

7 IT, New Economy und digitale Gesellschaft in der Ukraine: Zwischen Bildschirm und Frontlinie

Hanna Sakhno*

**Hinter jedem militärischen Sieg steht eine IT-Lösung. Vor allem Soldaten und Heldentum, Ausrüstung, Granaten, usw. Aber es gibt IT-Lösungen, dank derer wir mehr Erfolg mit weniger Verlusten erzielen.*

Vitaliy Deynega, Freiwilliger, sozialer Aktivist, IT-Unternehmer, Gründer und Leiter (2014–2020) der gemeinnützigen Stiftung „Come Back Alive“¹. Stellvertretender Verteidigungsminister der Ukraine für digitale Entwicklung, digitale Transformation und Digitalisierung seit dem 21. Februar 2023. Das Zitat stammt aus seinem ersten öffentlichen Interview mit LB.ua vom 2. Juli 2023.

Der IT-Sektor der Ukraine: ein Motor der Wirtschaft vor dem russischen Angriffskrieg

Die ukrainische IT-Industrie hat eine rasante Entwicklung durchlebt und sich neben den Exporten von Rohmetallen und der Landwirtschaft als eine der wichtigsten wirtschaftlichen Triebfedern des Landes in der Vorkriegszeit etabliert. In den drei Jahrzehnten seit der Wiedererlangung der Unabhängigkeit der Ukraine im Jahr 1991 hat sich die Branche von einem eher unbemerkten Nischengeschäft zu einem gut etablierten Sektor entwickelt, der wesentlich zur Wirtschaft und zum internationalen Ansehen des Landes beitrug.

* Die Autorin möchte Dr. Susann Worschech, der Herausgeberin des Bandes, und den Teilnehmer:innen des Workshops "Ukraine – A European Society in Transition", der am 12. und 13. Januar 2023 in Frankfurt an der Oder stattfand, herzlich für ihre ausführlichen Kommentare und Rückmeldungen zu den früheren Entwürfen des Kapitels danken. Die Autorin bedankt sich bei Garry Poluschkin und Robert Kirchner vom German Economic Team (GET) für die Durchsicht der späteren Kapitelversionen.

Haftungsausschluss: Die in diesem Kapitel vertretenen Ansichten sind die der Autorin und entsprechen nicht unbedingt den Ansichten ihres derzeitigen Arbeitgebers. Die Autorin erklärt, dass sie sich in keinem Interessenkonflikt befindet.

1 Come Back Alive ist eine der größten karitativen Stiftungen der Ukraine, die Mitglieder der ukrainischen Streitkräfte unterstützt. Die Stiftung hilft bei der Ausrüstung ukrainischer Kämpfer. Zwischen Mai 2014 und Juni 2022 sammelte die Stiftung über 100 Mio. USD.

Vor der russischen Vollinvasion im Jahr 2022 erzielte der ukrainische IT-Sektor 4,7 % des BIP (sowie 32 % der gesamten Dienstleistungsexporte, siehe Abbildung 1). Er beschäftigte rund 290.000 Personen (1,8 % der geschätzten ukrainischen Arbeitskräfte vor dem Krieg) und bot mit die höchsten Gehälter des Landes (IT Ukraine Association 2021). Die Ukraine war auf dem besten Wege, eines der führenden IT-Zentren Osteuropas zu werden, als regionaler Konkurrent Estlands, zumal man plante, den Anteil des Sektors am BIP in den nächsten fünf Jahren zu verdoppeln.

Abbildung 1a. Anteil der IKT (ICT) am BIP der Ukraine, %

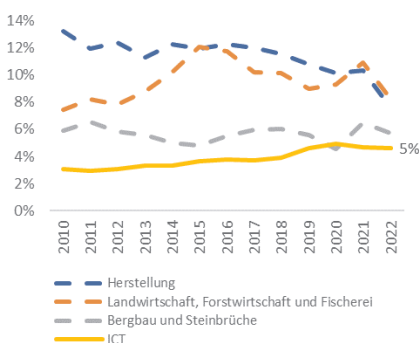
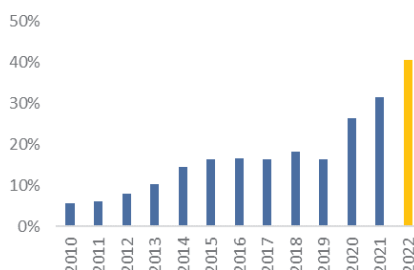


Abbildung 1b. IKT (ICT)-Anteil an den ukrainischen Dienstleistungsexporten, %



Erläuterung: Bruttoinlandsprodukt nach Produktionsverfahren und Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftszweigen zu jeweiligen Preisen (nicht inflationsbereinigt). Die Daten enthalten nicht das vorübergehend besetzte Gebiet der Autonomen Republik Krim, die Stadt Sewastopol und Teile der vorübergehend besetzten Gebiete in den Regionen Donezk und Luhansk.

Quelle: Staatlicher Statistikdienst der Ukraine, Nationalbank der Ukraine.

Die Geschichte des ukrainischen IT-Sektors lässt sich in drei verschiedene Phasen unterteilen, die jeweils etwa ein Jahrzehnt umfassen. Die Branche entstand in den 1990er Jahren nach dem Zusammenbruch der UdSSR und mit der Unabhängigkeit der Ukraine. Damals sahen sich die ukrainischen Programmierer, die zunächst mit der Entwicklung von Softwarelösungen für den heimischen Markt, vor allem für große Fabriken und Produktionsbetriebe, beschäftigt waren, mit einer Krise und einem Markteinbruch konfrontiert, der sie zwang, nach neuen Möglichkeiten zu suchen. Enthusiasten an den Universitäten machten sich daran, die neuesten Fortschritte in der Programmierung und Softwaretechnik anhand von Büchern und dem Internet zu erforschen, zu denen der Zugang jedoch begrenzt blieb. Erste ukrainische IT-

Unternehmen wie *SoftServe* und *NIX* entstanden und wagten sich an die Zusammenarbeit mit internationalen Kunden, wobei sie vor allem ausgelagerte Softwareentwicklungsdienste anboten. In den 1990er Jahren war der ukrainische IT-Sektor in der ukrainischen Wirtschaft nicht besonders ausgeprägt. Es gab nur sehr wenige Unternehmen, die unauffällig arbeiteten – z. B. in Wohnungen anstelle von richtigen Büros – und sich eher isoliert entwickelten. Die Branche erlebte in dieser Zeit ein Wachstum, zumal es in der Übergangsphase der Wirtschaft keine umfassenden staatlichen Vorschriften gab.

In den 2000er Jahren entstand eine Industrie, in der sich einzelne Unternehmen zu einem Netzwerk oder eher noch: einer Gemeinschaft von IT-Experten entwickelten. Viele Unternehmen zogen von selbstorganisierten Wohnungsbüros in Geschäftszentren in ukrainischen Großstädten um und stellten Marketing- und Vertriebsexperten ein, um ihr Geschäft auszubauen. Es war die Gründungsphase der größten Outsourcing-Unternehmen des Marktes, wie *EPAM*, *GlobalLogic*, *Luxoft* und *Ciklum*. Die Hauptaktivitäten der meisten Unternehmen konzentrierten sich nach wie vor stark auf die Bereitstellung ausgelagerter Softwareentwicklungsdienste für westliche Kunden aus Nordamerika, Westeuropa und manchmal Australien. Obwohl die IT-Branche in den 2000er Jahren weniger als 1 % zum ukrainischen BIP beitrug, war es das Jahrzehnt, in dem der Staat begann, dem Hightech-Sektor und seinem Potenzial größere Aufmerksamkeit zu schenken, insbesondere nach der Krise von 2008–2009, als die Branche als zusätzliche Quelle für Steuereinnahmen angesehen wurde.

Die dritte Phase der Entwicklung des ukrainischen IT-Sektors war geprägt von den sich wandelnden politischen und wirtschaftlichen Ereignissen im Land, wie der Revolution der Würde (Euromaidan), der Annexion der Krim durch Russland und dem Krieg im Donbas ab dem Jahr 2014, der COVID-19-Pandemie sowie schließlich der russischen Vollinvasion im Jahr 2022. Es war die Zeit, in der der Sektor neue Höhen erreichte, eine beschleunigte globale Expansion erlebte, eine Gründungswelle von neuen Unternehmen und Start-ups verzeichnete und sich gleichzeitig die Aufmerksamkeit der Regierung für die Branche erhöhte. Ausgelagerte Softwareentwicklungsdienste bildeten für viele große und kleinere Unternehmen nach wie vor den Kern des Geschäftsmodells, aber die Spezialisierung spielte eine immer wichtigere Rolle. Die COVID-Pandemie hat die Nachfrage nach IT-Lösungen weltweit beschleunigt und den Mangel an IT-Fachkräften in den Industrieländern deutlich gemacht. Infolgedessen haben westliche ausländische Unternehmen begonnen, mit ukrainischen IT-Dienstleistern zusammenzuarbeiten, was zu deren

Wachstum beigetragen hat (Schnitzer 2023). Bekannte Unternehmen wie Cisco, Google, Lyft, Microsoft und Snap sowie verschiedene kleine und mittlere Unternehmen und Start-ups nutzten das Know-how ukrainischer IT-Fachleute für die Entwicklung und Verwaltung ihrer digitalen Lösungen.

In den letzten zehn Jahren sind in der Ukraine viele Unternehmen für Produktsoftware entstanden, haben sich vergrößert und sind weltweit bekannt geworden. Im Gegensatz zu reinen Dienstleistungsunternehmen produzieren Produktunternehmen eine einzigartige Softwarelösung über den gesamten Zyklus, von der Entwicklung bis zur Vermarktung und Wartung. Solche Unternehmen erzielen in der Regel eine höhere Wertschöpfung als ausgelagerte Softwareentwicklungsunternehmen. Zu den prominentesten Fällen, die den Leser:innen dieses Kapitels bekannt vorkommen dürften, gehören *MacPaw*, *Jooble*, *Grammarly*, *Genesis* und *Ajax Systems*. Einige ukrainische Produktunternehmen sind als Spin-offs größerer IT-Unternehmen mit einem reinen Dienstleistungsgeschäftsmodell entstanden. Im Jahr 2021 boten 16 % aller IT-Unternehmen in der Ukraine ihre eigenen Softwareprodukte an, während etwa die Hälfte nur ausgelagerte Softwareentwicklungsdienste anbot und ein weiteres Drittel ein gemischtes Modell verfolgte (IT Ukraine Association 2021).

Während viele IT-Unternehmen des Landes in der Hauptstadt der Ukraine angesiedelt waren, entstanden auch regionale Cluster in Lviv, Charkiv, Dnipro und Odesa, den größten Städten der Ukraine. Diese geografische Streuung erleichterte die Zusammenarbeit zwischen lokalen IT-Firmen, was zur Gründung regionaler Berufsverbände führte. Der erste nationale Verband, IT Ukraine, wurde 2004 gegründet, später, in den 2010er Jahren, entstanden der Lviv IT Cluster und der Charkiv IT Cluster. Zu den Hauptzielen der nationalen Verbände gehören die Förderung der IT-Ausbildung im Land, das Eintreten für eine stabile Steuergesetzgebung und die internationale Förderung ihrer Mitglieder. Die regionalen Zentren und Cluster konzentrieren sich mehr auf die Zusammenarbeit mit regionalen Universitäten, das Engagement in lokalen Bürgerinitiativen und die Kommunikation mit den städtischen und regionalen Behörden. Mit dem Vormarsch der Fern- und Hybridarbeit, insbesondere nach der COVID-19-Pandemie, hat sich die Geografie des Sektors auf kleinere ukrainische Ballungsgebiete wie Iwano-Frankiwsk, Tscherkassy und Winnyzja ausgeweitet, in denen sich ähnliche Clusterbildungsmuster abzeichnen (IT Ukraine Association 2021).

Der anfängliche Boom der Branche ist zu einem großen Teil dem ukrainischen Bildungssystem zu verdanken. Die ukrainischen Universitäten bieten eine solide mathematische Ausbildung und tragen so zum Pool an qualifi-

zierten Fachkräften bei. Die Attraktivität der boomenden IT-Branche wird durch den Mangel an anderen Berufsaussichten in der Wirtschaft noch verstärkt, was viele Studierende dazu veranlasst, sich für IT-bezogene Berufe zu entscheiden. Für die ehrgeizige und talentierte Jugend der Ukraine ist die IT-Branche ein Karrieresprungbrett: 80 % der Beschäftigten in diesem Sektor sind zwischen 18 und 32 Jahre alt. Im Jahr 2021 waren beispielsweise 14 % aller ukrainischen Universitätsstudent:innen in IT-bezogenen Studiengängen eingeschrieben.² In den letzten fünf Jahren ist die Zahl der Bewerbungen für IT-bezogene Studiengänge jährlich um 11 % gestiegen (Centre for Economic Strategy 2021). In den letzten zehn Jahren haben viele Privatschulen und IT-Unternehmen begonnen, spezialisierte IT-Ausbildungen anzubieten, um die wachsende Nachfrage der Branche nach Talenten zu decken.

Trotz der bemerkenswerten Entwicklung der IT-Branche waren die Infrastruktur und das Ökosystem für Start-ups in der Ukraine chronisch unterentwickelt und unterfinanziert. Erst 2018 erkannte die ukrainische Regierung das Potenzial für die Entwicklung einer einheimischen Startup-Industrie und gründete den Ukrainian Startup Fund (USF), der in vielversprechende Ideen in der Pre-Seed- und Seed-Phase investiert. Dennoch haben Dutzende der weltweit bekanntesten Technologie-Start-ups ihre Wurzeln in der Ukraine und profitieren von der Expansion der Branche und der Verfügbarkeit von Talenten. Zu den bemerkenswertesten Startups ukrainischen Ursprungs (von denen die meisten immer noch ihren Hauptsitz in Kyjiw oder anderen großen Städten haben) gehören *Preply*, *RefaceAI*, *PetCube*, *People.AI*, *Delfast*, *GitLab*, *WIX*, *Ring* (2018 von Amazon übernommen), *Rentberry* und *Better Me*. Außerdem haben einige der weltweit führenden innovativen Start-ups ukrainische Gründer an Bord (*Revolut*, *Allset*, *Readle*, *dressx*).

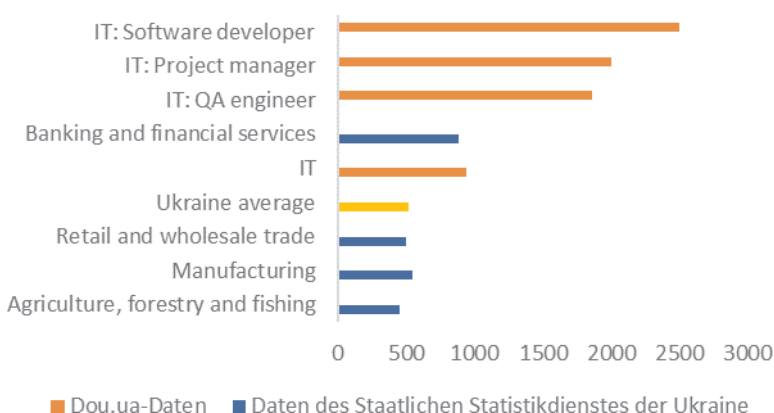
Im Laufe ihrer Entwicklung hat sich die ukrainische IT-Branche als einer der Bausteine der neuen Mittelschicht des Landes positioniert. Die Durchschnittsgehälter von IT-Fachkräften liegen durchweg 3–4 Mal höher als der Landesdurchschnitt (siehe Abbildung 2). In den frühen 2000er Jahren lagen die Löhne in diesem Sektor zwischen 200 und 500 US-Dollar, stiegen bis 2005 auf 1000–2000 US-Dollar und erreichten am Ende des Jahrzehnts 2000–2500 US-Dollar (Liga.net 2021). Diese erheblichen Unterschiede sind vor allem auf die starke Ausrichtung des Sektors auf den Dienstleistungsexport zurückzuführen. Infolgedessen werden IT-Fachkräfte häufig in Fremdwährung (US-

2 Zu den IT-bezogenen Studiengängen gehören Softwaretechnik, Informatik, Informatik und Informationstechnologien, Computertechnik, Informationssysteme und -technologien, angewandte Mathematik und Systemanalyse.

Dollar oder Euro) entlohnt. Sie sind daher besser gegen die häufig auftretenden Währungsabwertungen und Inflationsereignisse in der ukrainischen Wirtschaft abgesichert, was zu stabileren Ersparnissen und Investitionen führt.

Darüber hinaus ist es in der Branche gängige Praxis, Fachkräfte als Einzel- oder Privatunternehmer (*FOPs* in der ukrainischen Terminologie) und nicht als Vollzeitbeschäftigte einzustellen. Dies ist eine in der Ukraine weit verbreitete Form der Steueroptimierung, bei der Arbeitgeber Sozialversicherungsbeiträge sparen und sich den Umgang mit dem komplexen und veralteten Arbeitsgesetzbuch ersparen. Gleichzeitig kommen die freiberuflichen ‚Arbeitnehmer‘ in den Genuss der für Einzelunternehmer wesentlich niedrigeren Einkommenssteuersätze. Wenngleich in anderen Branchen nicht unüblich, ist dieses System in der IT-Branche am weitesten verbreitet und wird im liberalen ökonomischen Diskurs der Ukraine neben dem Fehlen anderer Branchenvorschriften als ein zusätzlicher Grund für das bemerkenswerte Wachstum des IT-Sektors betrachtet.

Abbildung 2. Durchschnittliches Monatsgehalt in der IT-Branche und anderen Sektoren, US-Dollar, 2021



Anmerkung: Die offiziellen Vergütungszahlen wurden auf der Grundlage des UAH/USD-Wechselkurses von 27,21 in US-Dollar (USD) umgerechnet. Die tatsächlichen Vergütungszahlen können aufgrund gängiger Steueroptimierungsprogramme höher sein als den Statistikbehörden gemeldet. Die durchschnittlichen Vergütungen für Software-Ingenieure und QS-Ingenieure auf mittlerem Karrierelevel werden auf der Grundlage der DOU.ua-Umfrage vom Dezember 2021 angegeben.

Quelle: Staatlicher Statistikdienst der Ukraine; DOU.ua, ein Webportal für die IT-Branche.

Da das Steueroptimierungssystem weiterhin vorherrschend ist, wurde die Branche immer wieder als unterbesteuert und unterreguliert kritisiert (German Economic Team 2021). Mitte der 2010er Jahre war die IT-Wirtschaft dank nationaler und regionaler Berufsverbände, Hubs und Cluster, die von der Branche selbst gefördert wurden, bereits fest etabliert. Der Dialog zwischen der Branche und der Regierung war jedoch noch immer mangelhaft. Nach fast zwei Jahrzehnten der Entwicklung unter eingeschränkten Kontakten fehlte es beiden Seiten an Vertrauen. Die gängige Praxis, nach der IT-Firmen ihre Mitarbeiter als Einzelunternehmer (FOP) entlohnen konnten, wurde seitens der Regierung lange Zeit toleriert, um das wirtschaftliche Potenzial des Sektors nicht zu behindern, obwohl dieses System tatsächlich außerhalb des gesetzlichen Rahmens stand. Mit der Zeit setzte sich allerdings die Erkenntnis durch, dass diese Praxis und die damit einhergehende Vorzugsbehandlung einer Branche nicht mit den Grundsätzen eines Rechtsstaats vereinbar ist, den die Ukraine seit langem anstrebt.

Im Jahr 2019 wurde unter der Regierung von Präsident Zelensky das Ministerium für digitale Transformation eingerichtet, um die formale Interaktion zwischen dem Staat und den Akteuren der Branche zu verbessern. Als vorrangiges Ziel definierte das Ministerium die Digitalisierung der öffentlichen Dienste und die Förderung der IT-Industrie. In einem Versuch, die Interaktion von IT-Branche und Staat neu zu gestalten, führte die Regierung 2022 *Diia.City* ein, ein spezielles Steuer- und Rechtssystem für IT-Unternehmen. Es wurde als Alternative zum weit verbreiteten Steueroptimierungsprogramm im IT-Sektor konzipiert und bietet den Teilnehmern des Sondersystems lukrative Körperschaftssteuersätze und liberalisierte Arbeitsverhältnisse. Zuständig für diese Initiative ist das neu eingerichtete Ministerium für digitale Transformation. Auch trotz des russischen Angriffskrieges erklärten bis Juni 2023 fast 600 Unternehmen, in *Diia.City* ansässig zu sein³, wobei die meisten in den vom Krieg betroffenen Jahren 2022–2023 beitraten.

3 Siehe Diia.City Registry
<https://city.diia.gov.ua/registry/resident>.

Herausforderungen des Krieges: ein fragiles Energiesystem und Verlust von Humankapital

Obwohl der ukrainische IT-Sektor seit den ersten Monaten der russischen Invasion finanziell schwer getroffen wurde, hat er sich angesichts der kriegsbedingten Herausforderungen gut behauptet.⁴ Möglich wurde dies dank der Art der Arbeitsweise in der IT-Branche, die eine Interaktion zwischen den Teammitgliedern aus der Ferne ermöglicht. Projekte und Lösungen können umgesetzt werden, solange man Zugang zu einem funktionierenden Laptop, einer zuverlässigen Internetverbindung, einem relativ ruhigen Ort und einer Steckdose hat. Genau diese Bedingungen sind jedoch gefährdet, seit Russland zunehmend kritische zivile Infrastrukturen zum Ziel seiner Kriegsführung macht. Seit Oktober 2022 hat Russland massive Raketenangriffe auf die Energieinfrastruktureinrichtungen des Landes durchgeführt, was zu weitreichenden Stromausfällen in der gesamten Ukraine führte und die Arbeit von IT-Unternehmen erschwerte. Als Reaktion auf die russischen Versuche, die ukrainische Wirtschaft zu zerstören, haben viele IT-Unternehmen auf netzunabhängige Lösungen wie Dieselgeneratoren, tragbare Kraftwerke (z. B. EcoFlow) und Powerbanks sowie Satelliten-Internetverbindungen gesetzt. Umfragen zeigen, dass 87 % der ukrainischen IT-Unternehmen als Reaktion auf die Angriffe auf das russische Energienetz Dieselgeneratoren und Starlink-Kits (Terminals)⁵ gekauft haben (IT Ukraine Association 2022). Darüber hinaus haben viele Unternehmen ihre Tiefgaragen in Bombenschutzräume umgewandelt, die

-
- 4 Die ukrainischen IT-Unternehmen büßten einen erheblichen Teil ihrer Vorkriegseinnahmen ein, da ausländische Kunden zögerten, Aufträge zu erteilen und neue Verträge abzuschließen, da der Krieg ernsthafte Probleme mit der pünktlichen Lieferung und den kontinuierlichen Arbeitsabläufen mit sich brachte, die durch die Abwanderung von Humankapital und russische Angriffe auf die Energieinfrastruktur noch verschärft wurden. Dennoch hat sich der ukrainische IT-Sektor als eine der wenigen Branchen erwiesen, die widerstandsfähig geblieben sind und ein Wachstum verzeichnen konnten. Im Jahr 2022 trug die IT-Branche Deviseneinnahmen in Höhe von 7,34 Mrd. USD zur ukrainischen Wirtschaft bei, was einem Anstieg des Exportvolumens um 400 Mio. USD (+5,8 %) im Vergleich zum Vorkriegsjahr 2021 entspricht.
- 5 Starlink ist eine Satelliten-Internetkonstellation, die vom amerikanischen Raumfahrtunternehmen SpaceX betrieben wird. Sie bietet Satelliten-Internetzugang für über 56 Länder, darunter auch die Ukraine. Neben der privaten und kommerziellen Nutzung wurde Starlink auch von den ukrainischen Truppen für eine Reihe von Aufgaben genutzt, darunter die Kommunikation auf dem Schlachtfeld. Mitte August 2022 wurde der ukrainische Internetdienst von mehr als 20.000 Starlink-Terminals bereitgestellt.

mit Arbeitsplätzen, Lebensmitteln und Heizung ausgestattet sind (DOU.UA 2022a).

Da die IT-Branche sehr personalintensiv ist, wurde die Verlegung von Mitarbeitern aus den vom Krieg betroffenen Regionen in sicherere Gebiete im Westen der Ukraine für viele IT-Unternehmen zu einem Thema von höchster Priorität, um die Kontinuität des Geschäftsbetriebs zu gewährleisten. Flexibilität und Standortunabhängigkeit sind zu entscheidenden Komponenten der Widerstandsfähigkeit des IT-Sektors geworden, zumal viele Unternehmen seit der COVID-19-Pandemie bereits verschiedene interne Protokolle wie Fernarbeit und flexible Arbeitszeiten eingeführt haben. Einem Bericht des Verbands IT Ukraine zufolge mussten 71 % der IT-Unternehmen ihren Standort verlegen, entweder innerhalb des Landes oder ins Ausland. Ein Viertel von ihnen verlegte seine Büros komplett. Unter den Unternehmen, die ihren Standort ganz oder teilweise ins Ausland verlegten, waren die häufigsten Ziele Polen (40 %), Deutschland (15 %), die USA (10 %) und Portugal (10 %) (IT Ukraine Association 2022). Aus derselben Erhebung geht hervor, dass mindestens 13 % (oder etwa 37 000) der IT-Fachkräfte ins Ausland verlegt wurden und dort geblieben sind, während weitere 27 % innerhalb der Ukraine umgezogen sind; 24 % kehrten an ihren ursprünglichen Wohnort zurück, während ein Drittel dort blieb, wo sie vor der Invasion gelebt hatten.

Obwohl viele IT-Unternehmen einen reibungslosen Geschäftsbetrieb sichergestellt haben, indem sie ihre Mitarbeiter innerhalb der Ukraine und ins Ausland verlagert und vollständig auf Fernarbeit umgestellt haben, stellen das staatliche Verbot für Männer im wehrpflichtigen Alter, das Land zu verlassen – beispielsweise um an IT-Fachkonferenzen teilzunehmen oder Kundengespräche zu führen – sowie das erhöhte Mobilisierungsrisiko zusätzliche Herausforderungen für die Branche in Bezug auf das begrenzte Humankapital dar. Darüber hinaus ist anzunehmen, dass die Abwesenheit von IT-Fachkräften in der Ukraine aufgrund deren physischer Umsiedlung und die potenziellen Herausforderungen bei ihrer Rückkehr nach dem Krieg wahrscheinlich die Nachkriegswirtschaft und ihre Fähigkeit, ein wettbewerbsfähiger IT-Akteur zu bleiben, beeinträchtigen werden. Dabei droht der Ukraine nicht nur der Verlust hochqualifizierten Personals, sondern zugleich ja auch von Steuerzahler:innen und einheimischen Verbraucher:innen mit einer überdurchschnittlichen Kaufkraft. Der Beitritt der Ukraine zur Europäischen Union wird sich durch die Liberalisierung des Dienstleistungsverkehrs, die Freizügigkeit der Arbeitskräfte und andere wirtschaftliche Hilfsprogramme voraussichtlich positiv auf die IT-Branche

auswirken und ukrainische IT-Expert:innen dazu bewegen, in der Ukraine zu bleiben bzw. aus dem Ausland zurückzukehren.

Gesellschaftliche Verantwortung der IT-Branche: neue Unternehmenskulturen?

Wie alle ukrainischen Unternehmen haben auch ukrainische IT-Unternehmen mit finanziellen Schwierigkeiten zu kämpfen. Trotz oder gerade wegen der neuen Herausforderungen haben sie in den ersten kritischen Monaten nach der russischen Vollinvasion eine Vorreiterrolle bei der Mobilisierung von Finanzmitteln zur Unterstützung der ukrainischen Armee und der vom Krieg betroffenen Zivilbevölkerung eingenommen. Viele tun dies bereits seit der russischen Aggression im Donbas 2014.

Obwohl IT-Firmen üblicherweise wenig bis gar keine Erfahrung mit der Mittelbeschaffung und der Armeelogistik hatten, sammeln sie seit Kriegsbeginn im In- und Ausland Mittel für humanitäre und militärische Zwecke und versorgen die Verteidigungseinheiten mit Medikamenten, Schutz-, Überwachungs- und Kommunikationsausrüstung. Viele Unternehmen haben eigene Fonds eingerichtet, zudem gibt es einen landesweiten Fonds der ukrainischen IT-Community namens *KOLO*. IT-Unternehmen & -Aktivist:innen führen häufig, erfolgreich und regelmäßig Spendenaktionen durch. Nach Angaben des ukrainischen IT-Verbandes sammelten die ukrainischen IT-Unternehmen in den ersten zehn Tagen des Krieges 12,1 Mio. USD für humanitäre Zwecke, 6,1 Mio. USD für die ukrainischen Streitkräfte und zahlten 6,3 Mio. USD an Steuervorauszahlungen (Tarasovsky 2022). Im Mai 2022 gelang es der IT-Gemeinschaft innerhalb nur eines Tages, 1 Million USD für den Kauf einer Drohne⁶ für die ukrainischen Streitkräfte zu sammeln (Dudko 2022); eine weitere Crowdfunding-Spende in Höhe von einer Million USD wurde am Unabhängigkeitstag der Ukraine am 24. August für eine Drohne gespendet (DOU.UA 2022b). Im November 2022 mobilisierte die Gemeinschaft Mittel für den Kauf einer Hightech-See-Drohne (Krotovska 2022).

Umfragen zeigen, dass die meisten ukrainischen IT-Unternehmen die ukrainischen Streitkräfte und humanitäre Organisationen regelmäßig finanziell unterstützen (IT Ukraine Association 2022). Spenden sind nicht

6 UAV steht für ein unbemanntes Luftfahrzeug (z. B. Drohnen unterschiedlicher Größe und Kapazität).

nur auf Unternehmens-, sondern auch auf individueller Ebene unter den Mitgliedern der IT-Community weit verbreitet. Eine von DOU, dem populären ukrainischen IT-Blog, durchgeführte Umfrage unter 15.000 ukrainischen IT-Fachleuten ergab, dass etwa 80 % der Befragten regelmäßig Geld an die ukrainische Armee und an Wohltätigkeitsorganisationen überweisen. Die durchschnittliche Spende beläuft sich auf 10 % des Monatsgehalts (rund 270 USD), während ein Viertel der Befragten monatlich mehr als 600 USD spendet (DOU.UA 2022c).

Die Mobilisierung von Mitteln und Spenden eines Teils der Unternehmensgewinne für die ukrainischen Kriegsanstrengungen und Initiativen für die vom Krieg betroffene Gesellschaft haben sich zu einem neuen Standard sozialer Verantwortung von Unternehmen in vielen Branchen der ukrainischen Wirtschaft entwickelt, nicht nur im IT-Bereich. Dieser Perspektivwechsel hat zu einem Paradigma geführt, nach dem soziale Verantwortung von Unternehmen über traditionelle karitative oder philanthropische Bemühungen hinausgeht. Indem sie sich zu regelmäßigen Spenden, Fundraising-Kampagnen und Partnerschaften mit humanitären Organisationen verpflichten, signalisieren Unternehmen ihre pro-ukrainische Haltung, die wiederum von der ukrainischen Gesellschaft wertgeschätzt wird. Viele Unternehmen informieren ihre Kunden regelmäßig über ihre Spendenaktivitäten. Diese verstärkte Konzentration auf die Unterstützung der Verteidigung und der vom Krieg betroffenen Städte und Dörfer signalisiert einen tiefgreifenden Wertewandel in den ukrainischen Unternehmen und eine Anerkennung der entscheidenden Rolle des Privatsektors bei der Förderung von Stabilität und Widerstandsfähigkeit in einer von militärischer Aggression betroffenen Gesellschaft.

Die IT-Gemeinschaft hat noch weitere Formen des zivilgesellschaftlichen Engagements zur Bewältigung der Kriegsfolgen gezeigt. Allein die Tatsache, dass sich eine größere Gruppe von jungen, finanziell wohlhabenden und pro-ukrainischen IT-Fachleuten im Land herausgebildet hat, führte dazu, dass sich seit der Annexion der Krim durch Russland und dem Beginn der Aggression im Donbass im Jahr 2014 ein gesellschaftlicher Aktivismus auch in der IT-Szene herausgebildet hat. Dies hat sich seit der russischen Invasion im Februar 2022 nochmals verstärkt. Das Engagement aus der IT-Szene heraus hat wesentlich dazu beigetragen, jene Lücken zu schließen, die die Regierung nicht zu schließen vermochte, insbesondere in den Bereichen IT-Sicherheit und öffentliche Dienstleistungen. So hat beispielsweise ein Entwickler aus Chmelnyzkyj gemeinsam mit *Ajax Systems*, einem ukrainischen Start-up-Unternehmen, und dem Ministerium für digi-

tale Transformation innerhalb von fünf Tagen nach der russischen Invasion im Februar 2022 eine mobile App für Luftangriffe auf den Markt gebracht. Die App alarmiert die Ukrainer in Echtzeit über alle Arten von Bedrohungen: Raketen- und Drohnenangriffe, chemische oder Strahlungsgefahren. Die Anwendung ist kostenlos und wurde bereits mehr als 11 Millionen Mal heruntergeladen (AIN.ua o.D.).

Ein weiterer prominenter Fall ist *Prykhytok*, eine von IT-Enthusiasten entwickelte Online-Plattform für die Suche nach vorübergehenden Unterkünften in der Ukraine. Die App wurde am Tag nach der russischen Invasion eingeführt und vermittelte Tausende von vertriebenen Ukrainer:innen an Gastgeber. *LUN*, ein ukrainisches Startup-Unternehmen für Vermietung und Immobilien, erstellte eine Online-Karte für das zivile Leben in Kriegszeiten. Es sammelt und aktualisiert automatisch Open-Source-Daten über den Status und die Öffnungszeiten von Apotheken, Supermärkten, Tankstellen, Poststellen, Verteilungszentren für humanitäre Hilfe, Cafés usw. Als Russland im Herbst 2022 seine Luftangriffe auf die zivile Infrastruktur intensivierte, entwickelten IT-Enthusiasten *e-PPO*. Diese App sammelt zivile Daten und benachrichtigt die ukrainischen Streitkräfte über gesichtete russische Raketen, Drohnen, Flugzeuge oder Hubschrauber über dem ukrainischen Himmel.⁷

Russische Cyberwarfare und die ukrainische IT-Armee

Nicht umsonst wird der russische Krieg gegen die Ukraine als der erste Cyberkrieg der Welt bezeichnet, da die Cyberkriegsführung in keinem anderen Konflikt der Welt zuvor so intensiv eingesetzt wurde. Während die russische Invasion in der Ukraine in vollem Umfang als konventioneller militärischer Konflikt betrachtet wird, hat sich die russische Kriegsführung erheblich auf den Cyberspace ausgedehnt und auch damit der ukrainischen Wirtschaft und dem Leben der Zivilbevölkerung Schaden zugefügt.

Seit der illegalen Annexion der Krim durch Russland im Jahr 2014 ist die Ukraine ein ständiges Ziel russischer Cyberangriffe. Ein prominentes Beispiel dafür ist der Petya-Virus aus dem Jahr 2017, einer der weltweit bedeutendsten Cyberangriffe, der in erster Linie auf die Ukraine abzielte. Im Jahr 2020 wurden fast 800 russische Cyberangriffe aufgezeichnet und von ukrainischen Cybersecurity-Kräften neutralisiert, und weitere 1.400

7 <https://eppoua.com/>.

Angriffe im Jahr 2021. Im Jahr 2022 verdreifachte sich die Zahl auf mehr als 4.500. Seit Beginn der Invasion hat Russland im Durchschnitt täglich zehn Cyberangriffe auf die Ukraine durchgeführt (Lyashchuk 2022).

Die Ukraine hat ihre Cybersicherheit gestärkt, um der neuen russischen Art der Kriegsführung zu begegnen, was in den ersten Tagen der umfassenden Invasion, als die Cyberangriffe zunahmen, hilfreich war. Der ukrainische staatliche Administration, der Energiesektor, die Medien, der Finanzsektor, die Wirtschaft und der nichtkommerzielle Sektor waren am stärksten von der russischen Cyber-Kriegsführung betroffen. In den ersten Wochen der Invasion erschwerten russische Cyberangriffe die Verteilung von Medikamenten, Lebensmitteln und Nothilfe und unterbrachen die Evakuierungsbemühungen der Bevölkerung.⁸ Andere Fälle betrafen den Abfluss sensibler Daten, Phishing-Angriffe auf Bürger und Regierungsstellen, Angriffe auf Telekommunikationsdienstleister, die Störung ukrainischer Netze und die Verbreitung von Desinformationen, einschließlich gefälschter Technologien.

Die anhaltenden russischen hybriden Bedrohungen zwangen die Ukraine, ihre Cyberfront schnell zu mobilisieren, die zu diesem Zeitpunkt nicht weniger kritisch war als das Schlachtfeld selbst. Als der Krieg ausbrach, zog die ukrainische IT-Gemeinschaft gezielt personelle und maschinelle Ressourcen für die *ukrainische IT-Armee* zusammen, eine selbstorganisierte Freiwilligenbewegung von IT-Enthusiasten. Im Januar 2023 hatte der Telegram-Kanal der Cyber-Armee, auf dem Aufgaben im Zusammenhang mit Angriffen auf die digitale Infrastruktur der Russischen Föderation veröffentlicht werden, mehr als 225.000 Anhänger. In der Ukraine auch als Cyber-Freiwillige⁹ bekannt, scannen sie die digitale Infrastruktur des russischen Regimes, dokumentieren Datenflüsse und finden Lücken in den Sicherheitssystemen des Gegners, um diese zu destabilisieren. Den Kern der IT-Armee bilden Botnets, also ein Netzwerk aus privaten Computern und anderen Geräten. Die Netzwerkteilnehmer starten von ihren Geräten

8 Zu den ersten Cyberangriffen, die die Landinvasion vom 24. Februar 2022 begleiteten, gehörten ein Angriff auf die Kommunikationssysteme der KyivPost, einer englischsprachigen Zeitung über die Ukraine, das Satellitennetz "KA-SAT" (24. Februar), ein IssacWiper-Angriff auf Regierungswebsites (25. Februar), ein Cyberangriff auf einen ukrainisch-rumänischen Grenzkontrollpunkt, der dazu führte, dass viele Kriegsflüchtlinge dort stundenlang festsaßen (25. Februar), sowie ein Angriff auf die digitale Infrastruktur der Ukraine, der den Zugang zu Finanzdienstleistungen und Energieressourcen blockierte (28. Februar).

9 Кіберволонтери (Cybervolontery) auf Ukrainisch.

aus gezielte DDoS-Angriffe (Distributed Denial of Service) auf russische Server, die Finanzströme abwickeln, indem sie diese zum Stillstand bringen. Zu ihren weiteren Aktivitäten zählen digitale Spionageoperationen gegen das russische Militär und die Absicherung der ukrainischen digitalen Infrastruktur.

Resilienz durch digitale Dienste und E-Infrastruktur

Als der vollumfängliche Krieg Russlands gegen die gesamte Ukraine ausbrach, erleichterten der hohe Grad der Digitalisierung und die bestehende E-Governance-Infrastruktur die entscheidenden Interaktionen zwischen Staat und Gesellschaft. Die Ukraine hat vor 2022 mehrere erfolgreiche Reformen im Bereich E-Governance und Digitalisierung öffentlicher Dienste durchgeführt, wobei bedeutende Änderungen nach der Revolution der Würde eingeführt wurden. Zu den herausragendsten Errungenschaften gehören *ProZorro* (2014), ein elektronisches System für das öffentliche Beschaffungswesen, das *elektronische Deklarationssystem* (2016), das Beamte dazu verpflichtet, ihr Vermögen und ihr Einkommen öffentlich zu deklarieren, die *Open-Data-Initiative* (2016), ein Portal mit öffentlich zugänglichen Regierungsdaten, sowie *Diia* (2020), eine zentrale Plattform für öffentliche Dienstleistungen und eine Anwendung für das Identitätsmanagement.

Diese E-Governance-Infrastruktur hat die Interaktionen zwischen Staat und Gesellschaft, die durch die russische Invasion im Jahr 2022 stark beeinträchtigt wurden, vereinfacht. Die digitalen Innovationen haben ab Kriegsbeginn gut funktioniert, weil der ukrainische Alltag bereits vor der Invasion stark digitalisiert war: 55 % der Ukrainer:innen und 92 % der unter 30-Jährigen besaßen 2019 ein Smartphone (The Village Україна 2019), während Umfragen zeigen, dass 78 % der Ukrainer:innen im Jahr 2022 täglich oder fast täglich auf das Internet zugegriffen (Ukrinform 2022b). So hat beispielsweise die 2020 eingeführte App *Diia*, eine vom Ministerium für digitale Transformation kuratierte mobile Anwendung und Webportal für staatliches Identitätsmanagement und öffentliche Dienstleistungen, mehr als 17 Millionen Nutzer:innen. Es ermöglicht den ukrainischen Bürgerinnen und Bürgern, sich mit digitalen Dokumenten auf ihren Smartphones statt mit physischen Dokumenten auszuweisen, und bietet Zugang zu über 50 staatlichen Dienstleistungen. So können die Nutzer beispielsweise auf ihre Identitätsdokumente wie ihren Pass und die Sozialversicherungsnummer, ihren Führerschein und ihre Geburtsurkunde zugreifen, deren rein

digitale Versionen in der Ukraine ab 2021 legal sind; sie können ein Unternehmen anmelden, ein Dokument elektronisch unterzeichnen, mit wenigen Klicks Steuern und Bußgelder zahlen und andere papierlose öffentliche Dienstleistungen wie eine jährliche Einkommenserklärung oder eine Aufenthaltsbescheinigung erhalten. Die Regierung setzt *Diia* auch ein, um landesweite Umfragen durchzuführen – z. B. um zu entscheiden, nach welchem Kalender Weihnachten gefeiert werden soll (am 25. Dezember oder am 7. Januar), oder um über das Design einer berühmten ukrainischen Militär-Sonderbriefmarke von *Ukrposhta*, dem nationalen Postdienst, abzustimmen. Die Ergebnisse der Umfragen sind natürlich nicht rechtsverbindlich, dienen aber der Information und Interaktion.

Diia hat sich bereits während der COVID-19-Pandemie als nützlich erwiesen, als die von der Sperrung betroffenen Arbeitnehmer:innen online ihre vorübergehende Arbeitslosenunterstützung beantragen konnten. Außerdem wurde *Diia* häufig für den digitalen Nachweis der COVID-19-Impfung genutzt, da die App sowohl die nationalen als auch die internationalen Impfbescheinigungen für Ukrainer:innen abrufen kann. Da digitale Dokumente in der Ukraine bereits vor dem Krieg legalisiert worden sind, wurde *Diia* zu einem Rettungsanker für viele Ukrainer:innen, deren Identitätsnachweise in Papierform durch den russischen Beschuss oder die Besetzung verloren gegangen oder beschädigt wurden. Eines der wichtigsten Merkmale der Aktualisierung der App im März 2022 war die Möglichkeit, beschädigtes Privateigentum zu melden. Zu den weiteren Neuerungen des Jahres 2022 gehören Anträge auf staatliche Unterstützung für Binnenvertriebene, Heiratsregistrierungen und Anträge auf staatlich unterstützte Hypotheken. Außerdem können ukrainische Bürger:innen über die App Kriegsanleihen kaufen.¹⁰

Ein weiteres Beispiel für die digitale Gesellschaft ist *Kyiv.Digital*. Die App wurde 2021 eingeführt und diente zunächst als offizielle „Stadt-im-Telefon“-App der Hauptstadt, mit der man Fahrkarten kaufen und Park- und Stromrechnungen bezahlen konnte. Als Russland im Februar 2022 in die Ukraine einmarschierte, wurde die App schnell um neue Funktionen erweitert und z. B. Benachrichtigungen über drohende Luftangriffe, aktuelle Sicherheitsinformationen der städtischen Behörden und eine Echtzeitkarte mit Luftschutzbunkern, geöffneten Apotheken und Insulinzugangsstellen aufgenommen. Der Guardian bezeichnete die App als „lebensrettendes

10 Ukrainische Staatsanleihen werden vom ukrainischen Finanzministerium ausgegeben, um Mittel für die Abwehr der russischen Invasion zu beschaffen.

Kriegsinformationenwerkzeug“ (The Guardian 2022). Bis Ende 2022 wurde die App von 2 Millionen Einwohner:innen heruntergeladen.

Im Jahr 2022 führte der Staat weitere wichtige digitale Dienste für die öffentliche Sicherheit ein. So hat das DeepStateUA-Team mit Unterstützung des ukrainischen Verteidigungsministeriums eine interaktive Karte erstellt, die Gigabytes an Daten aus offenen Quellen sammelt, um Truppenbewegungen und Feindseligkeiten in Echtzeit genau zu verfolgen. Die Karte wurde am ersten Tag der russischen Invasion der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Ungefähr zu dieser Zeit startete der ukrainische Sicherheitsdienst einen Telegram-Bot, über den Zivilisten melden konnten, wenn russische Truppen, militärische Ausrüstung und subversive Geheimdienstgruppen im Land gesichtet wurden (Ukrinform 2022a). Ein weiterer prominenter Fall ist eine App, die entmintete Orte aufnimmt und Gebiete anzeigt, in denen Sprengstoffgefahren bestehen. Die App warnt Nutzer:innen, wenn diese sich gefährlichen Gebieten nähern. Über die App können das Militär oder der staatliche Notdienst über entdeckte Sprengstoffe oder verdächtige Objekte informiert werden (Ministry of Internal Affairs of Ukraine 2022).

Vor der Invasion waren digitale Dienste im Alltag weit verbreitet, was sich in Kriegszeiten als entscheidend erwies. In den Großstädten haben sich in den letzten Jahren digitalen Zahlungsdienste im öffentlichen Verkehr durchgesetzt. In den U-Bahnen von Kyjiw und Charkiw kann man beispielsweise wählen zwischen dem Kauf eines Einweg-Papiertickets am Automaten, einer Plastikkarte, die online über eine App aufgeladen wird, oder der Bezahlung mit einer Bankkarte oder einem NFC-fähigen Telefon am Drehkreuz. In großen, urbanen Gebieten hat die Mikromobilität in den letzten Jahren zugenommen, besonders stark während der COVID-19-Pandemie. Elektroroller (Bolt, Kiwi, Scroll, Bikenow, Zelectra, Vzhooh) und Leihfahrräder (Bikenow, Nextbike) waren auf den Straßen von Kyjiw, Charkiw, Lemberg, Odesa, Dnipro, Iwano-Frankiwsk, Winnyzja und anderen Städten üblich. Obwohl die Nachfrage nach Elektrorollern und Leihrädern, seit dem russischen Einmarsch zurückgegangen ist, da viele Stadtbewohner:innen die Ukraine verlassen haben oder aus Sicherheitsgründen aus den Städten weggezogen sind, waren die Mikromobilitätsdienste eine wichtige Stütze, als Russland fast alle Ölraffinerien zerstörte und es in der Ukraine zu einer schweren Kraftstoffknappheit kam. In vielen kleineren ukrainischen Gemeinden, in denen die öffentlichen Verkehrsmittel durch russischen Beschuss zerstört wurden, boten Mikromobilitätsdienste eine Alternative. *BikeNow*, ein Fahrrad-Sharing-Dienst, dehnte beispielsweise im Sommer 2022 sein Angebot auf Irpin und Bucha aus, zwei Städte in

der Region Kyjiw, die während der Besatzung unter schweren russischen Gräueltaten zu leiden hatten.

Der Bankensektor erfuhr in den Vorkriegsjahren eine erhebliche digitale Aufrüstung. Die ukrainische Nationalbank übernahm internationale Praktiken und führte 2018 *BankID* ein, ein Online-Identitätsprüfungssystem für Bürger:innen, mit dessen Hilfe diese über in der Ukraine lizenzierte Banken Zugang zu öffentlichen Dienstleistungen erhalten oder Bankkonten bei mehreren Banken eröffnen können. Digitale Banking-Innovationen sind Teil der Kriterien, mit denen die Banken in der Ukraine um Kunden konkurrieren. Die *Monobank* zum Beispiel, die erste ukrainische Neobank¹¹ mit 6,7 Millionen Kunden im Jahr 2022, veröffentlichte 2017 ihre App und gewann schnell an Beliebtheit bei der jüngeren Generation. Die Bank führte einzigartige Funktionen ein, wie z. B. sofortige Peer-to-Peer-Transaktionen (P2P) per Telefon, integrierte Versorgungs- und Steuerzahlungsfunktionen, sowie ein ausgefeiltes Cashback-Programm. Als Russland im Februar 2022 in die Ukraine einmarschierte, führte die Bank „virtuelle Gefäße“ ein, ein Instrument zum schnellen P2P-Geldsammeln über Weblinks. Freiwillige Helfer und Wohltätigkeitsorganisationen nutzen diese Funktion in großem Umfang, um auf transparente Weise Spenden zu sammeln. Schnelle und einfache P2P-Banktransaktionen haben private Spenden erleichtert und effektive und transparente Massen-Spendenkampagnen zur Unterstützung der ukrainischen Kriegsanstrengungen ermöglicht.

Digitale Logistik-Upgrades aufgrund der COVID-19-Pandemie erleichterten die humanitären Bemühungen erheblich und entspannten logistische Engpässe bei Ausbruch des Krieges, insbesondere in den ersten Monaten. *Nova Poshta*, das größte private Post- und Kurierunternehmen der Ukraine, das für seine benutzerfreundliche digitale Infrastruktur und blitzschnelle Zustellung bekannt ist,¹² hat seine Arbeit trotz des Krieges nicht eingestellt, sondern seine bestehenden humanitären Netzwerke erweitert. Das Unternehmen erbringt logistische Dienstleistungen für bis zu 450 Freiwilligengruppen und Wohltätigkeitsorganisationen, sowie für das Militär, Krankenhäuser und Notdienste und beteiligt sich an Evakuierungsmaßnahmen für Zivilisten und Unternehmen (0312.ua 2022). Viele Paketauslieferungsstellen wurden in den am stärksten betroffenen Regionen des Landes zu Vertei-

11 Bei einer Neobank handelt es sich um eine Bank, die ausschließlich Online-Banking betreibt und auf das traditionelle physische Filialnetz verzichtet.

12 Im Jahr 2021 betrug die durchschnittliche Paketlaufzeit in der Ukraine bei Nova Poshta 23 Stunden.

lungszentren für humanitäre Hilfe umfunktioniert. *Glovo* und *Bolt Food*, die wichtigsten ukrainischen Quick-Commerce-Unternehmen, begannen in den ersten Monaten der russischen Invasion mit der Auslieferung von Medikamenten und Lebensmitteln und arbeiteten mit freiwilligen Kurieren zusammen, um Grundnahrungsmittel an die Frontlinie, in umkämpfte Gebiete und auch in die vorübergehend besetzten Gebiete zu liefern (Strilchuk 2022).

Das Gesundheitswesen erlebte bereits während der COVID-19-Pandemie eine ähnliche Welle der schnellen Digitalisierung. *Helsi*, ein privat entwickeltes medizinisches Informationsmanagementsystem bestehend aus einer mobilen App und einem Webportal, verbindet Patienten mit staatlichen und privaten medizinischen Dienstleistern und synchronisiert sich mit dem nationalen Gesundheitsdienst der Ukraine. *Helsi* spielte eine entscheidende Rolle bei der Durchführung der Massenimpfkampagne im Jahr 2021, zumindest in den ukrainischen Großstädten. Als der russische Angriffskrieg ausbrach, erwies sich die App als nützlich, um wichtige Patientendaten zu speichern und abzurufen, als viele Gesundheitseinrichtungen und physische Archive bei den Kampfhandlungen zerstört wurden.

In den letzten Jahren haben ukrainische Landwirte damit begonnen, Technologien der Präzisionslandwirtschaft für effizientere Ernten einzusetzen. So hat beispielsweise *DroneUA*, ein in Kyjiw ansässiges Unternehmen für unbemannte Systeme, Branchenlösungen für über 4 Millionen Hektar Anbaufläche in der Ukraine entwickelt und umgesetzt. Seit dem Beginn der russischen Invasion hat sich das Unternehmen umfunktioniert und fokussiert sich auf die Zusammenstellung von Informationen über Standorte gegnerischer Truppen und Ausrüstungen aus der Luft, die den ukrainischen Streitkräften zur Verfügung gestellt werden. Die von zivilen Drohnen gesammelten Daten dienen dazu, russische Kriegsverbrechen zu dokumentieren und die Treffsicherheit der ukrainischen Luftangriffe auf russische Stellungen zu verbessern (Dev.ua 2022).

Digitale Zukunft für die Ukraine in der Europäischen Union

Noch ist nicht absehbar, welche grundlegenden Veränderungen der russische Angriffskrieg in den wirtschaftlichen, politischen und sozialen Bereichen der ukrainischen Gesellschaft bewirkt haben wird, doch zeigt sich bereits heute, wie digitaler Aktivismus und IT-Innovationen zivilgesellschaftliches Engagement gefördert und das Gefühl der Einheit, der sozialen

Zugehörigkeit und des Zusammenhalts in der ukrainischen Gesellschaft gestärkt haben. Der IT-Sektor hat bereits zur Widerstandsfähigkeit der Ukraine beigetragen und wird auch weiterhin Teil der ukrainischen Verteidigung und Selbstbehauptung bleiben.

Der beachtliche Digitalisierungsgrad der ukrainischen Gesellschaft in vielen öffentlichen, privaten und geschäftlichen Bereichen vor der russischen Vollinvasion hat dazu beigetragen, den kriegsbedingten Problemen zügig Lösungen entgegenzusetzen. Die Digitalisierung trägt zu einer besseren öffentlich-staatlichen Kommunikation, Koordination und bürgerschaftlichem Engagement in einer Gesellschaft bei, die eine seit dem Zweiten Weltkrieg in Europa nicht dagewesene militärische Aggression erlebt. Der Umstand, dass es in der Ukraine viele junge und pro-ukrainische IT-Fachleute gibt, hat den digitalen Aktivismus, der oft von der Basis ausgeht, gefördert und diese Bemühungen weiter unterstützt.

Der ukrainische IT-Sektor, eine der treibenden Kräfte der Wirtschaft in der Vorkriegszeit, hat inmitten der anhaltenden russischen Sicherheitsbedrohungen eine bemerkenswerte Widerstandsfähigkeit bewiesen und sogar Wachstum erlebt. Bürgerschaftliches Engagement, unternehmerische Verantwortung und der Einsatz des IT-Sektors für die ukrainische Gesellschaft und die Verteidigung gegen Russland haben Maßstäbe gesetzt, an denen sich andere Branchen in der Ukraine und darüber hinaus orientieren. Auf der Basis auch dieser Erfahrungen ist der IT-Sektor gut positioniert, um den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wiederaufbau der Ukraine anzuführen und zu einem ihrer Wettbewerbsvorteile zu werden.

Eine wichtige Erkenntnis und Praktik, die andere europäische Staaten von der Ukraine lernen können, ist die Bedeutung der Einführung digitaler Lösungen in verschiedenen öffentlichen, zivilgesellschaftlichen und geschäftlichen Bereichen. Die ukrainischen Kriegserfahrungen haben gezeigt, wie digitale Technologien und verstärktes zivilgesellschaftliches Engagement die Interaktion zwischen Staat und Öffentlichkeit verbessern, den Geschäftsbetrieb optimieren und den gesellschaftlichen Zusammenhalt und die Widerstandsfähigkeit in Zeiten großer Unsicherheit und Gefahr fördern können.

Es liegt im ureigensten Interesse Europas, eine führende Rolle bei der Unterstützung der Wiederaufbaubemühungen der Ukraine zu spielen. Der Schutz der bestehenden ukrainischen Energieinfrastruktur und der vorrangige Wiederaufbau des Stromnetzes mit Schwerpunkt auf dezentralen und nachhaltigen, umweltfreundlichen Lösungen werden die vielfältigen Triebkräfte der Nachkriegswirtschaft, darunter besonders die IT-Industrie,

stärken. Investitionen in ukrainische IT-Unternehmen und Start-ups sind eine weitere Möglichkeit, wie Europa einen Beitrag leisten kann, um das Wirtschaftswachstum zu fördern und neue Beschäftigungsmöglichkeiten zu schaffen. Gleichzeitig gilt es, Europas Zugang zu wichtigem IT- und digitalem Fachwissen im Hinblick auf den bevorstehenden Beitritt der Ukraine zur EU zu sichern.

Literatur

- AIN.ua, o.D.: 5 фронтів IT-спротиву. Як компанії та спеціалісти допомагають Україні здобувати перемогу у війні. [5 fronts of IT resistance. How companies and specialists help Ukraine win the war]. <https://ain.ua/special/5-fronts-of-it-opposition/> (10.4.2024).
- Centre for Economic Strategy, 2021: How much will girls benefit from studying Computer Sciences? – Centre for Economic Strategy. <https://ces.org.ua/en/benefit-from-the-increase-in-girls-involvement-in-it-en/>.
- Dev.ua, 2022: DroneUa на війні: Найбільша в Україні компанія з безпілотних технологій займається аеророзвідкою, шукає ворожі дрони, кинуту техніку, готує флот із 1700 безпілотників до посівної. [DroneUa at war: Ukraine's largest drone technology company is engaged in aerial reconnaissance, looking for enemy drones, abandoned equipment, and preparing a fleet of 1700 drones for the sowing season]. dev.by, 31.03.2022. <https://dev.ua/news/tekst-yakovenko-1648648229>.
- DOU.UA, 2022a: Енергокриза поглиблюється: як чинять IT-компанії, коли немає світла та води. [The energy crisis is deepening: what IT companies do when there is no electricity and water]. <https://dou.ua/lenta/articles/blackouts-in-ukraine/>.
- DOU.UA, 2022b: IT-спільнота знову збрала 31 млн грн на комплекс PD-2! [The IT community has again raised UAH 31 million for the PD-2 complex!]. <https://dou.ua/forums/topic/39757/>.
- DOU.UA, 2022c: Більшість донатить \$270 на місяць, чверть — понад \$600. Скільки IT-спеціалісти переказують на потреби ЗСУ. [Most donate \$270 per month, a quarter donate more than \$600. How much IT professionals donate to the needs of the Armed Forces], 29.08.2022. <https://dou.ua/lenta/articles/counting-donations-from-ukrainian-it/>.
- Dudko, V., 2022: IT надає крила. Українські айтивці збирають мільйони на дрони для ЗСУ за кілька днів. Скільки індустрія вкладає в перемогу. [IT gives wings. Ukrainian IT specialists raise millions for drones for the Armed Forces in a few days. How much the industry invests in victory]. Forbes.ua, 26.08.2022. <https://forbes.ua/inside/it-nadae-krila-ukrainski-aytivtsi-zbirayut-milyoni-na-droni-dlya-zsu-za-kilka-dniv-silki-industriya-vkladae-u-peremogu-26082022-7933>.
- German Economic Team, 2021: IT Sector Monitor Ukraine Policy Briefing PB 10. Berlin/Kyiv. https://www.german-economic-team.com/wp-content/uploads/2021/11/GET_UKR_PB_10_2021.pdf.

- IT Ukraine Association, 2021: Ukraine IT Report 2021. <https://reports.itukraine.org.ua/en>.
- IT Ukraine Association, 2022: Do IT Like Ukraine. https://itukraine.org.ua/files/reports/2022/DoITLikeUkraine2022_EN.pdf
- Krotovska, O., 2022: Морський флот дронів: за добу задонатили 120 млн грн. Один дрон дарують IT-компанії. [Naval fleet of drones: 120 million UAH donated per day. One drone is a gift by IT companies]. SPEKA.media, 12.11.2022. <https://speka.media/morskii-flot-droniv-za-dobu-zadonatili-120-mln-grn-odin-dron-daruyut-it-kompaniyi-p25g7p>.
- Liga.net, 2021: 30 років IT в Україні. Як це було. [30 years of IT in Ukraine. How it was]. https://project.liga.net/projects/it_history/#accord.
- Lyashchuk, Y., 2022: Стало відомо, скільки кібератак Росія щодоби завдає по Україні. [It became known how many cyberattacks Russia launches in Ukraine every day]. ГЛАВКОМ, 26.12.2022. <https://glavcom.ua/techno/hitech/stalo-vidomo-skilki-kiberatak-rosija-shchodobi-zavdaje-po-ukrajini-897988.html>.
- Ministry of Internal Affairs of Ukraine (Міністерство внутрішніх справ України), 2022: Мобільний застосунок «Розмінування України»: ваша безпека – у вашому смартфоні. [Mobile application "Mine Action of Ukraine": your safety is in your smartphone.]. <https://www.kmu.gov.ua/news/mobilnyi-zastosunok-rozminuvannia-ukrainy-vasha-bezpeka-u-vashomu-smartfoni>.
- Schnitzer, M., 2023: Why the West needs Ukraine and its IT business. VoxUkraine. <https://voxukraine.org/en/why-the-west-needs-ukraine-and-its-it-business> (10.4.2024).
- Strilchuk, V., 2022: Злякалися війни чи адаптувалися? Як працюють Glovo, Bolt Food і Rocket в Україні. [Were they afraid of war or adapted? How Glovo, Bolt Food and Rocket work in Ukraine]. СЕГОДНЯ, 09.03.2022. <https://economics.segodnya.ua/ua/economics/business/ispugalis-voyny-ili-adaptirovalis-kak-segodnya-rabotayut-glovo-bolt-food-i-rocket-1607819.html>.
- Tarasovsky, Y., 2022: Українські IT-компанії пожертвували \$24,5 млн на підтримку армії. [Ukrainian IT companies donated \$24.5 million to support the army]. Forbes.ua, 12.03.2022. <https://forbes.ua/news/ukrainski-it-kompanii-pozhertvuv-ali-245-mln-na-pidtrimku-armii-12032022-4531>.
- The Guardian, 2022: Kyiv transport app is transformed into life-saving war information tool. The Guardian, 15.03.2022. <https://www.theguardian.com/world/2022/mar/15/kyiv-transport-app-is-transformed-into-life-saving-war-information-tool>.
- The Village Україна, 2019: цифра. Скільки українців не користуються смартфонами – дослідження. [How many Ukrainians don't use smartphones – research]. <https://www.village.com.ua/village/city/city-news/283463-skilki-ukrayints-iv-ne-koristuyutsya-smartfonami-doslidzhennya>.
- Ukrinform, 2022a: В Україні було створено спеціальний чат-бот, у якому громадяни зможуть повідомляти про ворожі війська, техніку та ДРГ. [A special chatbot has been created in Ukraine to allow citizens to report enemy troops, equipment, and subversive groups.]. Укринформ, 26.02.2022. <https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3413790-v-ukraini-zavivsa-catbot-kudi-mozna-povidomlati-pro-vorozu-tehniku-ta-diversantiv-sbu.html>.

Ukrinform, 2022b: Близько 78 % українців щодня користуються інтернетом. [Approximately 82 % of Ukrainians use the Internet at least once a week, of which 78 % use it daily or almost daily.]. Укринформ, 01.06.2022. <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3497671-blizko-78-ukrainciv-sodna-koristuutsa-internetom.html>.