot be implemented
School/Education	<ul style="list-style-type: none"> • Reduced media literacy among students • Difficult lesson preparation and conduct for teachers, difficult to use the online services of textbook publishers • Difficult participation in distance learning/further education
Tourism	<ul style="list-style-type: none"> • Aggravated marketing through social networks and more complicated online booking process

Compared with other EU countries Austria is within the EU in the upper third of the comparable countries for ICT and broadband coverage and speed. However, there is a catching up in terms of glass fiber expansion. By itself, the rural area already has a relatively good state of supply quality in terms of broadband basic equipment (2 Mbps) in the DSL fixed network. At the Länder level, broadband coverage is the lowest in Tyrol, Carinthia and Lower Austria. There is a medium level in Vorarlberg, Salzburg and Upper Austria, Styria and Burgenland.

Equally on a high level is the state of completion of ultra-fast broadband at 100 Mbps in Länder capitals (Graz, Salzburg, Innsbruck etc.), densely populated areas and tourist centers in Western Austria. In remote municipalities in rural areas, however, for deployment of faster networks there is a need of improvement. However, the development towards fast broadband at 30 Mbps in all rural settlement areas and ultra-fast broadband at 100 Mbps in all more densely populated areas can not be foreseen by pure market forces in the medium term. An important point to consider is the foreseeable development of broadband access technologies. The current

copper-based networks will reach their performance limits by 2025, which will become apparent sooner in sparsely populated areas.

Wireless broadband technologies (4G / LTE) are particularly relevant for the rural population - however, their bandwidth depends, among other things, on log-in users (the respective grid cell) and the (topographically-related) distance. Also in this case, the future technology is the fibre optic networks, which enables the transmission of extremely high data rates and provides sufficient reserves for the future. Mobile technologies are not a substitute for them, but can be an important extra and a bridge technology in rural areas for a long time. In remote and scattered areas of settlement, for a longer transitional period, copper technologies will have to be reused and supplemented with improved backhaul networks to provide a cost-effective solution for fast broadband.

In the long term, from today's perspective, fiber optic technology will appear as technology of the future, although there are some alternatives for rural areas (such as satellite). The main obstacle to widespread expansion, however, is the enormous civil engineering costs and at the same time missing the critical mass of potential customers (lack of demand) in remote side valleys or scattered settlements.

The ambitious goal of the Austrian broadband strategy is to provide the population with ultra-fast broadband high-performance access by 2020 almost nationwide. Basically, the entire telecommunication sector and thus also broadband deployment are subject to the free market, in term of the EU regulations. Subsidies are only allowed in less favored areas, in case of market failure. On the other hand, the network investments (of the telecommunications companies, etc.) have been modest, so far and would have to multiply in order to achieve the Federal Government's expansion targets. With an estimated total need of € 5 to 8 billion, network operators would at least have to triple their current investments. As of 2017, only around half of the "broadband billions" of public funds have been budgeted.

The funding programs, like Access, Backhaul, Connect and "Empty piping" are forming the basis of allocating subsidies in the context of Broadband Austria 2020. The broadband atlas of the Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology (bmvit) defines eligible areas, where no supply can be expected solely from market forces. With the help of these funds, the digital gap between land and city is to be closed. The implementation of the funding measures is reserved for the Austrian Research Promotion Agency-FFG.

A comparison of the promotion instruments in Austria and abroad shows that operator support - non-repayable subsidies - outweighs the investments. This usually does not stimulate high access speeds but makes possible rapid progress for the coverage of underdeveloped areas. In addition, however, there is also the empty pipe funding program, according to which, in (the federal province of) Lower Austria (through the province-owned nÖGIG) and Tyrol, each with its own broadband strategies, the public infrastructure is being strongly promoted.

The latter indicates that the expansion of the high-performing Internet can not be left primarily to the profit-oriented telecommunications companies (or other providers), but rather has to be understood as a basic infrastructure which deployment and development (but not the ongoing operation) is under the responsibility of the public administrative entities. Internationally, there are also cases of a supply obligation for rural providers in the form of a universal service obligation. All good practice examples from abroad as well as experiences in Austria have in common that regional expansion strategies, which are driven by municipalities or similar local authorities or initiatives, are successful. In any case, municipalities play a key role in development as they are the most familiar with local circumstances and have a clear understanding of the needs of the residents and business. In addition, most of the costs (60 to 80 percent) are attributable to the passive infrastructure (civil engineering, conduits, cables). Costs can be reduced if civil engineering projects involve the laying of empty pipes. This requires the municipalities to develop broadband concepts or to map existing infrastructures especially before the start of civil engineering projects (hydraulic engineering, district heating, road construction, the development of residential and commercial space etc.).

Two main problems of rural areas are shown as structural weaknesses, which are made visible by the changes in the ICT. Firstly, the Austrian settlement structure is often not compatible with the labor supply structure. The commuter flows, caused thereby, burden the traffic system. On the other hand, population development in structurally weak, peripheral regions is developing negatively and lead to migration. ICT use, efficient, high-performance broadband networks could now provide incentives to stabilize or reverse these developments. Many activities that are currently carried out in urban agglomerations could be relocated back to the regions if the corresponding infrastructure is available. This promising potential of "mobile working" (telecommuting) can facilitate work-life balance. It can be beneficial for companies to promote home-based employment (home offices) if it reduces costs or ties employees to the business. However, it is also becoming apparent that rural areas will only be competitive in branches where specific know-how and skilled labor prevent companies from moving to low-wage countries. Furthermore, it can not be ruled out that minimized spatial costs through the efficient use of ICT in the course of digitalisation also pose a risk. Because of this, the protective function of the geographical distance, which guaranteed the competitors in the periphery against the competitors from the centers formerly "spatial monopoly", tends to be lost.

The fields of digitalisation in rural areas identified politics and administration, business and labor, care and health, mobility and logistics, education, energy, tourism and agriculture. Effects and interactions on these sectors are described and assessed.

Research by the Austrian conference on spatial planning (ÖROK) shows that the provision of technical infrastructure, in addition to its proximity to close central locations (such as the district capital), is a highly effective factor influencing the economic situation of rural areas. In this way, broadband deployment and related digital solutions can help to improve the economic situation of rural communities in several ways. Current developments in rural, peripheral small communities, such as declining population, population aging or outflow of skilled labor force, affect mostly their economic situation, but also the local supply of services and goods (often run by municipalities) - health-care facilities, care of the elderly, educational institutions, mobility (public transport). Digitalisation can address both issues and contribute to the maintenance or improvement of the economic situation as well as granting public services (services of general interest) in rural areas.

Broadband expansion and the associated digitalisation are important location factors for the attractiveness, amenities of rural communities such as the rural area as a whole - for both businesses and citizens. The best practices make it clear that digital solutions can improve the provision of rural households and increase their general accessibility by digitally bridging physical distances. In order to exploit the opportunities offered by digitalisation, inter-communal and, in general, regional cooperation should be increased in order to implement cross-cutting and financially viable digital solutions and to train the digital literacy of the (older) population.

7. LITERATUR

- aiz.info (2017a): LK OÖ: Mit Smart Farming die Umwelt schonen und Arbeitsabläufe optimieren. <https://aiz.info/?+LK-OOE-Mit-Smart-Farming-die-Umwelt-schonen-und-Arbeitsablaeufe-optimieren+&id=2500,,,2028,,Y2lkPTExNDc3MzI> (Zugriff am 21. August 2017)
- aiz.info (2017b): Wintertagung: Experten sehen neue Chancen durch Smart Farming. <https://aiz.info/?+Wintertagung-Experten-sehen-neue-Chancen-durch-Smart-Farming+&id=2500,,,2028,,Y2lkPTExNDU3Njc> (Zugriff am 21. August 2017)
- aiz.info (2017c): KeyQuest: Große Unterschiede in der Digitalisierung oberösterreichischer Bauernhöfe. (Pressemeldung 9.10.2017)
- Amt der Steirischen Landesregierung (2014a): HighWay 2020. Breitbandinitiative Steiermark-Strategie
- Amt der Tiroler Landesregierung (o.J) Breitband-Masterplan für Tirol. https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/arbeit-wirtschaft/wirtschaft-und-arbeit/downloads/Breitband-Masterplan_fuer_Tirol_2013.pdf (Zugriff am 20 Juni 2018)
- Austrian Energy Agency (2017): Studie: Digitalisierung wird Energiebranche massiv verändern. Pressemitteilung vom 10. Mai 2017 <https://www.energyagency.at/aktuelles-presse/presse/detail/artikel/studie-digitalisierung-wird-energiebranche-massiv-veraendern.html> (Zugriff am 20. März 2018)
- awblog.at (2018): Österreich im EU-Digital-Index: Von Äpfeln, Birnen und dem „digitalen Mittelfeld“ <https://awblog.at/oesterreich-im-eu-digital-index/> (Zugriff am 7. September 2018)
- BauernZeitung (2017): Kein Smart Farming ohne entsprechend smarte Kommunikation. Nr. 13, 30 März 2017. S 5-6.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, BLE (2014): Nutzungschancen des Breitbandinternets für ländliche Räume. Innovative Anwendungen, neue Idee, gute Beispiele https://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/fileadmin/sites/ELER/Dateien/04_Partner/Daseinsvorsorge/Studie_Breitband_BLE_322_12_2013.pdf (Zugriff am 25. Juli 2018)
- Bundeskanzleramt (2018a): Was ist E-Government? <https://www.digitales.oesterreich.gv.at/was-ist-e-government-> (Zugriff am 23. April 2018)
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, BMEL (2016a): Landwirtschaft verstehen. Im Fokus: Chancen der Digitalisierung. http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Landwirtschaft-verstehen-Chancen-Digitalisierung.pdf?__blob=publicationFile (Zugriff am 25. Jänner 2018)
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, BMEL (2017a): Digitalpolitik Landwirtschaft. http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/DigitalpolitikLandwirtschaft.pdf?__blob=publicationFile (Zugriff am 26. Jänner 2018)
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft (2007a): Österreichisches Programm für die Entwicklung des Ländlichen Raums 2007-2013
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft (2017a): Landreport 3/2017. Landwirtschaft 4.0. S 44-45.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft (2017b): Landreport 2/2017. „Die digitalisierte Welt gleicht Standortnachteile aus“ S26-27.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft (2017c): Aufschwung für den ländlichen Raum. Masterplan für den ländlichen Raum

- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, bmvit (2012a): Breitbandstrategie. https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/telekommunikation/downloads/breitbandstrategie2020_ua.pdf (Zugriff am 25. Juni 2018)
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, bmvit (2014a): Ein Masterplan zur Breitbandförderung. https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/telekommunikation/downloads/breitband_offensive_ua.pdf (Zugriff am 25. Juni 2018)
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. bmvit (2016): Breitband in Österreich. Evaluierungsbericht 2016 <https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/telekommunikation/downloads/evaluierung2016.pdf> (Zugriff am 6. November 2017)
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. bmvit (2017): Planungsleitfaden Breitband. <https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/telekommunikation/downloads/planungsleitfaden2017.pdf> (Zugriff am 7. November 2017)
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. bmvit (2017b): Breitband in Österreich. Evaluierungsbericht 2017 <https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/telekommunikation/downloads/evaluierung2017.pdf> (Zugriff am 28. August 2018)
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, BMVI (2016): MORO Praxis, Schnelles Internet in ländlichen Räumen im internationalen Vergleich, Mai 2016 http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVI/MOROPraxis/2016/moro-praxis-5-16-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Zugriff am 7. November 2017)
- Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, Wirtschaftskammer Österreich, Österreich Werbung (bmfw et al.) (2017a): Digitalisierungsstrategie für den österreichischen Tourismus. https://www.bmdw.gv.at/Tourismus/Documents/DIGITALISIERUNGSSTRATEGIE_barrierefrei.pdf (Zugriff am 13. Februar 2018)
- EU-KOM(2010)245 vom 19.5.2010. Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Eine Digitale Agenda für Europa. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0245:FIN:DE:PDF> (Zugriff am 6. November 2017)
- FFG (2018a): BB2020 Backhaul. <https://www.ffg.at/breitband/Backhaul> (Zugriff am 29. Juni 2018)
- FFG (2018b): BB2020 Connect. <https://www.ffg.at/breitband/connect> (Zugriff am 29. Juni 2018)
- FFG (2018c): BB2020 Leerrohr. <https://www.ffg.at/Breitband/Leerrohrfoerderung> (Zugriff am 29. Juni 2018)
- Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger (2018): Gesundheitshotline – Pilotphase startet 2017. <http://www.hauptverband.at/portal27/hvbportal/content?contentid=10007.757375&viewmode=content> (Zugriff am 26. März 2018)
- HBLFA Francisco Josephinum Wieselburg (2017): GIS-ELA. http://www.josephinum.at/fileadmin/content/BLT/3_Forschung/Projekte/GIS-ELA_DE.pdf (Zugriff am 3. April 2018)
- Internet & Gesellschaft Collaboratory e.V. (2014): Smart Country. Digitale Strategien für Regionen.
- Gemeindebund (2015a): Breitband ist nur ein Knackpunkt. Kommunal Magazin 11/2015. S26-28.
- Gemeindebund (2015b): Breitband aus Sicht der österreichischen Gemeinden. SBR White Paper 14. August 2015. 16 Seiten. https://gemeindebund.at/website2016/wp-content/uploads/2017/05/SBR_Diskussionsbeitrag_14_Breitband-Umfrage_0.2.pdf (Zugriff am 20. Juni 2018).
- Gemeindebund (2017): Ausbau geht nur mit den Gemeinden. Kommunal Magazin 03/2017. S26-28.

- Landesrechnungshof Oberösterreich (2017): Breitbandstrategie des Landes OÖ. https://www.lrh-ooe.at/Mediendateien/Berichte2017/IP_BBI_II_Bericht_20170829_signed.pdf (Zugriff am 3. Juli 2018)
- lkonline (2018a): Chancen und Risiken der Digitalisierung unter besonderem Fokus der kleinstrukturierten Landwirtschaft <https://www.lko.at/chancen-und-risiken-der-digitalisierung-unter-besonderem-fokus-der-kleinstrukturierten-landwirtschaft+2500+2677507> (Zugriff am 25. Jänner 2018)
- lkonline (2018b): Landwirtschaft 4.0. <https://www.lko.at/landwirtschaft-4-0+2500+2624393> (Zugriff am 25. Jänner 2018)
- netzwerk zukunftsraum land LE14-20 (2017a): Breitbandausbau in ländlichen Regionen: 30 Projekte ausgewählt.
- noegig (2015): NÖ Glasfaser Handbuch. Leitfaden für Ausbau und Mitverlegung. <https://noegig.at/noe-handbuch.pdf> (Zugriff am 14. August 2018).
- ntv.de (2016): Wie die Digitalisierung das Reisen verändert. <https://www.n-tv.de/reise/Wie-die-Digitalisierung-das-Reisen-veraendert-article17162541.html> (Zugriff am 23. Februar 2018)
- ÖROK (2011a): Österreichisches Raumentwicklungskonzept ÖREK 2011
- ÖROK (2015a): 14. Raumordnungsbericht.
- Österreich Werbung (2017): Digitalisierung im Tourismus. <https://www.austriatourism.com/aktuelles/digitalisierung-im-tourismus/> (Zugriff am 23. Februar 2018)
- pwc Österreich (2015): Breitband für Österreich. Evaluierung des Breitbandausbaus in Österreich für das BMVIT. <https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/telekommunikation/downloads/evaluierung2015pwc.pdf> (Zugriff am 7. November 2017)
- Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH – RTR (2016): Kommunikationsbericht 2016 https://www.rtr.at/de/inf/KBericht2016/K-Bericht_2016.pdf (Zugriff am 10. November 2017)
- Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH – RTR (2017): Kommunikationsbericht 2017 https://www.rtr.at/de/inf/KBericht2017/K-Bericht_2017.pdf) Zugriff am 19. Juli 2018)
- derstandard.at (2017a): Tourismus: Mahrer will Digitalisierung „bis ins letzte Tal“. <https://derstandard.at/2000064802231/Tourismus-Mahrer-will-Digitalisierung-bis-ins-letzte-Tal> (Zugriff am 23. Februar 2018)
- Schrems, Alois (2017): Breitbandausbau aus dem Blickwinkel einer Gemeinde. Resilience Consult
- Tamme, Oliver (2015): Ländliche Mobilität in Österreich. Eine Bestandsaufnahme. Facts & Features 53. September 2015. <https://berggebiete.at/cm3/de/publikationen/facts-and-features/759-ff53-1%C3%A4ndliche-mobilit%C3%A4t-in-%C3%B6sterreich.html>
- trend.at (2017): Digitalisierung im Tourismus: Eine schwierige Reise. <https://www.trend.at/branchen/digital/digitalisierung-tourismus-schwierige-reise-8333779> (Zugriff am 23. Februar 2018)
- Sinabell, Franz (2006a): WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation. Teilstudie 18: Elemente einer Wachstumspolitik für den ländlichen Raum.
- WIFO (2016a): Österreich im Wandel der Digitalisierung https://www.wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/resources/person_dokument/person_dokument.jart?publikationsid=58979&mime_type=application/pdf (Zugriff am 6. Juni 2018).

WIFO (2018a): Der österreichische Arbeitsmarkt seit der Wirtschaftskrise. S191-204. In: WIFO Monatsberichte 3/2018

wik Consult/ WIFO (2017): Evaluierung der Breitbandinitiative bmvit – 2015/2016

http://www.wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/resources/person_dokument/person_dokument.jart?publikationsid=60494&mime_type=application/pdf (Zugriff am 23. Februar 2018)

www.villach.at (2017): Pilotprojekt bereitet Kärntner Gemeinden auf digitale Zukunft vor. 26.4.2017.

<https://www.villach.at/stadt-erleben/news/pilotprojekt>