



„Ich weiß nicht, ob ich mich der Technik schon so überlassen möchte“

Zwischenbericht zur Einstellung der Bürgerinnen und Bürger gegenüber dem Einsatz von Liefer- und Passagierdrohnen im städtischen Luftraum

Projekt: The Sky is the Limit – Die zukünftige Nutzung des urbanen Luftraums
www.skylimits.info

Liliann Fischer (WiD), Nico Dannenberger (WiD), Robin Kellermann (TU Berlin), Tobias Biehle (TU Berlin)

Dezember 2019



wissenschaft • im dialog



INHALT

Zusammenfassung	1
1. Einleitung.....	2
2. Theorie	3
3. Methoden	3
4. Ergebnisse.....	5
4.1 Einstellungen und Nutzungsabsichten.....	6
4.2 Eigenschaften des Akzeptanzobjekts.....	7
4.3 Eigenschaften des Akzeptanzsubjekts.....	12
4.4 Eigenschaften des Akzeptanzkontextes.....	13
5. Diskussion.....	15
6. Fazit.....	19
Literaturverzeichnis.....	21

ZUSAMMENFASSUNG

Der zivile und kommerzielle Einsatz von Drohnen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Vor allem im Liefer- und Personenverkehr versprechen sich Politik und Wirtschaft eine Revolution in der Mobilität. Das gilt besonders für die bereits überlasteten innerstädtischen Verkehrssysteme. Obgleich die Bevölkerung dort besonders von der Drohnentechnologie betroffen wäre, ist ihre Meinung bisher kaum erforscht worden und findet daher in aktuellen Debatten wenig Beachtung. Im Rahmen des Forschungsprojekts Sky Limits wurde deshalb Einstellungsforschung unter Zuhilfenahme verschiedener Methoden der Meinungsforschung durchgeführt. In diesem Bericht werden die Ergebnisse von fünf Fokusgruppen präsentiert und diskutiert. Diese wurden im Zeitraum von September bis Oktober 2019 in Berlin, Stuttgart und Erfurt durchgeführt. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Bevölkerung Drohnen im Liefer- und Personenverkehr weder eindeutig positiv noch negativ gegenübersteht, sondern vielmehr eine differenzierte Einstellung vertritt, in die eine Vielzahl von Faktoren einfließen. Zu den zentralen Faktoren zählen hier die Nützlichkeit der Technologie, Sicherheit, Nachhaltigkeit, die allgemeine Einstellung einer Person gegenüber Technologie, die möglichen gesellschaftlichen Auswirkungen einer Technologie und die Erfüllung bestimmter Rahmenbedingungen vor der tatsächlichen Einführung von Liefer- und Passagierdrohnen. Die Ergebnisse der Fokusgruppen zeigen eine reflektierte Einstellung der Bevölkerung gegenüber Liefer- und Passagierdrohnen und verdeutlichen die Bedeutung der öffentlichen Beteiligung an künftigen Entscheidungsprozessen.

1. EINLEITUNG

Kommerzielle Drohnen erobern Deutschland. Im Februar 2019 belief sich der Umsatz des kommerziellen Drohnenmarkts auf 404 Mio. €, der des privaten Drohnenmarkts im Vergleich auf 169 Mio. €¹. Diese Zahlen sind im Vergleich zu den Vorjahren stark gestiegen. Insbesondere gewinnt zunehmend der Einsatz von Drohnen im Liefer- und Personenverkehr an Bedeutung, ein Anwendungsbereich, der bereits in anderen Regionen der Welt, z.B. in Australien oder in den USA, getestet wird (Heise Newsticker 2019).

Es entstehen eine Reihe neuer Produkte und Dienstleistungen für den Einsatz von Lieferdrohnen. Start-ups produzieren Softwareplattformen für die automatisierte Steuerung von Lieferdrohnen², Fallschirme für abstürzende Drohnen³ und flexibel montierbare Abholstationen für Fenster⁴. Auch Unternehmen im Bereich der Passagierdrohnen erhoffen sich eine baldige Markteinführung ihrer Produkte: „Lilium plant als Startdatum 2025, Volocopter will bereits in zwei bis drei Jahren erste Dienste anbieten. Uber will in den USA im Jahr 2023 abheben“ (Peitz 2019). Auch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) fördert seit jüngstem diese Entwicklung in Deutschland und hat im Februar 2019 ein Förderprogramm über 15 Mio. € im Bereich Drohnen und Flugtaxi ausgerufen.⁵

Auswirkungen hätte die flächendeckende Einführung von Drohnentechnologien vor allem für die Bevölkerung. Doch ist diese neue Form des Lieferverkehrs und der Mobilität von der breiten Öffentlichkeit überhaupt gewollt? Welche Gründe führen die Bürgerinnen und Bürger an, die Nutzung von Drohnen im städtischen Raum zu befürworten oder abzulehnen? Um Antworten auf diese Fragen zu finden, wurden innerhalb des BMBF-finanzierten Projekts *“The Sky is the Limit” (Sky Limits)* Fokusgruppen durchgeführt. Aufbauend auf den Ergebnissen der Fokusgruppen wird im weiteren Projektverlauf eine repräsentative Bevölkerungsumfrage konzipiert, die weitergehenden Aufschluss über die Meinung der Bevölkerung geben soll.

Sky Limits ist ein von Wissenschaft im Dialog (WiD) und der Technischen Universität Berlin durchgeführtes Projekt, das sich mit den Chancen und Risiken der zukünftigen Nutzung des städtischen Luftraums durch Liefer- und Passagierdrohnen beschäftigt. Das Projekt vereint wissenschaftliche Analysen, Stakeholder-Einbindung und Partizipation der Öffentlichkeit. Weitere Infos zum Projekt finden sich auch auf der Projektwebsite: <https://skylimits.info/>.

In diesem Zwischenbericht werden die Ergebnisse der Fokusgruppen aufbereitet und in den breiteren Rahmen der Technikakzeptanzforschung eingeordnet. Im Hinblick auf die darauf aufbauende repräsentative Bevölkerungsumfrage werden außerdem Tendenzen aufgezeigt, die in der Umfrage auf ihre Generalisierbarkeit überprüft werden.

¹ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/972623/umfrage/volumen-des-kommerziellen-und-privaten-drohnen-marktes-in-deutschland/>

² <http://meetaa.net/>

³ <https://berlinvalley.com/drohnenstartups-im-check-flyability-skysense-drone-rescue-systems/>

⁴ <https://win-port.de/>

⁵ <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2019/012-scheuer-drohnen-lufttaxi.html>

2. THEORIE

Technikakzeptanzforschung

Zur Auswertung der Fokusgruppen sollen die Aussagen der Bevölkerung mit Hilfe der Technikakzeptanztheorie interpretiert werden. Technikakzeptanztheorie ist eine Unterform der allgemeinen Akzeptanztheorie. Zentrale Gegenstände der Technikakzeptanzforschung sind das Akzeptanzsubjekt, das Akzeptanzobjekt und der Akzeptanzkontext. Akzeptanz beschreibt die Beziehung dieser drei Konzepte zueinander, wenn das Akzeptanzsubjekt, dem gegenüber -objekt innerhalb des -kontexts positiv eingestellt ist (Schäfer & Keppler 2013: 16). Basierend auf dieser Beziehung lassen sich Faktoren identifizieren, die einen Einfluss auf die Einstellung des Akzeptanzsubjekts gegenüber dem Akzeptanzobjekt haben: die sogenannten Akzeptanzfaktoren (Schäfer & Keppler 2013: 25). Diese Faktoren können Eigenschaften des Akzeptanzsubjekts, -objekts oder -kontexts sein (Schäfer & Keppler 2013: 25-27). Gängige Technikakzeptanzmodelle unterscheiden sich vor allem in ihren Akzeptanzfaktoren und deren angenommenen Auswirkungen.

Im Bezug auf die Akzeptanz von Drohnen steht die Technikakzeptanzforschung bisher noch relativ am Anfang. Es gibt bereits einige Studien, die die Akzeptanz von Drohnen mithilfe von Interviews (Wang 2016, Yao, Xia, Huang & Wang 2017), Fokusgruppen (Boucher 2016, Department for Transport 2016), Experimenten (Chand, Chundury & Chetty 2017) oder Umfragen (Nelson, Grubestic, Wallaca & Chamberlain 2019, West, Klofstad, Uscinski & Connolly 2019, Lidynia, Philipsen & Ziefle 2018, Lidynia, Philipsen & Ziefle 2017) untersuchen. Die zentralen Akzeptanzfaktoren in diesem Bereich umfassen generell die Eigenschaften des Akzeptanzobjekts und -subjekts (Yoo, Yu & Jung 2018) sowie Nützlichkeit, Bedienerfreundlichkeit und Risiko (Chamata & Winterton 2018). Ziel dieses Berichts ist es, Aufschluss über die öffentliche Meinung in Deutschland zu geben. Im Rahmen dessen werden weitere Akzeptanzfaktoren identifiziert, die einen Einfluss auf die Akzeptanz von Drohnen haben.

3. METHODEN

Mixed Methods

Der Mixed-Methods-Ansatz beschreibt die Nutzung unterschiedlicher Forschungsmethoden zur Beantwortung einer Forschungsfrage (Kelle 2014, Kuckartz 2014). Meistens bezieht sich der Begriff auf die Nutzung qualitativer und quantitativer Forschungsmethoden, sodass die Methoden sich ergänzen und weiterführende Erkenntnisse ermöglichen (Onwuegbuzie & Leech 2006: 474). Im Projekt *Sky Limits* werden Daten in Fokusgruppen und in einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage erhoben. Die Ergebnisse der Fokusgruppen erlauben tiefgehende Einblicke in die Einstellung der Bevölkerung und werden zur Konzeption der Bevölkerungsumfrage genutzt (Hesse-Biber 2010: 459). Somit stehen beide Methoden für sich, sie ergänzen sich aber auch. Die Umfrage bietet dabei die Repräsentativität und damit die Möglichkeit zur Verallgemeinerung, die Fokusgruppen hingegen bieten analytische Tiefe und ein Verständnis der Denkkzusammenhänge der Bevölkerung (Scheer et al. 2012: 3).

Fokusgruppen

In den letzten Jahren wurden vermehrt Studien im Bereich der Technikakzeptanzforschung veröffentlicht, die mixed methods oder qualitative Methoden nutzen (Pikkarainen et al. 2004, Wu 2012). Fokusgruppen sind eine gängige Methode der qualitativen Datenerhebung in der Technikakzeptanzforschung in den verschiedensten Technologiebereichen (vgl. Ziefle 2013, Becker 2018, Scheer, Wassermann & Scheel 2012). Auch zur Einstellung der Bevölkerung gegenüber Drohnen sind bereits im Rahmen einiger Studien Fokusgruppen durchgeführt worden (Boucher 2016, Department for Transport 2016).

Fokusgruppen sind Gruppendiskussionen, in denen einer Gruppe von Teilnehmenden eine Informationsgrundlage zur Verfügung gestellt wird, auf deren Basis sie durch eine gezielte Moderation zum Austausch angeregt werden (Benighaus & Benighaus 2012: 112). Fokusgruppen sind besonders geeignet für die Untersuchung gesellschaftlich relevanter Fragen und Einstellungen zu Technologien, da das kollektive Wissen der Gruppe tiefgehende Diskussionen ermöglicht (Schulz 2012: 12-13).

Das Meinungsforschungsinstitut forsa wurde von *Sky Limits* mit der Durchführung von insgesamt fünf Fokusgruppen à 90 Minuten mit jeweils acht Teilnehmenden beauftragt. Um Vergleiche zwischen Groß- und Kleinstädten sowie Ost- und Westdeutschland anstellen zu können, wurden Berlin, Stuttgart und Erfurt als Standorte ausgewählt. Am 19. September 2019 fanden die ersten zwei Fokusgruppen in Berlin statt, am 30. September 2019 zwei in Stuttgart und am 2. Oktober 2019 eine in Erfurt. Bei jeder Fokusgruppe war mindestens ein Mitglied des *Sky-Limits*-Projektteams persönlich anwesend. Die Teilnehmenden wurden mithilfe eines gemeinsam abgestimmten Pre-Screening-Fragebogens rekrutiert. Personen, die noch nie vom Thema Drohnen gehört hatten und solche mit einer Tätigkeit in der Drohnenbranche, wurden dabei von der Teilnahme ausgeschlossen. Da Technikakzeptanz oft altersabhängig ist (Jakobs, Lehnen & Ziefle, 2008), war das Alter ein Kriterium für die Zusammenstellung der Gruppen. In Berlin und Stuttgart wurde jeweils eine Fokusgruppe mit einem jüngeren Altersdurchschnitt 18-44 und einem älteren Altersdurchschnitt (45-65) durchgeführt. In Erfurt wurde nur eine Fokusgruppe durchgeführt, in der alle Altersgruppen vertreten waren. In allen Fokusgruppen wurde außerdem auf eine ausgewogene Geschlechterverteilung geachtet.

Fokusgruppen werden üblicherweise anhand eines vorher festgelegten Leitfadens moderiert, der eine ähnliche Gesprächsführung in jeder Gruppendiskussion ermöglicht (Schulz 2012: 9). Im Projekt *Sky Limits* wurde dabei eine semi-strukturierte Diskussionsführung gewählt, sodass der Leitfaden je nach Gruppendynamik und Diskussionsbedarf von der Moderation flexibel angepasst wurde. Der Leitfaden wurde vom *Sky-Limits* Projektteam unter Abstimmung mit forsa ausgearbeitet.

Jeweils zu Beginn jeder Fokusgruppe wurde von der Moderation ein 10-minütiger thematischer Input gegeben, der vom Projektteam von *Sky Limits* bereitgestellt wurde. In der Präsentation wurden zunächst Drohnen im Allgemeinen definiert sowie ein kurzer Überblick über verschiedene mögliche Einsatzzwecke gegeben. Im Anschluss daran wurden zwei Videos gezeigt, die den praktischen Ablauf einer Paketlieferung per Drohne sowie den Flug mit einer Passagierdrohne zeigten. Da das Projekt finanziell keine Mittel hat, um eigene Videos zu produzieren, mussten dafür Werbevideos (Amazon und Uber) genutzt werden. Die Moderation stellte aber ausdrücklich klar, dass diese Unternehmen nicht am

Projekt *Sky Limits* beteiligt sind. Die [Präsentation](#) und der [Leitfaden](#) sind online verfügbar und können heruntergeladen werden.

Auswertung und Analyse der Fokusgruppen

Alle Fokusgruppendifkussionen wurden aufgezeichnet und transkribiert, sodass sowohl die Audiodateien als auch die schriftlichen Transkripte zur Auswertung vorlagen. Alle schriftlichen Transkripte wurden von den Forschenden im Projekt *Sky Limits* kodiert und ausgewertet. Dazu wurden die Audioaufzeichnungen hinzugezogen, um Stimmungen und Gesprächssituationen nachempfinden zu können. Die Aufnahmen wurden jedoch nur unterstützend hinzugezogen, eine semantische oder diskursanalytische Auswertung fand nicht statt. Des Weiteren wurden während der Gruppendiskussion durch die anwesenden Projektteammitglieder Anmerkungen und Notizen angefertigt. Diese wurden ebenfalls als Impulse für die Analyse herangezogen. Auch die von forsa bereitgestellten Ergebnisse in Form einer überblickshaften Zusammenstellung flossen als Anregung in den Auswertungsprozess mit ein.

Die Fokusgruppen wurden mithilfe der qualitativen Analysesoftware Atlas.ti ausgewertet. Ziel der Auswertung war die Erhebung der Einstellung der Teilnehmenden gegenüber Drohnen sowie die Identifizierung zentraler Akzeptanzfaktoren. Die Auswertung der Transkripte erfolgte nach den Methoden qualitativer Inhaltsanalyse unter Nutzung induktiver und deduktiver Kodierungen (Mayring 2012).

4. ERGEBNISSE

Die Ergebnisse der Fokusgruppen werden hier zunächst deskriptiv dargestellt. Dazu wird ein kurzer Überblick über die persönlichen Erfahrungen der Teilnehmenden mit Drohnen und über die am meisten diskutierten Anwendungsfälle gegeben, um einen Einblick in die Erfahrungen und Assoziationen der Teilnehmenden zu bekommen.

Der Großteil der Teilnehmenden in allen Gruppen hatte Drohnen bisher nur gesehen, einige wenige hatten schon mal eine Drohne gesteuert oder kannten jemanden der eine Drohne besaß. Nur ein Teilnehmender war selbst Besitzer einer Drohne. Die bekanntesten Anwendungsfälle für Drohnen waren die Nutzung für Filmaufnahmen, gefolgt von der Nutzung in der Landwirtschaft. Weitere Nennungen waren die industrielle Nutzung, der Einsatz in Katastrophenfällen und die militärische Nutzung. Den meisten Teilnehmenden war der mögliche Einsatz in der Paketlieferung ein Begriff. Der Einsatz als Passagierdrohne war jedoch für manche Teilnehmende zu Beginn der Gruppendiskussion noch völlig unvorstellbar:

„Ich glaube das ist einfach noch zu weit weg. Man kann sich das noch nicht so vorstellen. Also mir fällt es zumindest schwer, mir das vorzustellen“ [TN7, Erfurt].

Im Folgenden wird ein Überblick über die Einstellungen und Nutzungsabsichten der Teilnehmenden gegenüber Liefer- und Passagierdrohnen gegeben (4.1). Anschließend werden die von den Teilnehmenden diskutierten Faktoren dargestellt. Zuerst geht es um Eigenschaften des

Akzeptanzobjekts (4.2), danach um Eigenschaften des Akzeptanzsubjekts (4.3) und schließlich um die des Akzeptanzkontexts (4.4).

4.1 EINSTELLUNGEN UND NUTZUNGSABSICHTEN

Lieferdrohnen

Es gab in allen Gruppen einige Teilnehmende, die dem Einsatz von Lieferdrohnen eher skeptisch gegenüberstanden und einige, die sich den Einsatz grundsätzlich vorstellen konnten. In allen Gruppen bildete sich ein minimaler Grundkonsens, dass Lieferdrohnen in Ausnahmesituationen, vor allem für Medikamentenlieferungen oder für Organtransporte eingesetzt werden sollten: „Schnelleinsatz von Medikamenten. Wenn es um überlebensnotwendige Dinge geht. Nicht für den Allgemeingebrauch.“ [TN5, Stuttgart 1]

Darüber hinaus gab es auch einige Teilnehmende, die es sich durchaus vorstellen konnten, Lieferdrohnen in Anspruch zu nehmen. Diese Vorstellung schien allerdings überwiegend nicht mit großem Enthusiasmus verbunden. So äußerte eine Teilnehmende:

„Ich bin jetzt nicht unbedingt dafür, aber ich weiß, dass ich es trotzdem in Anspruch nehmen würde“ [TN7, Berlin 2].

In einigen Äußerungen klang auch eine gewisse Resignation gegenüber dem technologischen Fortschritt durch:

„Also wenn das jetzt so Standard wäre und man sowieso nichts mehr dagegen machen kann, dann würde ich es wahrscheinlich schon machen“ [TN3, Stuttgart 2].

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Mehrheit der Teilnehmenden einen Einsatz von Lieferdrohnen in Notsituationen stärker befürwortete als einen Einsatz im Konsumbereich. Des Weiteren wurde deutlich, dass viele Teilnehmende Lieferdrohnen zwar nutzen würden, ihnen jedoch trotz dieser Bereitschaft eher skeptisch gegenüberstanden.

Passagierdrohnen

Zustimmung und Ablehnung gegenüber einer innerstädtischen Nutzung von Passagierdrohnen war in den Gruppen gleichermaßen vertreten. Es gab einige Teilnehmende, die die Vorstellung durchaus interessant fanden und es für möglich hielten, „das so ausgereift und reguliert zu machen, dass es gut funktioniert“ [TN5, Berlin 1]. Andere Teilnehmende hielten Passagierdrohnen eher für eine „fürchterliche Vorstellung“ [TN6, Berlin 2] oder empfanden sie als „schrecklich“ [TN3, Berlin 1].

Die Nutzungsbereitschaft der Teilnehmenden gegenüber Passagierdrohnen steht in Kontrast zur zuvor beschriebenen Haltung gegenüber Lieferdrohnen. Während die Teilnehmenden Lieferdrohnen eher unwillig nutzen würden, wurde bei den Passagierdrohnen tatsächlich eine gewisse Begeisterung bei der Vorstellung einer zukünftigen Nutzung deutlich:

„Ich würde es auch praktisch und innovativ finden, mir juckt das in den Fingerspitzen, ich würde es gerne ausprobieren“ [TN1, Stuttgart 1].

Wichtig ist hierbei allerdings zu beachten, dass diese Begeisterung häufig nicht mit der Vorstellung verbunden war, Passagierdrohnen tatsächlich regulär als integrierten Bestandteil des Straßenverkehrs zu nutzen, sondern vielmehr als Spaß und als besonderes Erlebnis:

„Ich würde über Stuttgart auch drüber fliegen wollen, einfach weil es cool ist, Sightseeing mal ganz anders“ [TN8, Stuttgart 2].

Gleichzeitig gab es aber auch Teilnehmende, die eine mögliche Nutzung vehement ablehnten:

„Diese fliegenden Seifenkisten, die ich da gesehen hab, da würde mich kein Mensch reinbringen“ [TN1, Berlin 2].

Obgleich die Fokusgruppen sich explizit mit der Nutzung von Drohnen in Städten beschäftigten, gab es immer wieder Teilnehmende, die betonten, dass Passagierdrohnen eigentlich vor allem zwischen Städten oder auf dem Land sinnvoll eingesetzt werden könnten:

„Ich glaube was Sinn machen würde dabei, wäre wenn man da von einer Stadt zur nächsten Stadt fährt, die halt nicht mehr über die im öffentlichen Nahverkehr miteinander verbunden sind, wenn man von hier nach Karlsruhe oder von hier nach Frankfurt oder sowas“ [TN7, Stuttgart 2].

Die Diskussion um Passagierdrohnen gestaltete sich insgesamt deutlich polarisierter, Teilnehmende waren generell entweder begeistert oder aber vehement gegen eine Nutzung von Passagierdrohnen. Hier zeigte sich jedoch eher selten eine Bereitschaft, Drohnen im täglichen Gebrauch zu nutzen, sondern vielmehr ein gewisser Spieltrieb und Faszination fürs Fliegen.

4.2 EIGENSCHAFTEN DES AKZEPTANZOBJEKTS

Sicherheit

Einer der am häufigsten diskutierten Akzeptanzfaktoren war die Sicherheit der Technologie. Hier lässt sich zwischen Gefahren durch Unfälle oder Fehlfunktionen und solchen, die durch gezielte Manipulation von Menschen entstehen, differenzieren. Zu den Gefahren, die durch Drohnen selbst ausgelöst werden, zählten für die Teilnehmenden z.B. Zusammenstöße:

„wenn dann einer in den anderen kracht und runterstürzt, wird die Todesrate glaube ich krasser sein wie bei Autounfällen hier in Deutschland“ [TN8, Stuttgart 2].

Oder auch Abstürze:

„wenn das Ding irgendwie einen Schaden hat oder runterkracht und jemandem auf den Kopf aus der Höhe“ [TN2, Stuttgart 2].

Wie ein Teilnehmender auf den Punkt brachte:

„die mögliche Unfallgefahr die vorhin schon angesprochen wurde. Drohne gegen Drohne. Drohne lässt was fallen. Drohne gegen Vogel. Drohne gegen Haus“ [TN2, Erfurt].

Als gezielte Manipulation durch Menschen wurde generell sowohl verstanden, dass „man gehackt wird“ [TN8, Stuttgart 1], als auch, „terroristische Sachen [...] man kann ja mittlerweile an Drohnen Sprengstoff z.B. anbringen“ [TN8, Stuttgart 2].

Insgesamt wurden Drohnen überwiegend als eine zusätzliche Sicherheitsgefahr gesehen. Dabei wurde sowohl die Gefahr durch Drohnen im regulären Betrieb als auch durch Manipulation diskutiert.

Nachhaltigkeit

Bei der Diskussion des Aspekts Nachhaltigkeit wurde deutlich, dass die meisten Teilnehmenden Drohnen nur akzeptieren würden, „wenn es ökologisch irgendwie vertretbar ist“ [TN7, Stuttgart 2]. Die Frage der Nachhaltigkeit von Drohnen wurde durchaus kontrovers diskutiert. Einige Teilnehmende glaubten, dass Drohnen eine umweltfreundliche Technologiealternative darstellen:

„Bis zu einer gewissen Größe ist der ökologische Fußabdruck wahrscheinlich vorteilhafter, als beim klassischen LKW-Paketzulieferer“ [TN1, Stuttgart 2].

Es gab allerdings auch Teilnehmende, die skeptisch gegenüber der Nachhaltigkeit von Drohnen waren:

„alleine wenn die irgendwann autonom fliegen, was da für eine Rechenleistung benötigt wird, um die Flugwege so zu berechnen, dass alleine 100 Drohnen auf einer Fläche fliegen können, das ist so hoch, dass vermutlich 30, 40 Dieselfahrzeuge durch die Innenstadt fahren können“ [TN1, Erfurt].

„Ich denke die Drohne wird erstmal schlechter abschneiden, wie das DHL Fahrzeug, weil ja jedes Paket einzeln geliefert werden muss, während in den Fahrzeugen etliche Pakete drin sind“ [TN8, Erfurt].

Obwohl die ökologische Nachhaltigkeit von Drohnen fast allen Teilnehmenden ein wichtiges Anliegen war, wird deutlich, dass die Teilnehmenden über wenig Wissen verfügten, ob Drohnen tatsächlich nachhaltig sind oder nicht.

Verkehrproblematik und Ausmaß der Nutzung

In Bezug auf beide Einsatzzwecke von Drohnen wurde die Hoffnung geäußert, dass der Einsatz von Drohnen Verbesserungen im Straßenverkehr mit sich bringen könnte: „der Verkehr könnte entlastet werden“ [TN5, Berlin 1], es gäbe eine „Entzerrung des Straßenverkehrs“ [TN5, Stuttgart 1].

Allerdings hatte auch eine Reihe von Teilnehmenden Bedenken angesichts der Menge an Drohnen, die im Einsatz sein müssten, um eine effektive Entlastung des Straßenverkehrs zu ermöglichen:

„das müsste ja eine solche Masse von diesen durch die Luft fahren, um merklich irgendwas an dem Straßenverkehr zu ändern“ [TN6, Berlin 2].

Darüber hinaus äußerten auch einige Teilnehmende Bedenken, ob sich die Gesamtsituation durch eine Entlastung des Straßenverkehrs zu Lasten des Luftverkehrs wirklich verbessern würde:

„Wir haben dann vielleicht möglicherweise keinen Stau mehr auf der Straße, dafür geht es in der Luft zur Sache. Weiß nicht, ob es die Situation unbedingt verbessert“ [TN2, Erfurt].

Angesichts überlasteter Straßen schien es für viele Teilnehmende eine attraktive Vorstellung zu sein, mit Hilfe von Passagierdrohnen dem Stau zu entfliehen. Allerdings zeigt sich auch, dass viele Teilnehmende Bedenken hatten, dass sich Staus in die Lüfte verlagern könnten. Dadurch könnte es zu überfüllten Straßen und einem überfüllten Luftraum zugleich kommen. In diesem Zusammenhang stellte sich die zentrale Frage, wie stark und in welchem Ausmaß Drohnen tatsächlich eingesetzt werden würden:

„Ich kann mir gut vorstellen im Internet was zu bestellen und die Drohne bringt es mir, aber was wenn 100.000 Leute in Stuttgart das machen, die Luft wird voll mit Drohnen sein. Und das ist mir schon wieder unsympathisch“ [TN2, Stuttgart 1].

Lärm

Ein weiterer zentraler Faktor war die von Drohnen erzeugte „Lärmbelästigung“ [TN5, Stuttgart 1]. Einigen Teilnehmenden machte es Sorgen, „wie laut die Dinger sind“ [TN3, Berlin 1]. Auch in Bezug auf Lärm spielte es für die Teilnehmenden eine große Rolle, wie viele Drohnen tatsächlich regulär im Einsatz wären:

„Wir haben in der Stadt sowieso schon solche Geräuschverschmutzung durch den Verkehr und dann das auch noch. Das wird auf jeden Fall auch richtig laut werden. Und dann wird es viele am Himmel geben, wenn die Apotheke und DHL und Hermes und jeder darüber liefern darf“ [TN5, Stuttgart 2].

Preis und Exklusivität

Ein zentraler Faktor, der über eine mögliche Nutzung von Drohnentechnologie entscheiden würde, war für die meisten Teilnehmenden der Preis des Technologieangebots. Die Gruppen waren sich relativ sicher, dass die schnelle Lieferung per Drohne vor allem eine Preisfrage wäre:

„Die Leute, die mehr bezahlen, bekommen die Lieferung nach Hause und normale Nutzer bei Amazon werden an die Station beliefert“ [TN7, Berlin 1].

Wesentlich entscheidender und um einiges intensiver diskutiert wurde der Faktor Preis jedoch in Bezug auf Passagierdrohnen. Hier bestimmte der Preis klar über eine mögliche Nutzungsbereitschaft: „Es sollte etwas günstiger sein, dann würde ich es häufiger nutzen“ [TN8, Erfurt]. Manche waren der Meinung, dass Passagierdrohnen „preislich beim Taxi“ [TN1, Berlin 1] liegen, andere waren überzeugt, „dass es so teuer ist, dass man das nicht oft macht“ [TN6, Stuttgart 1].

Die Frage des Preises hing eng zusammen mit der Frage der Zielgruppe der Technologie. Die Teilnehmenden befürchteten, dass Passagierdrohnen vor allem von Wohlhabenden, „die was Besseres sind und es sich leisten können“ [TN4, Stuttgart 1], genutzt werden könnten:

„Ich denke das ist eher so ein Geschäftsreise Ding. Leute, die zeitnah von A nach B kommen müssen. Denen möglicherweise auch der Exklusivitätsgedanke wichtig ist“ [TN2, Erfurt].

Für die Teilnehmenden schien es wichtig zu sein, einschätzen zu können, ob sie sich die Dienste von Drohnen überhaupt leisten könnten. Damit verbunden war auch die Frage, ob sie selbst tatsächlich zur Zielgruppe der Technologie gehören würden, oder ob sie aus dieser eher exklusiven Gruppe ausgeschlossen wären.

Nützlichkeit (Bestimmbarkeit durch Konsumenten, Flexibilität)

Die Nützlichkeit der Technologie war ein weiterer zentraler Faktor für die Teilnehmenden. Nützlichkeit wurde dabei als „Benefit für den Konsumenten“ [TN2, Berlin 1] beschrieben. Es gibt eine Reihe weiterer Faktoren, die eng mit dem Nutzen, der sich aus der Drohnentechnologie ziehen lässt, zusammenhängen. Besonders wichtig war den Teilnehmenden die Möglichkeit, Lieferdrohnen so genau wie möglich durch den Konsumenten bestimmen zu lassen, um die Bedürfnisse der Nutzer zu erfüllen:

„punktgenau, zeitgenau. Ich steuere das ja. Ich tippe ein ich bin morgen am Fenster vom Rolf, und dann bringt sie mir das auch da hin. Nicht nur zu mir nach Hause, sondern sie macht das so, wie ich das brauche. Oder zur Bank oder sonst wo hin“ [TN7, Stuttgart 1].

Lieferungen sollten „Punktgenau [...], im Sinne von örtlich und auch zeitlich“ [TN6, Erfurt] sein. Die Teilnehmenden wünschten sich „den Lieferzeitpunkt ganz genau plus minus zwei Minuten bestimmen [zu] können“ [TN8, Erfurt] oder auch einfach anwählen zu können: „ich bin jetzt zuhause, schick es mir jetzt vorbei“ [TN1, Berlin 1]. Die Erfüllung dieser Erwartungen erhofften sich die Teilnehmenden vor allem dank der Flexibilität von Drohnen, die „losgelöst von den Uhrzeiten des Nahverkehrs“ und „nicht abhängig von Öffnungszeiten [alle Zitate: Stuttgart 2] wären.

Diese Wünsche nach der genauen Bestimmbarkeit durch den Konsumenten schienen häufig mit einer starken Frustration mit bisherigen Lieferdiensten zusammenzuhängen:

„was mich am meisten beim Bestellen nervt ist, dass es nie bei mir zuhause ankommt, weil ich bin nicht zuhause, weil ich bin berufstätig, ja, ich habe nicht nur Freizeit, auch wenn ich keine zwei Kinder habe, aber es landet bei den Nachbarn, dann muss ich bei den Nachbarn klingeln, dann sind die nicht da, muss ich zur Paketstation. Also das Paket ist theoretisch zugestellt, aber ich muss noch organisieren es zu kriegen. Das ist für mich am nervigsten. Und ob das Paket vorher von einem Hermesboten oder von einer Drohne gebracht wurde ist mir total egal“ [TN2, Berlin 1].

Transportvolumen

Die Fokusgruppen warfen ebenfalls die Frage des möglichen Transportvolumens von Lieferdrohnen auf. Die meisten Teilnehmenden schienen davon auszugehen, dass Drohnen eher kleine und leichte Dinge transportieren könnten: „es wird doch auch das Thema sein, dass große Packmaße nie mit Drohnen transportiert werden können“ [TN1, Stuttgart 2]. Von einigen Teilnehmenden wurden größere Lieferungen auch als zu gefährlich empfunden:

„Ich muss ehrlich sagen, wenn ich mir einen Teppich liefern lasse, der Teppich fällt runter und trifft ein Kind, das ist verletzt [...] das würde mich fertigmachen“ [TN8, Berlin 1].

Gleichzeitig wurde deutlich, dass Drohnen aus Sicht vieler Teilnehmenden eigentlich nur für den Transport wirklich schwerer Lieferungen Vorteile für den Konsumenten bieten würden.

„Mit den Gartensachen habe ich auch überlegt. Ich habe nur einen Kleinwagen, da ist es wirklich immer schwierig große oder schwere Dinge aus dem Baumarkt zu transportieren. Das wäre echt eine Erleichterung wenn das anders ginge“ [TN3, Erfurt].

Die Frage des Transportvolumens zeigt, wie sich die Erwartungen, was die Technologie leisten kann und was sie leisten soll, deutlich unterscheiden.

Zeit

Der Faktor Zeit scheint sowohl bei Liefer- als auch bei Passagierdrohnen eine zentrale Rolle zu spielen und über Zustimmung und Ablehnung sowie Nutzungsbereitschaft zu bestimmen. Dabei geht es bei Lieferdrohnen vor allem um die Schnelligkeit der Lieferung und somit um die Verkürzung der Wartezeit auf bestellte Ware: „30 Minuten ist schon der Wahnsinn von der Bestellung bis zur Auslieferung“ [TN6, Erfurt]. Bei den Passagierdrohnen hingegen geht es vor allem um die Zeitersparnis, die Personen auf ihren tagtäglichen Wegen erzielen können. Dies gilt insbesondere in Verbindung mit der Verkehrsproblematik in Städten.

„das ist schon eine enorme Zeitersparnis und gerade zu Stoßzeiten oder Hauptverkehrszeiten hier durch die Innenstadt oder sowas, braucht man von dem einen zum anderen Eck locker eine halbe bis dreiviertel Stunde und damit wäre das in fünf Minuten erledigt“ [TN8, Stuttgart 2].

In Stuttgart wurde der Aspekt der Zeitersparnis durch Passagierdrohnen deutlich häufiger erwähnt als in Berlin und Erfurt. Im Vergleich dazu wurde der preisliche Aspekt in Stuttgart jedoch deutlich weniger thematisiert. Es scheint, als wäre die Möglichkeit der Zeitersparnis für die Bevölkerung in Stuttgart so ausschlaggebend, dass der Preis dafür kaum ins Gewicht fällt.

Es gab allerdings auch einige Teilnehmende, die bezweifelten, dass sich durch Passagierdrohnen tatsächlich effektiv Zeit einsparen ließe.

„Ich bin mal ehrlich, ich weiß nicht ob sich das so lohnt, weil erstmal was kostet Dich das, dann musst Du erstmal dahin kommen, dann musst Du von dem Punkt auch wieder, bist ja nicht da wo du eigentlich hinwolltest, sondern nur in der Nähe, musst du auch da wieder hinkommen und ich denke mal ganz ehrlich das ist dann wie beim Flieger, die stehen da nicht und sind voll abflugbereit, durch die Sicherheitskontrolle und ich weiß nicht ob sich das für einen 10-Minuten-Flug, oder was weiß ich wie lange so einer gehen soll, sich das dann so extrem lohnt“ [TN4, Stuttgart 2].

Obwohl die mögliche Zeitersparnis den meisten Teilnehmenden als ausschlaggebend für eine mögliche Nutzung erschien, zeigt sich auch hier Uneinigkeit, ob diese überhaupt realistisch wäre.

Insgesamt zeichnen sich einige Eigenschaften des Akzeptanzobjektes ab, die maßgeblichen Einfluss auf die Einstellung der Teilnehmenden gegenüber Liefer- und Passagierdrohnen haben. Interessant ist, dass zwar über die Wichtigkeit der Faktoren weitgehend Einigkeit bestand, aber nicht unbedingt darüber, inwieweit die Faktoren tatsächlich auf Drohnen zutreffen oder nicht. So sehen die Teilnehmenden Drohnen mehrheitlich als Sicherheitsrisiko. Es wurde allerdings heftig diskutiert, ob Drohnen eine nachhaltige Technologiealternative darstellen oder nicht. Während Drohnen vor allem als Lärmquelle gesehen wurden, ist es auf der anderen Seite keineswegs unstrittig, ob Drohnen zu einer Verkehrsentlastung führen würden oder im Gegenteil den Stau nur verlagern. Die Teilnehmenden identifizierten den Preis der Drohnenutzung als zentralen Faktor für ihre Bereitschaft, Drohnen zu nutzen, und vermuteten mehrheitlich, dass sich Passagierdrohnen eher zu einem exklusiven Verkehrsmittel für wohlhabendere Bevölkerungsschichten entwickeln könnten. Außerdem hatten sie hohe Anforderungen an die Nützlichkeit des jeweiligen Technologieangebots und legten großen Wert

darauf, die Dienstleistung so genau wie möglich bestimmen zu können. In der Diskussion um Lieferdrohnen wurde die Frage ihres Transportvolumens kontrovers diskutiert. Der Wunsch, sich den Transport schwerer Produkte abnehmen zu lassen, stand hier im Widerspruch zu den Bedenken, die der Transport schwerer Pakete per Drohne auslöste. Ein großer Vorteil von Liefer- und Passagierdrohnen gegenüber herkömmlichen Angeboten lag laut den Teilnehmenden in der Schnelligkeit und Zeitersparnis, die sie bringen würden, wobei im Hinblick auf Passagierdrohnen heftig diskutiert wurde, ob sie überhaupt eine tatsächliche Zeitersparnis bringen könnten.

4.3 EIGENSCHAFTEN DES AKZEPTANZSUBJEKTS

Die Eigenschaften des Akzeptanzsubjekts, die als Begründungen für bestimmte Meinungen und Nutzungsabsichten herangezogen werden, sind sowohl Emotionen, Grundhaltungen, als auch Charaktereigenschaften oder Einstellungen gegenüber verwandten Themen und Fragen (Schäfer & Keppler, 2013: 26).

Technikfaszination und Technikskepsis

Die Einstellung gegenüber beiden hier diskutierten Anwendungsmöglichkeiten der Drohnentechnologie schienen von einer generellen Technikfaszination einiger Teilnehmenden beeinflusst. Diese Begeisterung schien unabhängig von der tatsächlichen Nutzung und von den Eigenschaften der Technologie:

„also ich steh halt total darauf, und dann kann das meinetwegen nachkommen, zack, das Türchen auf oder man fährt im Fahrstuhl nach oben, ich flieg irgendwo hin, na und? Also ich bin halt der Typ“ [TN4, Berlin 2].

Demgegenüber steht eine eher skeptische Grundhaltung bezüglich technologischer Neuerungen: „ich würde nicht der Technik jetzt so vertrauen, wäre ich irgendwie zu skeptisch“ [TN8, Stuttgart 2]. Damit geht auch einher, dass sich einige Teilnehmende bei dem Gedanken an die Technologie unwohl fühlten: „Irgendwie finde ich das alles seltsam. Ich hab schon Angst vor diesem kleinen Hubschrauber und der Kater auch“ [TN3, Berlin 2]. Andere Teilnehmende zeigten sich aber auch resigniert gegenüber der Unaufhaltsamkeit der technologischen Entwicklung: „Ich denke dem können wir uns nicht verschließen, es kommt wie es kommt“ [TN8, Berlin 2].

Bei der Nutzung von Flugtaxi stehen sich Flugbegeisterung - „ich liebe erstmal fliegen und jeder möchte doch immer die neusten Sachen ausprobieren“ [TN4, Stuttgart 2] - und „Flugangst“ [TN3, Berlin 1; TN5, Stuttgart 2] als ausschlaggebende Eigenschaften gegenüber.

Einstellung zu Online-Bestellungen

Bei Lieferdrohnen war es entscheidend, wie die Teilnehmenden Online-Bestellungen generell gegenüberstanden. Eine negative Haltung gegenüber Online-Bestellungen begründete somit auch eine geringere Bereitschaft, Lieferdrohnen zu nutzen: „Ich würde es jetzt vielleicht nicht regelmäßig nutzen, weil ich generell nicht so mega viel online bestelle“ [TN8, Stuttgart 2].

Bequemlichkeit

Die Teilnehmenden waren überzeugt, dass die Bequemlichkeit der Menschen eine wichtige Motivation für die Nutzung von Lieferdrohnen sein würde und dass Lieferdrohnen diese Bequemlichkeit auch noch zusätzlich fördern würden:

„Ich glaube die Bequemlichkeit steigt. Ich habe das gesehen, meine Nachbarin hat gewechselt von Amazon auf Amazon Prime, um die Same Day Lieferung zu haben und in dem Moment wo sie das hatte, hat die sich Blödsinn bestellt und war so happy, dass es am selben Tag angekommen ist, aber hat sich auch Kram bestellt, wo ich dachte 'da hättest du dich auch auf dein Fahrrad setzen und einfach um die Ecke fahren können'. Freudestrahlend hat sie das. Das meine ich. Und wenn man es dann noch direkt ans Fenster liefern lassen kann, alles, würde ich sagen [...] dass die Bequemlichkeit ins Unendliche steigt“ [TN2, Berlin 1].

Bei der Betrachtung des Akzeptanzsubjekts zeigt sich also deutlich, dass für die Teilnehmenden einerseits Haltungen und Einstellungen gegenüber verwandten Bereichen wie z.B. Fliegen generell, Technologie oder Online-Bestellungen eine wichtige Rolle spielen. Andererseits messen die Teilnehmenden auch Emotionen wie Angst und Unsicherheit sowie Resignation und Bequemlichkeit eine große Bedeutung bei.

4.4 EIGENSCHAFTEN DES AKZEPTANZKONTEXTES

In Bezug auf den Akzeptanzkontext ist es wichtig, zwischen zwei Typen von Faktoren zu unterscheiden. Einerseits notwendige Veränderungen, die implementiert werden müssten, damit Drohnen eingesetzt werden können. Andererseits kontextuelle Veränderungen, verursacht durch den Einsatz von Drohnen.

Kontextuelle Anpassungen

Die Teilnehmenden sahen die Gewährleistung eines funktionsfähigen Luftverkehrsmanagements, die Schaffung effektiver Regulierungen und die Bereitstellung notwendiger Infrastruktur als zentrale kontextuelle Anpassungen. Heftig diskutiert wurde vor allem das notwendige Luftverkehrsmanagement, das laut den Teilnehmenden sichergestellt werden müsste, um eine Nutzung von Drohnen im städtischen Luftraum überhaupt möglich zu machen. Diskutiert wurde hier ganz konkret die Einrichtung von Flugkorridoren:

„Also man wird ja dann auch irgendwelche Flugkorridore einrichten müssen, man kann ja nicht wenn jetzt plötzlich Amazon oder McDonald und Burger King oder so alle drei umsteigen und die dann alle wirt durch die Gegend fliegen lassen“ [TN7, Stuttgart 2].

Im Zusammenhang damit wurde problematisiert, wie die Einhaltung fester Flugstraßen mit einer punktgenauen, ortsflexiblen Lieferung vereinbar sein sollte:

„Die andere Frage ist, wenn jeder festlegen kann wo er seine Sachen hingeliefert haben möchte, dann müssen die ja irgendwann von der Hauptstrecke - und dann fliegen sie ja trotzdem zu den einzelnen Häusern hin“ [TN6, Erfurt].

Oftmals bezogen sich Regulierungen auch auf das Luftverkehrsmanagement. Interessant ist hier aber eher die abstrakte Erwähnung von Regulierungen, unabhängig von einem tatsächlich zu regulierenden

Gebiet. Regulierung wurde allgemein als langsamer Prozess gesehen, der den technologischen Fortschritt hemmt:

„Ich glaube theoretisch wäre die Technik schon so weit, dass das jetzt innerhalb von zwei Jahren gehen würden, aber die Gesetzgebung ist halt glaube ich das Problem“ [TN7, Stuttgart 2].

Allerdings befürchteten auch einige Teilnehmende, dass die Gesetzgebung von der Drohnentechnologie überfordert werden könnte. Sowohl in Berlin, als auch in Stuttgart wurde in diesem Zusammenhang vergleichend auf die E-Roller verwiesen, die kurz zuvor in den Städten eingeführt wurden:

„Das Problem ist ja, es geht so schnell voran, dass auch die Gesetzeslage nie hinterherkommt. Wenn ich denke, dass das ähnlich laufen würde, wie mit den Rollern, die jetzt überall rumstehen, dann fände ich das eher erschreckend“ [TN3, Berlin 1].

Die Gruppen hatten also ein zwiespältiges Verhältnis zu Regulierungen. Einerseits hatten sie Sorge, dass die Gesetzgebung die Einführung von Drohnen blockieren könnten, andererseits aber auch, dass die Gesetzgebung von Drohnen überfordert sein könnte.

Bezüglich der Infrastruktur ging es vor allem um die Frage, ob und wie bestehende Infrastruktur an Drohnen angepasst werden könnte:

„Muss ich mir dann so einen Adapter dorthin bauen an die Fassade, damit das Teil dort landen kann. [...] es wird ja schon mal nicht günstig sein so ein Teil, dass sich dann irgendwie von der Drohne anpeilen lässt. Plus da musst Du mit dem Vermieter abchecken ob du es an die Fassade kleben kannst“ [TN8, Stuttgart 2].

Die Teilnehmenden diskutierten aber auch die mögliche Infrastruktur, die zusätzlich errichtet werden müsste: „Es müssen ja ganz viele Stationen auch wieder eingerichtet werden auf den Dächern“ [TN8, Berlin 2].

Kontextuelle Auswirkungen von Drohnen

Zu den kontextuellen Veränderungen, die der Einsatz von Drohnen verursachen könnte, zählen insbesondere wirtschaftliche Folgen, Folgen für die städtische Lebensqualität und, eng damit verbunden, die Auswirkungen auf soziale Kontakte.

Mögliche wirtschaftliche Folgen wurden in allen Gruppen sehr kontrovers diskutiert. Die Teilnehmenden sorgten sich vor allem um die „Unterstützung des Einzelhandel-Sterbens“ [TN5, Stuttgart 1] und „Arbeitsplatzverluste“ [TN5, Erfurt]. Hier gab es zwar einige Teilnehmende, die glaubten, „es entstehen ja auch bestimmt neue Arbeitsplätze“ [TN8, Stuttgart 2], aber dazu gab es auch Bedenken:

„ich glaube das Problem ist, die Arbeitsplätze, die wegfallen, die Leute verschieben sich nicht zu den neuen Jobs, weil das eher höher qualifizierte Jobs sind“ [TN3, Erfurt].

Die Auswirkungen auf die städtische Lebensqualität hing eng mit anderen Themen, vor allem mit Lärm, der ästhetischen Veränderung des Stadtbilds und den Auswirkungen von Drohnen auf soziale Kontakte zusammen. Teilnehmende sorgten sich, dass „es auch das Stresslevel erhöht wenn diese Dinger die ganze Zeit rumschwirren“ [TN2, Stuttgart 2] und „wenn dann ständig die Drohnen da rumfliegen, man

hat ja keine Rückzugsmöglichkeit mehr, keine Ruhe mehr“ [TN4, Stuttgart 1]. Dazu kam die Sorge, dass sich durch die Drohnen auch die Himmel über den Städten verändern könnten:

„Nicht nur, dass die Städte alle zugemüllt sind, sondern dass oben auch noch alles zugemüllt ist und wir leben dann auf so einem Müllplaneten“ [TN2, Berlin 2].

Diese Sorge wurde in den beiden in Berlin durchgeführten Gruppen deutlich öfter geäußert als in den Gruppen in Stuttgart und Erfurt.

In Bezug auf das soziale Gefüge in der Stadt wurde vor allem befürchtet, dass sich Drohnen negativ auf die soziale Interaktion auswirken könnten:

„Das beunruhigendste am ganzen Bestellen finde ich eigentlich, dass unsere soziale Interaktion in der Gesellschaft komplett verloren geht. Meine sozialen Kontakte, Freunde, Freundin, Arbeit, ich bin draußen, gehe was einkaufen, gehe was essen, gehe schlendern, da treffe ich die ganze Zeit Menschen. Wenn ich von zuhause arbeite, mein Essen von zuhause aus bestelle, alles bestelle, und ich habe gar keine Interaktion mehr, bin total distanziert, dann bin ich alt, brauche Medikamente, es kommt keine Person der ich Hallo sagen kann, sondern nur eine Scheiß Drohne. Ich finde das ist mit das Schlimmste. Super unpersönlich. Die ganze Menschlichkeit geht damit verloren“ [TN3, Berlin 1].

Es wird deutlich, dass die Teilnehmenden befürchteten, dass die Nutzung von Drohnentechnologie bereits absehbare gesellschaftliche Trends noch verstärken und zur sozialen Isolierung der Menschen beitragen könnte. Es ist allerdings sehr auffällig, dass die beiden jüngeren Gruppen dieses Thema kaum ansprachen, während die beiden älteren Gruppen die Frage relativ intensiv diskutierten. Die Gruppe in Erfurt wiederum sprach das Thema überhaupt nicht an. Das würde suggerieren, dass der Verlust sozialer Kontakte ein Thema ist, das vor allem ältere Menschen beschäftigt und in Großstädten von größerer Bedeutung ist.

Abschließend lässt sich also klar erkennen, dass die Teilnehmenden die Anpassungen in Regulierung und Infrastruktur für zentrale Hürden hielten, die überwunden werden müssten, um eine Einführung überhaupt effektiv organisieren zu können. Darüber hinaus sind es vor allem gesellschaftliche Veränderungen, die Bedenken bei den Teilnehmenden auslösten: die wirtschaftlichen Folgen durch potenzielle Arbeitsplatzverluste und die Schädigung kleiner und lokaler Unternehmen. Des Weiteren nannten die Teilnehmenden den Verlust des freien Himmels und städtischer Lebensqualität durch das Schwinden von Rückzugsräumen, sowie die Gefahr zunehmender sozialer Isolation in der Stadt.

5. DISKUSSION

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass eine Reihe verschiedener Aspekte einen Einfluss auf die Haltung der Bevölkerung gegenüber Drohnen hat. Unter den objektbezogenen Akzeptanzfaktoren sind hier insbesondere Sicherheit, Nachhaltigkeit und Nützlichkeit zu nennen. Dabei geht es bei der Nützlichkeit der Technologie vor allem um die Bestimmbarkeit der Drohnen, ihre Flexibilität und Zuverlässigkeit, sowie im Falle der Lieferdrohnen um ihr Transportvolumen. Der zentrale subjektbezogene Faktor scheint das Verhältnis der Bevölkerung zu Technik generell zu sein. Unter den kontextbezogenen Faktoren stehen vor allem Rahmenbedingungen wie Luftverkehrsmanagement, Regulierung und

Infrastruktur, sowie Veränderungen wie wirtschaftliche Auswirkungen und Konsequenzen für die Lebensqualität in Städten im Vordergrund.

Viele dieser Faktoren sind bereits in anderen Studien identifiziert und analysiert worden. In den Fokusgruppen wurden jedoch auch Faktoren diskutiert, die bisher nicht systematisch untersucht worden sind. Einige davon hängen mit der spezifischen Technologie der Drohnen zusammen, andere mit dem Einsatzort „Stadt“. Besonders zentrale Faktoren werden jetzt noch einmal genauer im Kontext weiterer Forschung und Literatur beleuchtet. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf die mögliche weitere Untersuchung der Faktoren im Rahmen der bevölkerungsrepräsentativen Umfrage gelegt.

Einstellung und Haltung

Einige Teilnehmende in den Fokusgruppen vermuteten, dass sie trotz ihrer eigentlich negativen Haltung Drohnen letztendlich doch nutzen würden. Wie zuvor zitiert, sagte eine Teilnehmerin wörtlich: „Ich bin jetzt nicht unbedingt dafür, aber ich weiß, dass ich es trotzdem in Anspruch nehmen würde“ [TN7, Berlin 2]. Diese Beobachtung ist besonders relevant, da die Technikakzeptanzforschung seit Fishbein und Ajzen (1975) davon ausgeht, dass die Absicht, eine Technologie zu nutzen, der beste Indikator für die tatsächliche Nutzung der Technologie ist. Insofern ist es interessant, dass dieser Zusammenhang in den Fokusgruppen ein Stück weit in Frage gestellt wird. Folglich kann man nicht davon ausgehen, dass eine negative Einstellung automatisch auch eine negative Absicht begründen wird (und umgekehrt). Das Bewusstsein um diese Problematik sollte daher in die spätere Konzeption der Umfrage einfließen.

Sicherheit

Der Faktor Sicherheit wurde in den Fokusgruppen mit am intensivsten, aber auch am wenigsten kontrovers diskutiert. Die meisten Teilnehmenden befürchteten, dass von Drohnen ein erhöhtes Sicherheitsrisiko ausgeht. In bisherigen Studien zur Akzeptanz von Drohnen wurde der Faktor Sicherheit ebenfalls untersucht. Chamata & Winterton (2018) bezeichnen diesen Faktor als „Risiko“. Chang, Chundury und Chetty (2017) bezeichnen den Sicherheitsaspekt etwas spezifischer als „Fear of Damage or Injury from Drones“. In ihrer Studie kommen sie, ebenso wie Lidynia, Ziefle und Philippsen (2017), zu dem Ergebnis, dass ein Großteil der Bevölkerung durch Drohnen verursachte Unfälle und Verletzungen fürchten.

Bei der Untersuchung des Faktors Sicherheit ist vor allem zu überlegen, inwieweit die verschiedenen Sicherheitsrisiken getrennt voneinander abgefragt werden sollten. Zumindest scheint es sinnvoll, zwischen dem Risiko, das von Drohnen selbst ausgeht, und dem Risiko, das durch Manipulation von außen entsteht, zu unterscheiden.

Nachhaltigkeit

Es wurde in den Fokusgruppen allgemein sehr deutlich, dass sich die Teilnehmenden eine Nutzung von Drohnentechnologie nur vorstellen könnten, wenn diese eine nachhaltige Technologiealternative darstellen würde. Die Bedeutung von Nachhaltigkeit der Drohnentechnologie für die Bevölkerung ist allerdings bisher nur in wenigen Studien untersucht worden (s. Soffronoff et al. 2016). Yoo, Ju & Jung (2018) behandeln Nachhaltigkeit aber sogar in Form von zwei Indikatoren. Zum einen als objektbezogener Akzeptanzfaktor, formuliert als „relative advantage of environmental friendliness“.

Zum anderen als subjektbezogener Akzeptanzfaktor, formuliert als “environmental concern”. In den Fokusgruppen stand vor allem der objektbezogene Faktor “Nachhaltigkeit” im Vordergrund. Die Teilnehmenden bezogen den Umweltaspekt selten auf sich, die Bedeutung von Nachhaltigkeit wurde nicht darauf zurückgeführt, dass sich die Teilnehmenden selbst als umweltbewusste Menschen sahen. Daher macht es Sinn, sich auch in der Umfrage auf den objektbezogenen Nachhaltigkeitsaspekt zu konzentrieren.

Nützlichkeit

In den Fokusgruppen wird deutlich, dass die Teilnehmenden sehr hohe Anforderungen an die Drohnentechnologie stellen. Es wird klar, dass es für die Teilnehmenden nicht ausreichend ist, dass die Drohnentechnologie gut ist, sondern sie muss besser sein als bisher existierende Angebote. Das zeigt sich vor allem in der Erwartung, wie Drohnen die Probleme mit bestehenden Paketlieferdiensten lösen sollen. Um Lieferdrohnen als nutzbringend wahrzunehmen, erwarteten die Teilnehmenden, dass sie absolut zuverlässig, zeitlich und örtlich flexibel, vom Konsumenten auf Sekunde und Zentimeter genau bestimmbar sind und schnell liefern sollten. Außerdem sollten sie in der Lage sein, vor allem schwere Produkte zu liefern. Diese Anforderungen lassen sich in der Tradition der Technikakzeptanzforschung unter dem Begriff der “Nützlichkeit” zusammenfassen. Die Nützlichkeit, oder auch der Nutzen einer Technologie, ist ein wichtiger Aspekt in der Technikakzeptanzforschung. Bereits im klassischen Technikakzeptanzmodell (Davis 1989) war die „perceived usefulness“ einer der zwei zentralen Akzeptanzfaktoren. Auch in Studien zu Drohnen ist der Faktor der Nützlichkeit bereits untersucht worden. Chamata und Winterton (2018) bezeichnen das als den “perceived benefit”, den die Bevölkerung von Drohnen erwartet.

Zusätzlich dazu wurde in den Fokusgruppen auch deutlich, dass die Schnelligkeit der Lieferung eine wichtige Rolle für die Einstellung der Bevölkerung gegenüber Drohnen spielt. Auch Yoo, Yu und Jung (2018) beziehen diese Bedingung in ihr Modell – formuliert als „relative advantage of speed” – mit ein. Für sie hängt dieser Vorteil eng mit der punktgenauen Bestimmung der Lieferung durch den Konsumenten zusammen. So schreiben sie: „Drones could deliver packages via an optimal route from origin to destination, and the delivery time could be accurately predicted“ (Yoo, Yu & Jung 2018: 2).

In einer fokusgruppenbasierten Untersuchung im Jahr 2015 identifiziert Boucher den Nutzen der Drohnen für die Gesellschaft als den zentralen Faktor, der entscheidet, ob die Bevölkerung Akzeptanz für Drohnen entwickelt oder nicht. In seiner Studie trifft er die Unterscheidung zwischen Einsatzszenarien mit „serious social benefit”, die akzeptabel wären und „flippant use“-Szenarien, die auf wenig Akzeptanz stoßen. Unter „serious social benefits” versteht Boucher “those [benefits] that accrue to others, not just the user” (2015: 1403). Der in den Fokusgruppen dieser Studie etablierte Minimalkonsens unter den Teilnehmenden, dass Drohnen in Notfällen und für medizinische Zwecke, z.B. zum Transport von Organen oder Medikamenten eingesetzt werden sollten, lässt sich auch als einer dieser Einsatzzwecke mit „serious social benefit” verstehen. In der Umfrage sollte es daher auch darum gehen, wie groß der Nutzen von Drohnentechnologie für die Befragten ist, um zu erfahren, inwieweit diese Wahrnehmung die Einstellung gegenüber Drohnen beeinflusst.

Verhältnis zu Technik

In den Fokusgruppen wurde sehr deutlich, dass das Verhältnis der Teilnehmenden zu Technik generell einen großen Einfluss auf ihre Einstellung gegenüber Drohnen hatte. Dieser Bezug zwischen genereller Technikeinstellung und Haltung gegenüber spezifischen Technologien wird auch in anderen Studien bestätigt (s. Acatech & Körber Stiftung 2018). Auch in einigen Studien spezifisch zur Technikakzeptanz von Drohnen ist dieser Faktor als entscheidend identifiziert worden. Lidynia, Ziefle und Philippsen (2018) untersuchen die „technical self-efficacy“ ihrer Befragten, also die Fähigkeit, generell selbstständig mit Technologien umzugehen. Yoo, Yu & Jung (2018) messen einen damit eng verbundenen Faktor, den sie „personal innovativeness“ nennen, definiert als „willingness to try out any new information technology“ (Definition aus: Agarwal & Prasad 1989, zitiert nach: Yoo, Yu & Jung 2018: 4).

Zur Messung der Haltung gegenüber Technik wird im Technikradar, basierend auf Forschung von Zwick und Renn (1998), der „Technophilie-Index“ vorgeschlagen (Acatech & Körber Stiftung 2018: 71-75). Dieser Index setzte sich aus den Dimensionen Technikinteresse, -informiertheit und -begeisterung zusammen (Acatech & Körber Stiftung 2018: 68). Eine Integration des Index' und die Abfrage der Technophilie in der bevölkerungsrepräsentativen Umfrage bieten sich daher an.

Rahmenbedingungen

Die Fokusgruppen diskutierten intensiv über die notwendigen Anpassungen, die vorgenommen werden müssten, um Drohnentechnologie in Städten nutzen zu können, sowie über die möglichen Auswirkungen von Drohnentechnologie auf den städtischen Raum. Diese Perspektive ist besonders relevant, da sie über den eigentlichen Rahmen bisheriger Technikakzeptanzforschung hinausgeht. Technikakzeptanzforschung beschäftigt sich häufig mit bereits nutzbaren Technologien, um den Umgang der Menschen mit neuen Produkten zu erforschen und ihre zukünftige Verbreitung vorherzusagen. Da Drohnen bisher weder im Liefer- noch im Personentransport nutzbar sind, ist die Drohnentechnologie kein typischer Untersuchungsgegenstand von Technikakzeptanzforschung. Dazu kommt, dass Drohnen auch auf Menschen, die sie selbst nicht nutzen würden, eine große Auswirkung hätten. Ihre Nutzung hat also nicht nur Konsequenzen für ihre direkten Nutzer, sondern auch für die Gesellschaft als Ganzes. Daraus ergeben sich eine Reihe von kontextuellen Akzeptanzfaktoren, die so bisher nicht in Akzeptanzmodellen aufgegriffen wurden.

Das sind zum einen die Faktoren der kontextuellen Anpassung, also die notwendige Regulierung, ein funktionierendes Luftverkehrsmanagement und mögliche infrastrukturelle Anpassungen. Hier wurde in den Fokusgruppen deutlich, dass die Teilnehmenden die Schaffung von Voraussetzungen in allen drei Bereichen als unbedingt notwendig erachteten, um eine Nutzung der Drohnentechnologie in Erwägung zu ziehen. Auch in den von Boucher (2015: 1406) durchgeführten Fokusgruppen wurden mögliche Regulierungen diskutiert. Die Teilnehmenden äußerten ähnliche Vorbehalte gegenüber der Einführung von Drohnen ohne einen adäquaten rechtlichen Rahmen.

Gesellschaftliche Auswirkungen

Viele Teilnehmende zeigten eine Reihe von Sorgen und Bedenken darüber, wie der Einsatz von Drohnen im Liefer- und Personenverkehr die Gesellschaft und das Zusammenleben der Menschen verändern könnte. Diese kontextuellen Veränderung werden hier unter der Bezeichnung „Gesellschaftliche

Auswirkungen“ zusammengefasst. Dabei ging es den Teilnehmenden um wirtschaftliche Konsequenzen, aber auch um die Lebensqualität in den Städten und das soziale Gefüge.

Die größte wirtschaftliche Sorge der Teilnehmenden in den Fokusgruppen war der Verlust von Jobs im Logistiksektor, der dann vor allem ungelernete Arbeitskräfte treffen könnte, die nicht von den neu entstehenden Jobs profitieren könnten. Auch in wissenschaftlichen Fachartikeln wird häufig die Vermutung geäußert, dass es zu Jobverlusten kommen könnte (Nentwich & Horvath 2018b; Clarke & Moses 2014), unter denen „the group of unskilled workers could suffer most“ (Nentwich & Horvath 2018a: 40). Auch in den von Boucher durchgeführten Fokusgruppen stand die Sorge um Jobverluste unter ungelerten Arbeitskräfte im Mittelpunkt (2015: 1400).

Vielen Teilnehmenden erschien der Einsatz von Lieferdrohnen außerdem als bedrohlich für den sozialen Zusammenhalt und den Erhalt sozialer Kontakte in der Gesellschaft. Hier war besonders auffällig, dass die älteren Gruppen in größeren Städten das Thema besonders intensiv diskutierten. Man könnte vermuten, dass in kleineren Städten der soziale Zusammenhalt noch intakter ist und deshalb die Sorge um den Verlust sozialer Kontakte weniger präsent. Vereinsamung als Thema des Alters (Petrich 2011) scheint darüber hinaus eine mögliche Begründung, warum dieses Thema stärker in den älteren Gruppen im Fokus stand.

Im Zusammenhang mit Lieferdrohnen ist dieser Effekt bisher nur in einem Artikel thematisiert worden (Applin, 2016). Hier geht es primär um den Verlust der Funktion des Auslieferers, „removing a human from the delivery process further distances people from each other“ (Applin, 2016, p. 14). Die Bedeutung der Funktion eines Paketauslieferers für das soziale Gefüge wurde auch in den Fokusgruppen deutlich:

„Der DHL Fahrer der bei uns kommt, der klingelt auch bei den Nachbarn, die sind meistens da, weil das Ältere sind, die nehmen das entgegen und [...] ich gebe ihm immer was als Dankeschön, Pralinen oder Schokolade, einfach nur als Dankeschön“ [TN4, Stuttgart 1].

Es ist klar, dass solch eine persönliche Geste einer Drohne gegenüber nicht möglich wäre. So machte einer der Teilnehmenden mit einem Augenzwinkern den Vorschlag: „du kannst der Drohne auch eine Batterie schenken, dann freut die sich“ [TN7, Stuttgart 1]. Da dieses Thema für die Teilnehmenden eine große Bedeutung zu haben schien und zugleich wenig erforscht ist, könnte die weitere Untersuchung des Faktors in der Umfrage durchaus spannende Erkenntnisse liefern.

6. FAZIT

Die Nutzung von Liefer- und Passagierdrohnen im städtischen Luftraum ist bereits seit einigen Jahren keine Science Fiction mehr, sondern ein durchaus realistisches Zukunftsszenario. Weltweit bringen sich Unternehmen in Stellung und die ersten Märkte öffnen sich bereits für ihren kommerziellen Einsatz. Auch in Deutschland hat sich die Diskussion zu diesem Thema in den letzten Monaten rasant verstärkt. Politik und Wirtschaft zeigen gleichermaßen großes Interesse an dieser neuen Form der Mobilität.

Gleichzeitig ist die Partizipation der Bevölkerung und die Mitsprache an diesem Thema bisher relativ gering. Obwohl die Stadtbevölkerung direkt und intensiv von dem Einsatz dieser Technologie betroffen

wäre, fließen ihre Perspektiven und Bedürfnisse bisher wenig in den Diskurs ein. Um diese Perspektiven zu erfassen und darzustellen, wurde im BMBF-geförderten Projekt Sky Limits eine Projekteinheit zur Einstellungsforschung geschaffen, deren erste Ergebnisse in diesem Artikel präsentiert wurden. In einem Mixed-Methods-Ansatz wurden zunächst in Fokusgruppen qualitative Daten erhoben. Auf der Basis dieser Daten wird eine bevölkerungsrepräsentative Umfrage entworfen, die weiteren Aufschluss über generalisierbare Tendenzen der Einstellung der Bevölkerung geben kann.

Die Ergebnisse der Fokusgruppen zeigen deutlich, dass die Einstellungen der Bevölkerung zu Drohnen vielschichtig und komplex sind, kategorische Ablehnung oder bedingungslose Zustimmung wurden nur selten zum Ausdruck gebracht. Vielmehr zeigt sich, dass für die Teilnehmenden eine Reihe an objektbezogenen, aber auch subjekt- und kontextbezogenen Faktoren eine Rolle spielen, die beeinflussen, ob und in welchem Ausmaß sie den Einsatz von Liefer- und Passagierdrohnen befürworten würden. Es ist daher von enormer Wichtigkeit, dass die Bevölkerung in zukünftige Entscheidungen über den Einsatz von Drohnen im städtischen Liefer- und Personenverkehr eingebunden wird und ihre Einstellungen in die relevanten Entscheidungsprozesse mit einfließen.

LITERATURVERZEICHNIS

- Acatech & Körber Stiftung (2018). *Technikradar 2018 - Was die Deutschen über Technik denken*. Acatech/Körber Stiftung.
- Applin S.A. (2016) Deliveries by Drone: Obstacles and Sociability. In: Custers B. (eds) *The Future of Drone Use. Information Technology and Law Series*, (pp. 71-91). 27. The Hague: T.M.C. Asser Press.
- Becker H. (2018). Robotik in der Gesundheitsversorgung: Hoffnungen, Befürchtungen und Akzeptanz aus Sicht der Nutzerinnen und Nutzer. In: Bendel O. (eds). *Pflegeroboter* (pp. 229-248). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Benighaus C., Benighaus L. (2012). Moderation, Gesprächsaufbau und Dynamik in Fokusgruppen. In: Schulz M., Mack B., Renn O. (eds). *Fokusgruppen in der empirischen Sozialwissenschaft*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Boucher, P. (2016). 'You Wouldn't have Your Granny Using Them': Drawing Boundaries Between Acceptable and Unacceptable Applications of Civil Drones. *Science and Engineering Ethics*. 22:5, pp 1391–1418.
- Bryman, A. (2006). Integrating quantitative and qualitative research: how is it done?. *Qualitative Research*, 6:1, 97-113.
- Chamata, J. & Winterton, J. (2018). A Conceptual Framework for the Acceptance of Drones. *The International Technology Management Review*, 7:1, 34-46.
- Chang, V., Chundury, P. & Chetty, M. (2017). Spiders in the Sky: User Perceptions of Drones, *Privacy, and Security*. 6765-6776.
- Chinomona, R. (2013). The influence of perceived ease of use and perceived usefulness on trust and intention to use mobile social software. *African Journal for Physical Activity and Health Science*, 19:2. 258-273.
- Clarke, R. & Moses, L. (2014). The Regulation of Civilian Drones' Impacts on Public Safety. *Computer Law & Security Review*, 30. 263-285.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *Management Information Systems Quarterly*, 13:3, pp. 319-339.
- Department for Transport (2016). Public Dialogue on Drone Use in the UK.
- Heise Newsticker (2019). Drohnen-Lieferungen von Alphabet-Tochter Wing bald in Virginia. <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Drohnen-Lieferungen-von-Alphabet-Tochter-Wing-bald-in-Virginia-4534484.html>. [accessed: 23.10.2019. 15:00].
- Hesse-Biber, S. (2010). Qualitative Approached to Mixed Methods Practices. *Qualitative Inquiry*, 16:6, 455-468.
- Hsu, C.-L. & Lin, J.C.-C. (2008). Acceptance of blog usage: The roles of technology acceptance, social influence and knowledge sharing motivation, *Information & Management*, 45:1, 65-74.

- Jakobs, E., Lehnen, K. & Ziefle, M. (2008). *Alter und Technik – Studie zu Technikkonzepten, Techniknutzung und Technikbewertung älterer Menschen*. Aachen: Apprimus Verlag.
- Kelle U. (2014) Mixed Methods. In: Baur N., Blasius J. (eds). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. (pp. 153-166). Wiesbaden: Springer VS.
- Kesharwani, A. & Bisht, S. S. (2012). The impact of trust and perceived risk on internet banking adoption in India: An extension of technology acceptance model. *International Journal of Bank Marketing*, 30:4, 303-322.
- Kuckartz, U. (2014). *Mixed Methods: Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren*. Wiesbaden: Springer VS.
- Lee, M.-C. (2009). Factors influencing the adoption of internet banking: an integration of TAM and TPB with perceived risk and perceived benefit. *Electronic Commerce Research and Applications*, 8:3, 130-141.
- Lidynia, C., Philipsen, R. & Ziefle, M. (2017). Droning on About Drones - Acceptance of and Perceived Barriers to Drones in Civil Usage Contexts. *Advances in Human Factors in Robots and Unmanned Systems: Proceedings of the AHFE 2016 International Conference on Human Factors in Robots and Unmanned Systems*, July 27-31, 2016, Florida, USA (pp.317-329).
- Lidynia C., Philipsen R., Ziefle M. (2018) The Sky's (Not) the Limit - Influence of Expertise and Privacy Disposition on the Use of Multicopters. In: Chen J. (eds) *Advances in Human Factors in Robots and Unmanned Systems*. (pp. 270-289). AHFE 2017. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 595. Cham: Springer.
- Mayring, P. (2012). Qualitative Inhaltsanalyse - Ein Beispiel für Mixed Methods. in: Gläser-Zikuda, M. Seidel, T., Rohlf, C., Gröschner, A., Ziegelbauer, S. (Hrsg.). *Mixed Methods in der empirischen Bildungsforschung*. (pp. 27-36) Münster: Waxmann Verlag.
- Nelson, J. R., Grubestic, T. H., Wallace, D. & Chamberlain, A. W. (2019). The View from Above: A Survey of the Public's Perception of Unmanned Aerial Vehicles and Privacy. *Journal of Urban Technology*, 26:1, 83-105.
- Nentwich, M. & Horváth, D. (2018a). Delivery drones from a technology assessment perspective – Overview report. Bericht-Nr. ITA 2018-01; Institut für Technikfolgen-Abschätzung: Wien.
- Nentwich, M. & Horváth, D. (2018b). The vision of delivery drones. *TATuP Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis*. 27. 46-52.
- Onwuebuze, A., J. & Leech, N. L. (2006). Linking Research Questions to Mixed Methods Data Analysis Procedures. *The Qualitative Report*, 11:3, 474-498.
- Peitz, D. (2019). Unter den Wolken. *ZEIT Online*. <https://www.zeit.de/mobilitaet/2019-09/flugtaxis-lilium-autonomes-fahren-elektromobilitaet>

Petrich, D. (2011). *Einsamkeit im Alter Notwendigkeit und (ungenutzte) Möglichkeiten Sozialer Arbeit mit allein lebenden alten Menschen in unserer Gesellschaft*. Jenaer Schriften zur Sozialwissenschaft Band Nr. 6. Fachhochschule Jena.

Pikkarainen, T., Pikkarainen, K. & Karjaluoto, H. & Pahlila, S. (2004). Consumer acceptance of online banking: An extension of the Technology Acceptance Model. *Internet Research*. 14. 224-235. 10.1108/10662240410542652.

Schäfer, M. & Keppler, D. (2013). Modelle der technikorientierten Akzeptanzforschung
Überblick und Reflexion am Beispiel eines Forschungsprojekts zur Implementierung innovativer technischer Energieeffizienz-Maßnahmen. Zentrum Technik und Gesellschaft, TU Berlin.

Schulz, M. (2012). Quick and easy? Fokusgruppen in der angewandten Sozialwissenschaft. In: Schulz, M., Mack, B. & Renn, O. (eds.). *Fokusgruppen in der empirischen Sozialwissenschaft: von der Konzeption bis zur Auswertung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Soffronoff, J., Piscioneri, P., Weaver, A. (2016). *Public Perception of Drone Delivery in the United States (RARC-WP-17-001)*. Retrieved from U.S. Postal Service Office of Inspector General: <https://www.uspsoig.gov/document/public-perception-drone-delivery-united-states>.

Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46:2, pp. 186-204.

Wang, Y., Xian, H., Yao, Y. & Huang, Y. (2016). Flying Eyes and Hidden Controllers: A Qualitative Study of People's Privacy Perceptions of Civilian Drones in The US. *Proceedings on Privacy Enhancing Technologies*, 3, 172-190.

West, J.P., Klofstad, C.A., Uscinski, J.E. & Connolly, J.M. (2019). Citizen Support for Domestic Drone Use and Regulation. *American Politics Research*, 47:1, 1-33.

Yao, Y., Xia, H., Huang, Y., & Wang, Y. (2017). Free to fly in public spaces: Drone controllers' privacy perceptions and practices. In *CHI 2017 - Proceedings of the 2017 ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems: Explore, Innovate, Inspire* (pp. 6789-6793). Association for Computing Machinery.

Yoo, W., Yu, E., Jung, J. (2018). Drone delivery: Factors affecting the public's attitude and intention to adopt, *Telematics and Informatics*, 35:6, 1687-1700.

Ziefle, M. (2013). Ungewissheit und Unsicherheit bei der Einführung neuer Technologien - Nutzungsbarrieren am Beispiel von Medizintechnologien im häuslichen Umfeld. In: Jeschke S., Jakobs EM., Dröge A. (eds). *Exploring Uncertainty*. Springer Gabler, Wiesbaden.

Zwick, M. und Renn, O. (1998). *Wahrnehmung und Bewertung von Technik in Baden-Württemberg*. Hg. von der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart.