

Fallstudie: Delivery Robot Hamburg für KEP-Zustellung

Das Dokument ist Ergebnisteil des Gutachtens „Potenziale und Anforderungen regulatorischer Experimentierräume (Reallabore)“.

Auftraggeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Briefanschrift: 11019 Berlin

Auftragnehmer

VDI Technologiezentrum GmbH (VDI TZ)

VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf

Unterauftragnehmer

Bird & Bird LLP

Maximiliansplatz 22, 80333 München

Verantwortlicher Ansprechpartner

Dr. Jan Christopher Brandt

Autoren

Dr. Jan Christopher Brandt, Björn Böker, Alexander Bullinger, Martin Conrads, Dr. Alexander Duisberg, Dr. Silke Stahl-Rolf

Aufgrund der besseren Lesbarkeit gilt im kompletten Bericht bei Verwendung der männlichen Form stets, dass auch die weibliche Form mit eingeschlossen ist.

1 Kurzübersicht

Erprobung Starship Delivery Robot mit Hermes		
Region Hamburg		Zeitraum 09.09.2016 – 31.03.2017
Beteiligte Starship Technologies Hermes Deutschland Behörde für Inneres und Sport der Freien und Hansestadt Hamburg Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation der Freien und Hansestadt Hamburg TÜV Hanse	Relevante Regulierung, Gesetze und Verordnungen Fahrzeug-Zulassungsverordnung Straßenverkehrsgesetz Straßenverkehrs-Ordnung Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung	Wissenschaftliche Begleitung -
Daten-/Informationsbasis		
<ul style="list-style-type: none"> • Fokusgruppengespräch mit Ansprechpersonen aus folgenden Behörden und Unternehmen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Behörde für Inneres und Sport (BIS) ○ Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation (BWVI) ○ Hermes • Teilweise geschwärzte Ausnahmegenehmigung Nr. 3240/16 des Landesbetriebs Verkehr • Öffentliches Dokument zur ITS-Strategie für Hamburg der BWVI • Webseite von Hermes, https://newsroom.hermesworld.com/pilottest-an-drei-paketshops-starship-roboter-liefere-pakete-fuer-hermes-in-hamburg-aus-10724/, zuletzt abgerufen am 18.06.2018 • Webseite des Projekts SMILE, https://www.hamburg-logistik.net/veranstaltungen-und-projekte/projekte/laufend/smile-smart-last-mile-logistics/, zuletzt abgerufen am 18.06.2018 • Webseite der Logistik-Initiative Hamburg, https://www.hamburg-logistik.net/, zuletzt abgerufen am 18.06.2018 • Straßenverkehrsordnung (StVO), https://www.gesetze-im-internet.de/stvo_2013/, zuletzt abgerufen am 30.07.2018 • Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO), https://www.gesetze-im-internet.de/stvzo_2012/index.html, zuletzt abgerufen am 30.07.2018 		

2 Vorstellung des Fallbeispiels

Das Fallbeispiel im Überblick

Im Rahmen der Fallstudie „Delivery Robot Hamburg“ wurde von September 2016 bis März 2017 der Betrieb elektrisch betriebener autonomer Paketzustellroboter im öffentlichen Raum in der Freien und Hansestadt Hamburg getestet. Umgesetzt wurde das Projekt durch den Paketdienstleister Hermes in Kooperation mit der Firma Starship Technologies, die den Roboter entworfen und bereitgestellt hat. Auf behördlicher Seite waren die Behörde für Inneres und Sport („Innenbehörde“, BIS) Hamburg und die Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation Hamburg („Wirtschaftsbehörde“, BWVI) involviert.

Der Delivery Robot wurde als Kraftfahrzeug im Sinne des § 1 Abs. 2 StVG eingestuft und für den Einsatz im Rahmen des Modellvorhabens zugelassen und genehmigt. Dies erfolgte im Rahmen einer umfangreichen rechtlichen Prüfung durch den Landesbetrieb Verkehr und durch die Bezirksämter in Hamburg.

In der Umsetzungsphase wurden die Roboter durchgehend von einem Operator aus Estland fernüberwacht und zusätzlich durch einen sog. „Handler“, der dauerhaft in Kontakt zur Leitzentrale stand, vor Ort begleitet – beide konnten bei Bedarf sofort eingreifen. Der Handler war darüber hinaus zuständig für die Kontrolle des Fahrwegs und konnte Fragen interessierter Passanten beantworten. Die Zustellroboter haben sich ausnahmslos auf dem Gehweg und mit maximal 6 km/h bewegt; Radwege und Straßen wurden nur nach vorheriger Prüfung des Handlers und Freigabe der Leitzentrale gekreuzt. Bei der Fortbewegung im öffentlichen Verkehrsraum waren die Roboter durch weißes Licht nach vorne und rotes Licht nach hinten zu betreiben; außerdem durften keine Steigungen oder Gefälle größer als 6 % überwunden werden.

In jedem Roboter waren neun Kameras, mehrere Sensoren sowie ein GPS-Ortungssystem verbaut, die der Nachverfolgung der Route und der Unfallprävention dienen. Transportiert wurden bis zu zwei Hermes-Pakete der Größe S (je 35x34x15 cm) – anfangs ausschließlich in der Auslieferung, später auch als Retourefahrten vom Kunden zurück zum Paketshop. Die Paketfächer wurden über einen individuellen Öffnungslink entriegelt, den der Kunde kurz vor Ankunft per SMS erhielt.

Regulatorisches Erkenntnisinteresse

Das regulatorische Erkenntnisinteresse der Hamburger Behörden reichte über den teilautonomen Betrieb im vorliegenden Modellversuch hinaus: Diese hatten aufgrund der Erfahrungen mit dem begleiteten Betrieb insbesondere Interesse daran, einen besseren Einblick in die regulatorischen Voraussetzungen und ggf. Hürden im Zusammenhang mit dem vollständig unbegleiteten Betrieb von Zustellrobotern zu erlangen.

Auf der Grundlage der Erfahrungen mit dem Delivery Robot hatte die Hamburger Innenbehörde einen entsprechenden Beschlussvorschlag in die Gemeinsame Konferenz der Verkehrs- und Straßenbauabteilungsleiter (GKVS) eingebracht, der angenommen und an das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) weitergegeben wurde. Das BMVI hat daraufhin die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) damit beauftragt, rechtliche Hindernisse für den unbegleiteten Betrieb von Zustellrobotern zu ermitteln. Eine entsprechende Studie ist aktuell in Bearbeitung.

Experimentelle Umsetzung

Offiziell vorgestellt wurde der Roboter in Hamburg Anfang Juli 2016. An der Vorstellung beteiligt waren neben der Wirtschafts- und der Innenbehörde der Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer, die Bezirksämter der Freien und Hansestadt Hamburg, der Landesbetrieb Verkehr sowie die Polizei, die in Hamburg zugleich als Straßenverkehrsbehörde fungiert, sodass sowohl der Sicherheitsaspekt als auch behördliche Stakeholder abgebildet wurden. In den etwa drei Monaten, innerhalb derer die Vorbereitungen für das Modellprojekt liefen, wurde das gesamte Prüfverfahren, einschließlich Haftungsfreistellungserklärung, Abschluss einer Versicherung, rechtlichen Bewertungen, Gutachtenerstellung und Verfassen der Ausnahmegenehmigung, durchlaufen.

Als Basis für die Starship-Roboter diente je ein Paketshop in den Stadtteilen Volksdorf, Harvestehude und Ottensen, in denen die Roboter aufgeladen und mit Paketen bestückt wurden. Sämtliche Fahrten fanden zwischen einem der Startpunkte und den Zielhaushalten im entsprechenden Bezirk in einer Maximalentfernung von drei Kilometern vom Paketshop entfernt statt. Der Testzeitraum reichte vom 09.09.2016 bis zum 31.03.2017. Die täglichen Zustellzeiten waren auf den Zeitraum von maximal 9:00 Uhr bis 17:00 begrenzt; grundsätzlich durfte das Fahrzeug frühestens ab Sonnenaufgang bzw. spätestens bis Sonnenuntergang und nicht bei Dämmerung, Dunkelheit oder widrigen Sicht- und Wetterverhältnissen (Nebel, Starkregen) im öffentlichen Verkehrsraum bewegt werden. Die Kunden von Hermes konnten für die Lieferungen 15-minütige Zeitfenster aussuchen.

Das Projekt war auch aus technischer Sicht eingeschränkt: Die Abdeckung mit Hochgeschwindigkeitsnetz war unzureichend. Dadurch konnte grundsätzlich kein Mapping in Echtzeit erfolgen. Letztlich wäre dafür eine 5G-Infrastruktur erforderlich gewesen. Stattdessen wurden die Mapping-Daten einmal am Tag hochgeladen. Das dabei anfallende Datenvolumen von 10-20 GB hat die Netzkapazitäten nach Angaben von Hermes teilweise überfordert.

Eingesetzt wurden die Starship-Roboter für die Zustellung von in Hermes-PaketShops hinterlegte Sendungen, die normalerweise durch die Empfänger persönlich abgeholt werden müssen. Sie stellten somit keinen Ersatz für klassische Zustellfahrten da, sondern dienten als Ergänzung im Zustellservice. Beliefert wurden freiwillige Testkunden, die sich vorab für den Dienst registrieren konnten.

Die drei Zustellroboter haben während der Testphase insgesamt 3.500 Kilometer zurückgelegt. Bei den Robotern handelt es sich um das Modell 6D54 der estnisch-britischen Firma Starship Technologies.

3 Rechtliche Anforderungen

3.1 Zulassung

Für die Zulassung des Delivery Robots stellte sich zunächst die Frage, ob er ein Fahrzeug im Sinne des Straßenverkehrsrechts sei und wenn ja, welche Zulassungsvoraussetzungen für ihn konkret gelten würden. In Betracht kamen dabei folgende Vorschriften:

- Verordnung über die Zulassung von Fahrzeugen zum Straßenverkehr (Fahrzeug-Zulassungsverordnung – FZV)
- Straßenverkehrsgesetz (StVG)
- Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)
- Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO)

Delivery Robot als Kraftfahrzeug

Gemäß § 1 Abs. 2 StVG gelten Landfahrzeuge, die durch Maschinenkraft bewegt werden, ohne an Bahngleise gebunden zu sein, als Kraftfahrzeuge. Dabei sind Fortbewegungsart und Verwendungszweck unerheblich.¹

Gemäß § 3 Abs. 1 FZV dürfen Fahrzeuge „auf öffentlichen Straßen nur in Betrieb gesetzt werden, wenn sie zum Verkehr zugelassen sind. Die Zulassung wird auf Antrag erteilt, wenn das Fahrzeug einem genehmigten Typ entspricht oder eine Einzelgenehmigung erteilt ist und eine dem Pflichtversicherungsgesetz entsprechende Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung besteht.“

Gemäß § 1 FZV gilt nur für die Zulassung von Kraftfahrzeugen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit „von mehr als 6 km/h“.

Der Hermes Delivery Robot bewegt sich elektro-motorbetrieben auf Gehwegen und erreicht eine Höchstgeschwindigkeit von (maximal/nicht mehr als) 6 km/h. Gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 1 b) Straßengesetz gehören zu den öffentlichen Straßen auch Gehwege. Vorbehaltlich einer entsprechenden Rückfrage bei der Genehmigungsbehörde scheint § 1 FZV für die „Zulassung [als Kraftfahrzeug] auf öffentlichen Straßen“ nach § 3 Abs. 1 FZV dahingehend ausgelegt worden zu sein, dass das Erreichen einer maximalen Höchstgeschwindigkeit von 6km/h bereits genügt.

Die Einstufung als Kraftfahrzeug im Sinne des § 1 Abs. 2 StVG erfolgte im Rahmen einer umfangreichen rechtlichen Prüfung durch den Landesbetrieb Verkehr und die Bezirksämter in Hamburg. In der Ausnahmegenehmigung des Landesbetriebs Verkehr („LBV“) wird der Hermes Delivery Robot als Kraftfahrzeug bezeichnet.

Fahrzeugzulassung: Typen- oder Einzelgenehmigung

Um das geeignete Zulassungsverfahren zu bestimmen, muss zunächst zur Fahrzeugtypengenehmigung abgegrenzt werden. Die Typengenehmigung ist die Bestätigung der Typgenehmigungsbehörde, dass ein serienmäßig in größerer Stückzahl hergestellter Typ gleichartiger Fahrzeuge oder Fahrzeugteile den Vorschriften entspricht.²

Der Hermes Delivery Robot wurde zwar als Kraftfahrzeug eingeordnet, wurde allerdings nicht serienmäßig hergestellt, sodass eine Typengenehmigung und allgemeine Betriebserlaubnis (§ 20 StVZO) nicht in Betracht kam. Für die Einzelgenehmigung zur Zulassung des Fahrzeugs im öffentlichen Verkehrsraum waren des Weiteren insbesondere §§ 21, 70 Abs. 1 Nr. 2, 71 StVZO zu beachten.

Verzicht auf die Betriebserlaubnis gemäß § 21 StVZO

Der Antrag auf Erteilung einer Einzelbetriebserlaubnis ist gemäß § 21 Abs. 1 StVZO bei der nach Landesrecht zuständigen obersten Landesbehörde, unter Vorlage eines durch einen amtlich anerkannten Sachverständigen angefertigten Gutachtens, zu stellen. Daneben bestand für die Zulassung des Fahrzeugs die Möglichkeit einer Ausnahmegenehmigung nach dem allgemeinen Ausnahmetatbestand des § 47 FZV.

¹ Hühnermann, in: Burmann/Hühnermann/Heß/Jahnke, Straßenverkehrsrecht, 25. Aufl. 2018, § 1 StVG Rn. 8.

² Kraftfahrtbundesamt,

<https://www.kba.de/SharedDocs/Glossareintraege/DE/T/Typgenehmigungen.html?view=renderHelp&nn=645930>, zuletzt abgerufen am 11.07.2018.

Gemäß der durch den Landesbetrieb Verkehr ausgestellten Ausnahmegenehmigung Nr.: 3240/16 wurden Ausnahmen unter Verzicht auf eine Betriebserlaubnis gemäß § 21 StVZO genehmigt. Die Ausnahmen betreffen folgende Aspekte:

- Straßenbenutzung nach § 2 StVO,
- Abbiegen, Wenden und Rückwärtsfahren (rechtzeitiges Ankündigen des Abbiegens) nach § 9 (1) StVO,
- Gehwegbenutzung nach Anlage 2 zu § 41 (1) StVO – Abschnitt 5 Sonderwege lfd. Nr. 18 Zeichen 239 Gehweg.

Keine Nutzung von Experimentierklausel (§ 19 Abs. 6 StVZO)

Das Straßenverkehrsrecht enthält zwar mit § 19 Abs. 6 StVZO eine Experimentierklausel, die z. B. im Falle des Nichterlöschens einer allgemein erteilten Betriebserlaubnis aufgrund vorgenommener Veränderungen am Erprobungsfahrzeug genutzt werden kann. Allerdings fehlte es hier bereits an der in § 19 StVZO vorausgesetzten *Typengenehmigung* des Delivery Robots als Kraftfahrzeug, sodass diese Experimentierklausel in der Fallstudie nicht zur Anwendung kommen konnte.

Ausnahmegenehmigung gemäß § 70 Abs. 1 Nr. 2 StVZO

Eine Ausnahmegenehmigung ist gemäß § 70 StVZO erforderlich, wenn am Kraftfahrzeug Veränderungen vorgenommen werden, die nicht mit den geltenden materiellen Bau- und Betriebsvorschriften vereinbar sind. Gemäß § 70 Abs. 1 Nr. 2 StVZO ist die zuständige oberste Landesbehörde oder durch die von ihr bestimmte oder nach Landesrecht zuständige Stelle für die Erteilung der Ausnahmegenehmigung zuständig.

Der Hermes Delivery Robot entsprach offensichtlich nicht den Bauschriften für ein herkömmliches Kraftfahrzeug. Der Landesbetrieb Verkehr erteilte für den Zeitraum vom 09.09.2016 bis zum 31.03.2017 gemäß § 70 Abs. 1 Nr. 2 StVZO eine Ausnahmegenehmigung (Nr.: 3240/16). Diese erfolgte auf Grundlage des am 02.09.2016 ausgestellten Gutachtens der TÜV Hanse GmbH (Nr.: ODE0HAM08ZL000034).

Bedingungen und Auflagen

Gemäß §§ 70, 71 StVZO können Ausnahmegenehmigungen mit Auflagen verbunden werden. Im konkreten Fall wurden folgende Bedingungen und Auflagen gestellt:

Konkrete Bedingungen der Ausnahmegenehmigung Nr.: 3240/16

- Es bedarf der schriftlichen Bestätigung eines Trägers einer gesetzlichen Haftpflichtversicherung, dass Versicherungsschutz unbeschadet der durch diese Genehmigung zugelassenen Abweichungen im gleichen Umfang wie für den Betrieb eines Kraftfahrzeugs im Straßenverkehr gewährt wird.
- Der Genehmigungsinhaber haftet für alle Schäden, die direkt oder indirekt infolge der Inanspruchnahme dieser Ausnahmegenehmigung an Personen oder Sachen entstehen. Er hat eine Haftungsfreistellungserklärung vorzulegen, nach der er die Freie und Hansestadt Hamburg von allen Ersatzansprüchen Dritter freihält.
- Das Kraftfahrzeug darf sich ausschließlich im zuvor bestimmten Gebiet innerhalb des Hoheitsgebiets der Freien und Hansestadt Hamburg bewegen. Das bestimmte Gebiet umfasste einen

drei Kilometerradius um die Paketshops in den Stadtteilen Volksdorf, Harvestehude und Otten-
sen.

- Die Steuerung und Überwachung erfolgt durch den Operator (Disponenten) in Tallinn über eine Internetverbindung. Das Kraftfahrzeug muss im öffentlichen Verkehrsraum stets von einem geeigneten Beauftragten der Genehmigungsinhaberin (Begleitperson) begleitet werden. Wird die Internetverbindung unterbrochen, hat die Begleitperson das Kraftfahrzeug so zu positionieren, dass er kein Verkehrshindernis im Sinne von § 32 StVO darstellt.

Auflagen der Ausnahmegenehmigung Nr.: 3240/16

- Das Kraftfahrzeug darf ausschließlich auf Gehwegen mit einer Mindestbreite von 1 Meter fahren und Fahrbahnüberquerungen im Bereich abgesenkter Bordsteine an Einmündungen und Kreuzungen, an Lichtzeichenanlagen innerhalb von Markierungen oder auf Fußgängerüberwegen unmittelbar neben der Begleitperson vornehmen. Auf Fußgänger ist Rücksicht zu nehmen.
- An Lichtzeichenanlagen darf eine Fahrbahnüberquerung nur innerhalb der Fußgängerfuhr mit einer Geschwindigkeit von mindestens 4,3 km/h erfolgen.
- Das Kraftfahrzeug darf ausschließlich bei Tageslicht und auf Strecken fahren, die keine Steigung oder Gefälle größer als 6 % beinhalten.
- Das Kraftfahrzeug ist bei Fortbewegung im öffentlichen Verkehrsraum durch weißes Licht nach vorn und durch rotes Licht nach hinten zu betreiben.

Ausnahmegenehmigung gemäß § 46 Abs. 2 StVO

Eine Ausnahme von den Vorschriften der StVO kann gemäß § 46 Abs. 2 StVO durch die zuständige oberste Landesbehörde oder die nach Landesrecht bestimmte Stelle genehmigt werden. Im Falle eines auf dem Gehweg fahrenden Kfz sind die Ausnahmen von den Vorschriften der Straßennutzung durch Fahrzeuge gemäß § 2 StVO, den Vorschriften bzgl. des Abbiegevorgangs gemäß § 9 Abs. 1 StVO und vom Verbot für Fahrzeuge den Gehweg zu nutzen gemäß der Anlage 2 zu § 41 Abs. 1 StVO – Abschnitt 5 Sonderwege lfd. Nr. 18 Zeichen 239 zu beantragen.

3.2 Haftung

Neben der Gefährdungshaftung des Fahrzeughalters (§ 7 StVG) steht die Haftung des Fahrzeugführers (§ 18 Abs. 1 StVG). Allerdings kann der Fahrzeugführer nachweisen, dass ihn kein Verschulden trifft (§ 18 Abs. 1 StVG). Offensichtlich sind diese Regelungen auf einen Fahrzeugbetrieb zugeschnitten, in denen der Fahrzeugführer im Fahrzeug sitzt. Als regulatorische Hürde erwies es sich mithin, eine Ausgestaltung bzw. Absicherung der Haftung zu finden, die letztlich nicht auf einen Fahrzeugführer zurückgreifen konnte, da das Fahrzeug im Fernbetrieb aus Estland gesteuert und vor Ort lediglich durch einen „Handler“ – also ausdrücklich nicht einen „Fahrzeugführer“ im herkömmlichen Sinne – gelenkt wurde.

Bedingung für die Erteilung der Ausnahmegenehmigung war, dass der Genehmigungsinhaber, die Hermes Germany GmbH, für alle Schäden, die infolge der Genehmigung entstehen könnten, haften würde. Hierfür wurde jedoch keine eigenständige Policen abgeschlossen. Vielmehr bestand Versicherungsschutz prämienfrei für den Testzeitraum vom 01.10.2016 bis 31.03.2017 im Rahmen der bestehenden Versicherungsverträge in den Sparten Haftpflicht und Maschinen/Kasko über den Konzernversicherer HVD. Zusätzlich wurden Service-Level-Agreements zwischen Hermes Germany GmbH und Starship Technologies vereinbart, die vertragliche Haftungsregelungen für etwaige Drittschäden sowie

bezüglich technischer Ausfälle oder Probleme beinhalteten. Seitens Hermes wurde außerdem eine Haftungsfreistellungserklärung gegenüber der Behörde abgegeben.

3.3 Datenschutz

Es wurden bildgestützte Umgebungserfassungssysteme eingesetzt. Dafür wurde im Vorfeld eine Prüfung innerhalb der Hamburger Behörde für Inneres und Sport durchgeführt, in die vorwiegend Starship Technologies als Technologieprovider involviert war. Weiterhin wurde nach mündlichen Angaben der Projektbeteiligten der Bundesdatenschutzbeauftragte hinzugezogen. Eine weitere Dokumentation zur näheren Einordnung der angewendeten Prüfkriterien lag für das Gutachten nicht vor. Es ist aber davon auszugehen, dass die Art der Erhebung von personenbezogenen Daten im Rahmen der Objekterkennung anderer Verkehrsteilnehmer (Fußgängererkennung etc.) auf berechnete Interessen des Verantwortlichen (i.S. des § 28 Abs. 1 Nr. 2 BDSG alt und/oder den Regelungen zur Videoüberwachung gemäß § 4 Abs. 1 Nr. 3; letzteres: Videoüberwachung, an sich eher nicht einschlägig) gestützt werden konnte und daher ggf. entsprechende Hinweise auf dem Delivery Robot angebracht wurden und die Datenerhebung mit zeitlich unmittelbaren Lösungsverfahren nach erfolgter Objekterkennung verknüpft wurde.

4 Ökonomische Anforderungen

4.1 Erwartete Potenziale der Innovation

Seit geraumer Zeit suchen Paketdienste nach Lösungen, um die Zustellung von Paketen auf der sog. „letzten Meile“ zu optimieren. Autonome, elektromobile Lieferroboter können potenziell die Zahl der Lieferfahrzeuge im Nahbereich reduzieren und damit sowohl die Kosten für Einzellieferungen auf der letzten Meile senken als auch den städtischen Verkehr entlasten.

Das Erkenntnisinteresse von Hermes bestand darin, das System des Lieferroboters in der Praxis hinsichtlich der kommerziellen Verwertbarkeit, der technischen Machbarkeit, der Kundenakzeptanz und unter Sicherheitsaspekten zu untersuchen. Ferner diente ein „digitales Mapping“ der Umgebungssituation durch die Roboter mittels Sensorik, GPS- und Bild-/Videoerfassungssystemen der Vorbereitung für den komplett autonomen Betrieb in Hamburg. Die Ergebnisse wurden in Form von Business Cases verarbeitet.

Die Erwartungen der beteiligten Hamburger Behörden lagen auf den Themen Nachhaltigkeit (Emissionsvermeidung, Entlastung der Straßen) und Sicherheit.

4.2 Finanzielle Kapazitäten und weitere Ressourcen

Der Ressourcenaufwand ist insgesamt nur grob spezifizierbar und stützt sich auf die Aussagen der beteiligten Akteure. Vonseiten der Wirtschaftsbehörde wurde der personelle Aufwand mit etwa drei Personenwochen für das Gesamtprojekt angegeben. Der Aufwand der Innenbehörde wird deutlich höher eingeschätzt, da sie sowohl für die Projektadministration zuständig war, als auch die weiterführende politische Agenda-Setzung vorantrieb. Dazu zählen insbesondere die Konzeption und das Einbringen eines Beschlussvorschlages in die GKVS, die regulatorischen Voraussetzungen und Hürden im Zusammenhang mit dem vollständig unbegleiteten Betrieb von Zustellrobotern zu untersuchen.

Das Projekt „Delivery Robot“ wurde referatsintern prioritär bearbeitet; der finanzielle und personelle Aufwand konnten jedoch nicht konkret eingeschätzt werden. Hermes beziffert ihre Ausgaben inkl. Personalkosten auf rund 100.000 Euro.

5 Administrative und institutionelle Anforderungen

5.1 Beteiligte Akteure und Form der Beteiligung

An dem Projekt beteiligt waren der Paketdienstleister Hermes Germany GmbH, die Firma Starship Technologies, die Behörde für Inneres und Sport Hamburg und die Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation Hamburg. Die Zuständigkeit nach der StVO und der StVZO lag bei der Innenbehörde. Das regulatorische Verfahren wurde durch eine behördeninterne, dezernatsübergreifende rechtliche Prüfung in Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Verkehr, der für die Erteilung der Ausnahmege-
nehmigung zuständig war, und den Bezirksamtern in Hamburg eingeleitet.

Die Initiative für die Erprobung autonomer Zustellroboter ging von Hermes aus. Der Logistikdienstleister verfolgt bereits seit mehreren Jahren das Ziel, alternative Zustelloptionen für die letzte Meile – insbesondere solche mit hohem Automatisierungsgrad – zu identifizieren und zu evaluieren. Anfang 2016 wurde daher erstmals Kontakt mit Starship Technologies aufgenommen; im Frühjahr 2016 wurde die Entscheidung getroffen, in Kooperation einen Piloten zu konzipieren.

Über die Logistik-Initiative Hamburg³ – eine Public-Private Partnership, in der Hermes aktiv mitwirkt und die behördlicherseits von der BWVI betreut wird – bzw. das Projekt SMILE⁴ (Hamburg als Modellregion für Smart Last Mile Logistics) wurde das Modellvorhaben an das Logistikreferat der Wirtschaftsbehörde herangetragen. Seitens der Wirtschaftsbehörde wurde das Vorhaben als innovatives Leuchtturmprojekt für die Letzte-Meile-Modellregion und die Bewerbung des ITS-Weltkongresses⁵ identifiziert. Da die regulatorische Zuständigkeit für das Projekt bei der Innenbehörde lag, wurde der entsprechende Kontakt hergestellt, das Projekt durch BWVI, Hermes und Starship vorgestellt und anschließend in der BIS weiter bearbeitet.

Neben dem Landesbetrieb Verkehr sowie den betroffenen Bezirksamtern, die für die rechtliche Einordnung im Hinblick auf etwaige Sicherheitsbedenken verantwortlich waren, wurden behördlicherseits betroffene Polizeikommissariate in das Projekt eingebunden. Für die Kommissariate wurde das Vorhaben in Form von Schulungsmaßnahmen aufbereitet, außerdem wurde ihnen die Ausnahmege-
nehmigung zur Verfügung gestellt

Als Versicherer war die Hanseatic Versicherungsdienst GmbH beteiligt.

5.2 Politische Umsetzbarkeit und Unterstützung

Politisch wurde der Anberaumungsprozess vor allem durch die beteiligten Landesbehörden (BWVI, BIS) inklusive der Behördenleitungen unterstützt. Die Beschlussvorschläge Hamburgs in der GKVS für weiterführende Projekte wurden maßgeblich durch den Senator der BWVI vorangetrieben, der 2017/2018 den Vorsitz der Verkehrsministerkonferenz innehat.

³ Hintergrundinfos: <https://www.hamburg-logistik.net/>, zuletzt abgerufen am 24.07.2018.

⁴ Hintergrundinfos: <https://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/7495190/2016-11-25-bwvi-smile/> und <https://www.hamburg-logistik.net/veranstaltungen-und-projekte/projekte/laufend/smile-smart-last-mile-logistics/>, jeweils zuletzt abgerufen am 24.07.2018.

⁵ ITS: Intelligente Transportsysteme; Hintergrundinfos: <http://www.its2021.hamburg/index.php?id=itshamburg>, zuletzt abgerufen am 04.10.2018.

Von zentraler Bedeutung für das politische Commitment war die strategische Ausrichtung der Freien und Hansestadt Hamburg sowohl als ITS-Standort als auch als Modellregion für Letzte-Meile-Logistik. Bei der ITS-Strategie der Stadt Hamburg handelt es sich um eine abgestimmte Senatsstrategie, die federführend durch die Wirtschaftsbehörde – unter Beteiligung der Innenbehörde – betreut wird und darauf abzielt, „*die Chancen des technologischen Fortschritts zur Verbesserung von Hamburgs Lebensqualität und wirtschaftlichen Attraktivität zu nutzen.*“⁶ Analog zu den von den Gesprächspartnern formulierten Zielvorstellungen soll der Einsatz intelligenter Transportsysteme dazu beitragen, die Verkehrsabwicklung des motorisierten Individual- und Güterverkehrs zu verbessern, die Lärmbelastung zu reduzieren und Schadstoffemissionen zu mindern.

Das Projekt SMILE läuft im Rahmen der Logistik-Initiative Hamburg und verfolgt das Ziel, „*die Stadt Hamburg zu einer Modellregion für eine nachhaltige ‚Belieferung der Letzten Meile‘ zu machen.*“⁷ Daran beteiligt sind insbesondere verschiedene Kurier-, Express- und Paketdienstleister (KEP-Dienstleister), Versender, Start-ups und mehrere Behörden.

5.3 Transparenz, Aufsicht, Steuerung und Kontrolle

Neben dem Austausch mit der Hamburger Polizei wurden auch mit Hermes regelmäßig Fortschritte und Erfahrungen gespiegelt; eine formale Rechenschaftspflicht gegenüber den Behörden bestand für den Projektzeitraum jedoch nicht. Die für die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung erforderlichen Informationen haben Hermes und Starship im Vorfeld zur Verfügung gestellt. Dazu zählten technische Spezifikationen der Roboter, der zu nutzende Verkehrsraum sowie die Versicherungsbestätigung und eine Haftungsfreistellungserklärung.

Wichtigster Kontrollindikator waren Beschwerden oder Probleme, die bei der Polizei oder der Innenbehörde eingingen. Des Weiteren hätte nach gemeinsamer Vorstellung der Projektbeteiligten ein schädigendes Ereignis im Zusammenhang mit einem Lieferroboter zu einem sofortigen Abbruch bzw. Ende des Projekts geführt. Ein schädigendes Ereignis im Sinne der Ausnahmegenehmigung ist ein Verkehrsunfall. Ein Verkehrsunfall ist ein plötzliches, zumindest von einem Beteiligten nicht gewolltes Ereignis, das im ursächlichen Zusammenhang mit dem öffentlichen Fahrverkehr und seinen typischen Gefahren steht und das zu nicht gänzlich belanglosem Personen- und/oder Sachschaden führt. Für die Erfassung möglicher Unfälle sollte die Polizei bei Vorkommnis die Information an Straßenverkehrsbehörde und Landesbetrieb Verkehr geben.

5.4 Wissenschaftliche Begleitung

Eine wissenschaftliche Begleitung des Projekts fand nicht statt. Gleichwohl wird eine solche für vergleichbare Fortsetzungsprojekte angestrebt, um rechtliche Parameter zu evaluieren, vor allem für den vollständig unbegleiteten Betrieb eines Zustellroboters. Den Aussagen der Gesprächspartner zufolge wurde das BMVI über einen entsprechenden Beschluss der Verkehrsministerkonferenz gebeten, die lokalen Pilotprojekte durch ein Forschungsvorhaben des Bundes (einschließlich Evaluation) zu unterstützen, rechtlich tragfähige Grundlagen für die Durchführung rein teleoperierter Pilotprojekte zu schaffen (einschließlich einer Klärung der zivilrechtlichen Haftungsfragen und der strafrechtlichen sowie

⁶ Verkehr 4.0 – ITS-Strategie für Hamburg, S. 4.

⁷ <https://www.hamburg-logistik.net/veranstaltungen-und-projekte/projekte/laufend/smile-smart-last-mile-logistics/>, zuletzt abgerufen am 15.06.2018.

ordnungswidrigkeitsrechtlichen Verantwortung) und auf der Grundlage der aus den Projekten gewonnenen Erkenntnisse die erforderlichen Regelungen für die Zulassung und den Betrieb nicht begleiteter Lieferroboter im öffentlichen Straßenverkehr zu treffen. Die konkrete Ausgestaltung dieser Schritte wird zurzeit mit dem BMVI geklärt.

5.5 Evaluation der Wirkung der regulatorischen Instrumente und Innovationen

Es erfolgte keine Evaluation der Wirkung der regulatorischen Instrumente. Dahingehend wurde keine gesonderte auf Zustellroboter ausgerichtete Experimentierklausel genutzt, sondern versucht, das Vorhaben in das bestehende Rechtsgefüge (einschließlich der Ausnahmegenehmigungen gem. §§ 70, 71 StVG) einzupassen.

Es wurden keine Nachhaltigkeitsaspekte im Rahmen des Projekts erhoben, obwohl diesbezüglich Potenziale vermutet wurden. Es ist bislang angedacht, entsprechende Untersuchungen im Zuge komplett autonomer Zustellsysteme durchzuführen – beispielsweise mit Blick auf die Vermeidung von Straßenkilometern und die Reduktion von CO₂ und NO_x. Unter Sicherheitsaspekten wurde erhoben, wie das Zusammenwirken der Roboter mit dem Fußgängerverkehr funktionierte, insbesondere in Stadtteilen mit engen Gehwegen und unter Berücksichtigung von Menschen mit Rollatoren und Kinderwagen. Diesbezüglich standen die Behörden in regelmäßigem Austausch mit der Polizei, um potenziell mögliche Unfälle wie auch Beschwerden der Bevölkerung zu erfassen. Während des Betriebs gab es keine solchen Vorkommnisse.

Es erfolgte eine Evaluation der Innovation der beteiligten Unternehmen auf ihre Wirtschaftlichkeit für das erprobte Geschäftsszenario. In Bezug auf die Dimensionen technische Machbarkeit, Kundenakzeptanz und Sicherheit fällt das Fazit positiv aus. Dass das Projekt über die Laufzeit hinaus nicht verlängert worden ist, lag vor allem daran, dass der Mehrwert des Systems für den Kunden stark begrenzt und die Wirtschaftlichkeit somit nicht gegeben war. Nach Angaben der Projektbeteiligten sind automatisierte Systeme aktuell nicht in der Lage, den weitgehend manuellen Paketstream der letzten Meile zu substituieren. Daran würde sich aus Sicht von Hermes auch im Falle des unbegleiteten Betriebs der Zustellroboter nichts ändern, da die Wertschöpfung primär über konsolidierte Touren erzielt wird und der Roboter pro Weg nur eine stark begrenzte Liefermenge transportieren kann. Zudem fehlten Monetarisierungspotenziale beim Endkunden – die Zahlungsbereitschaft für Service-Technik wurde als sehr gering bewertet. Ähnliches galt für die Händlerseite, da der Einsatz automatisierter Zustellsysteme ihnen keine Vorteile bietet. Die Gesprächspartner betonten, dass eine Verlängerung der Experimentierphase und eine Änderung des zeitlichen Rahmens keinen Einfluss auf die finale Bewertung des Projekts gehabt hätten.

Zum Einfluss auf Wettbewerber oder andere Geschäftsmodelle im Umfeld der Logistik konnten keine Informationen erhoben werden. Hermes hatte dazu nach eigenen Angaben ebenfalls keine Kenntnisse. Dennoch werden Potenziale für eine wirtschaftliche Nutzung bei Peer-to-Peer-Verbindungen grundsätzlich für möglich gehalten, etwa im Bereich von Lieferdiensten mit Einzellieferungen.

Es werden nun solche Szenarien für weitere Erprobungen in den Blick genommen, die Starship mit lokalen Einzelhändlern wie bspw. Supermärkten erprobt. Für weitere Projekte wurden die zeitlichen und räumlichen Eingrenzungen aufgehoben, sodass bis zum 31. Dezember 2018 24 Stunden in ganz Hamburg getestet werden kann.

6 Diskussion der Fallstudie

6.1 Einstufung der Fallstudie als Reallabor und Validität der Ergebnisse

Das in der Fallstudie vorgestellte Vorhaben entspricht der eingangs dargelegten Definition von Reallaboren nur bedingt. Es handelte sich um ein zeitlich und räumlich begrenztes sowie rechtlich abgesichertes Vorhaben, allerdings basierten sowohl die Begrenzungen als auch die rechtliche Absicherung nicht auf einer Experimentierklausel, sondern auf bestehenden Verwaltungsvorschriften sowie dem geltenden Rechtsrahmen. Derzeit existieren keine auf den Betrieb von Robotern und unbemannten Fahrzeugen im Straßenverkehr zugeschnittenen Experimentierklauseln.

Weder Hermes noch die Hamburger Behörden haben ein explizit regulatorisches Interesse bekundet; es erfolgte daher keine Evaluation des Zusammenwirkens von digitalen Innovationen und regulatorischen Rahmenbedingungen. Aufgrund der fehlenden wissenschaftlichen Begleitung konnte im Rahmen der Erprobung mit Hermes nicht ermittelt werden, inwieweit der Rechtsrahmen umgestaltet werden müsste, um den Betrieb autonomer Roboter gewährleisten zu können.

Die Erprobung erfolgte unter weitgehend realen Bedingungen, war aber durch die Tageszeit sowie das Maximalgefälle eingeschränkt. Diese Gesichtspunkte sind mit Blick auf die Validität und die Evaluierbarkeit des Vorhabens kritisch zu bewerten. Zwar kann mit der skizzierten Versuchsanordnung die Technologie getestet und weiterentwickelt werden, jedoch verhindern die genannten Restriktionen (insbesondere die Tageszeitbeschränkung) die zuverlässige Ermittlung von Marktpotenzialen, die sich auch unabhängig von konsolidierten Touren oder unter Rückgriff auf Tageszeiten mit geringerem Fußgängerverkehrsaufkommen, etwa in den frühen Morgen- oder den späten Abendstunden, ergeben könnten. Zugleich werden regulatorische Fragestellungen ausgeklammert, bspw. hinsichtlich der Beleuchtung oder Sicherheitsvorkehrungen.

Ein weiterer Aspekt, der die Validität einschränkt, ist, dass die Anmeldung der Kunden für diesen Dienst einen Selbstrekrutierungseffekt erzeugt, sodass der potenzielle Nutzen tendenziell überschätzt wird, da sich nur Personen anmelden, die gesteigertes Interesse an der Innovation zeigen. Inwieweit die Innovation in der Breite Akzeptanz erfahren könnte, wird dadurch nicht erhoben. Allerdings ist zu bedenken, dass eine „unfreiwillige“ Teilnahme von Menschen am Experiment verfassungsrechtlich kritisch ist.

Einschränkend ist weiter festzuhalten, dass einige technischen Voraussetzungen für die Erprobung (Vorhandensein einer 5G-Infrastruktur) nicht gegeben waren, sodass auch aus technischer Perspektive die Ergebnisse nur als eingeschränkt valide angesehen werden können.

6.2 Rechtliche Perspektive

Bewertung der Rechtsgrundlage

Als maßgebliche regulatorische Hürde stellte sich heraus, dass der Zustellroboter in einer vorgelagerten Kfz-rechtlichen Prüfung in Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Verkehr als Kraftfahrzeug eingestuft werden musste. Diese Einordnung kam an mehreren Stellen – entgegen der landläufigen Vorstellung und üblichen Tatbestandsmerkmale und somit letztlich in einem „Kunstgriff“ – im Genehmigungsverfahren zum Tragen: Zum einen müssen Fahrzeuge nach § 2 Abs. 1 StVO die Fahrbahnen benutzen und dürfen nach Anlage 1 zu § 41 Abs. 1 StVO – Abschnitt 5 Sonderweg lfd. Nr. 18 Zeichen 239 Gehweg nicht den Gehweg nutzen. Zum anderen müssen nach § 9 Abs. 1 StVO Fahrtrichtungsanzeiger am Fahrzeug angebracht sein, die einen Abbiegevorgang ankündigen. Darüber hinaus ist nach

§ 21 StVZO eine Betriebserlaubnis für Einzelfahrzeuge einzuholen, sofern diese nicht zu einem genehmigten Typ gehören (was auf den Roboter zutrifft), wobei die Vorschriftsmäßigkeit durch einen qualifizierten Sachverständigen gemäß § 19 Abs. 1 StVZO bescheinigt werden muss.

Aufgrund der rechtlichen Einordnung als Kraftfahrzeug konnte der Roboter, unabhängig von der erreichbaren Höchstgeschwindigkeit von 6 km/h, nur im Wege einer Ausnahmegenehmigung nach StVO und StVZO für den Betrieb zugelassen werden. Denn grundsätzlich müssen nach § 1 Abs. 1 StVG alle Kraftfahrzeuge, die auf öffentlichen Straßen in Betrieb gesetzt werden, von der Zulassungsbehörde zum Verkehr zugelassen sein. Dabei gelten nach § 1 Abs. 2 StVG alle durch Maschinenkraft bewegten Landfahrzeuge, *unabhängig* von der erreichbaren Höchstgeschwindigkeit, zunächst als Kraftfahrzeuge im Sinne des StVG, solange sie nicht an Bahngleise gebunden sind, oder i.S.d. § 1 Abs. 3 StVG grundsätzlich zum Betrieb mit Muskelkraft vorgesehen sind. Vor diesem sehr engen normativen Hintergrund war die Einordnung des Zustellroboters als Kraftfahrzeug im Sinne des StVG unumgänglich.

Die Regelungen der Fahrzeug-Zulassungsverordnung sind auf normativer Ebene als Rechtsverordnung nachrangig zu der Regelung des § 1 StVG. Die FZV regelt dabei das Zulassungsverfahren selbst, so dass bei einer größeren Höchstgeschwindigkeit des Zustellroboters eine Zulassung nur nach den Vorgaben der FZV in Betracht gekommen wäre. Für die experimentelle Umsetzung konnte durch eine Begrenzung der Geschwindigkeit die Anwendbarkeit der FZV vermieden werden. Dies änderte jedoch nichts an der zuvor dargestellten Zulassungsvoraussetzung des Delivery Robots, da dieser dennoch als Kraftfahrzeug i.S.d. § 1 Abs. 1 StVG einzustufen war.

Möglichkeiten der Übertragung der Erkenntnisse der rechtlichen Umsetzung in die (Rechts-)Praxis

Die Beantragung einer Einzelgenehmigung gemäß § 70 Abs. 1 Nr. 2 StVZO steht grundsätzlich jedem offen. Eine zeitliche oder räumliche Beschränkung ist nicht vorgeschrieben. Da für die Einzelgenehmigungen gemäß § 70 Abs. 1 Nr. 2 StVZO die obersten Landesbehörden zuständig sind oder eine landesspezifisch durch sie bestimmte oder nach Landesrecht zuständige Stelle, könnte es zu landes- und behördenspezifisch unterschiedlichen Bewertungen und Ergebnissen der Beantragung einer Einzelgenehmigung kommen. Das Projekt und dessen Erkenntnisse wurden der vorgestellt, insofern ist die Übertragung der Erkenntnisse in andere Landeszuständigkeiten gegeben.

Die bereits laufenden Folgeprojekte konnten aufgrund des weitgehend bewährten Rahmens schneller anberaunt werden: Angesichts der gleich bleibenden rechtlichen Rahmbedingungen entfiel die juristische Vorprüfung, die Textbausteine der Ausnahmegenehmigung konnten in weiten Teilen übernommen werden und die Abstimmung mit der Polizei hinsichtlich der örtlichen wie zeitlichen Erweiterung der Ausnahmegenehmigung erfolgte anhand etablierter Kommunikationsstrukturen. Lediglich ein neues TÜV-Gutachten war nötig, da Starship neue Modellreihen eingeführt hat. Mit Blick auf bereits laufende und zukünftige Projekte wurde mit der Erprobung des Delivery Robots eine Wissensgrundlage hinsichtlich der gewählten Verfahren, der juristischen Aufarbeitung und des Stakeholder-Managements geschaffen.

Bewertung der Haftungsregeln

Die vorliegenden konkreten Haftungsvereinbarungen lagen im Rahmen der Bearbeitung der Fallstudie nicht vor und können daher nicht bewertet werden. Nach Aussage der Beteiligten wurde zum Betrieb des Delivery Robots jedoch keine gesonderte Haftpflichtversicherung abgeschlossen. Für die Erteilung der Sondergenehmigung war vielmehr die bestehende Haftpflichtversicherung ausreichend.

Der Fahrzeughalter ist nach § 1 PflVG verpflichtet, für Versicherungsschutz im Umfang der Mindestdeckungssummen nach § 4 PflVG zu sorgen. Bei der Kfz-Haftpflichtversicherung gilt nach § 5 PflVG ein Kontrahierungszwang, d. h. das Versicherungsunternehmen muss in den Grenzen des § 5 Abs. 4 PflVG einen Antrag auf Kfz-Haftpflichtversicherung annehmen.

Der Versicherungsschutz ist grundsätzlich bei der Anmeldung des Fahrzeugs nachzuweisen. Gemäß § 23 Abs. 3 FZV erfolgt dies in elektronischer Form (elektronische Versicherungsbestätigung – „eVB“). Ob dieses Verfahren vorliegend genutzt wurde, ist nicht bekannt. Die Frage der Haftung und der Haftpflichtversicherung scheint für die Durchführung des Vorhabens kein Hindernis gewesen zu sein. Dies wird schon dadurch deutlich, dass die bereits bestehende Haftpflichtversicherung ausreichend war.

Staatshaftung

Staat und Verwaltung können generell sowohl wegen legislativem, normativem und/oder administrativem Unrecht haftbar sein. Eine Haftung für administratives Unrecht kommt in Betracht, wenn die Verwaltung rechtswidrig handelt und der Begünstigte oder ein Dritter dadurch Schaden erleidet. Bezogen auf die vorliegenden Sondergenehmigungen kann beispielsweise ein Schaden dadurch eintreten, dass eine Verwaltungsbehörde auf Grundlage der ihr eingeräumten Ermächtigung einen Verwaltungsakt erlässt oder diesen trotz Ermächtigung dazu pflichtwidrig unterlässt. Für beide und auch vergleichbare Fälle administrativen Unrechts ist ein Schadensersatzanspruch des Geschädigten bei Vorliegen der weiteren Voraussetzungen denkbar, jedoch in der Praxis selten.

Im Rahmen der erteilten Sondergenehmigungen käme eine Haftung z. B. dann in Betracht, wenn die verantwortliche Behörde im Einzelfall die Vorlage einer adäquaten Risikoversicherung anordnet bzw. mit dem Begünstigten (oder auch Dritten, soweit diese erkennbar in das Vorhaben einbezogen sind) einen vertraglichen Haftungsausschluss vereinbart bzw. dieser im Rahmen des Verwaltungsakts als Durchführungsvoraussetzung des Vorhabens vorgesehen wird und es in Folge zu einem Schadenseintritt kommt. Vorrangig dürfte in solchen Fällen jedoch die Haftung des Verursachers und des Halters sein.

Bewertung der datenschutzrechtlichen Umsetzung

Die datenschutzrechtliche Umsetzung dürfte im Rahmen der Feststellung des berechtigten Interesses bei Einhaltung erforderlichen Löschpflichten und Hinweise im Ergebnis unkompliziert erfolgt sein.

Beihilferechtliche und verfassungsrechtliche Bewertung

Aus beihilfenrechtlicher Sicht ist entscheidend, ob öffentliche Gelder für die Erprobung des Zustellroboters an die beteiligten Unternehmen geflossen sind. Dies war nicht der Fall. Wäre dies der Fall gewesen, so dürfte diese Finanzierung lediglich die marktübliche Gegenleistung für die Durchführung der Erprobung darstellen. Um eine etwaige Notifizierungspflicht zu vermeiden, müsste daher in einem Gutachten oder im Wege einer förmlichen Markterkundung die Marktüblichkeit der Finanzierung nachgewiesen werden.

Verfassungs- und verwaltungsrechtlich kommt die Anwendung des Gleichheitsgrundsatzes im Rahmen nachfolgender behördlicher Ermessensentscheidungen bei weiteren vergleichbaren Erprobungen anderer Unternehmen im Rahmen der sog. Selbstbindung der Verwaltung zum Tragen. Die betroffene Zulassungsbehörde dürfte daher bei vergleichbarem Sachverhalten nicht ohne sachlichen Grund einen Antrag auf Erlass einer entsprechenden Ausnahmebetriebserlaubnis versagen. Da es sich bei den Kfz-

Zulassungsbehörden um Landesbehörden handelt und diese nicht dem KraftfahrBundesland unterstehen (vgl. § 1 Abs. 2 KBAG), sind im Rahmen der Selbstbindung der Verwaltung bei gleichem Sachverhalt allenfalls die Kfz-Zulassungsbehörden im selben Verwaltungsstrang bzw. im selben Bundesland gebunden.

Mögliche rechtliche Alternativen

Auflagen zur räumlichen und tageszeitlichen Beschränkung hätten grundsätzlich auch anders gewählt werden können. Aufgrund des von Hermes geplanten Nutzungsszenarios – Last Mile Delivery im Umfeld von Paketshops – wären wesentliche Erweiterungen des Gebiets in Verbindung mit Geschwindigkeit und Reichweite des Zustellroboters nicht relevant gewesen. Eine Ausweitung der Tageszeit wäre grundsätzlich im Ermessen der Behörde möglich gewesen. Die Auflagen haben keine erkennbaren Auswirkungen auf den Erkenntnisgewinn für Hermes gehabt.

In Folgeprojekten mit anderen Nutzungsszenarien – Zustellung von Lieferungen lokaler Einzelhändler wie bspw. Systemgastronomen, Pizzaservice – wurden aufgrund der Erfahrungen und des veränderten Nutzungsszenarios andere Auflagen bzgl. tageszeitlicher und räumlicher Beschränkungen festgelegt.

Für die beteiligten Akteure kamen Alternativen zu dem dargestellten Genehmigungs- und Informationsprozess nicht in Betracht oder sind nicht bekannt. Alternativ wäre eine gesetzliche Änderung der Vorgaben des § 1 StVG notwendig gewesen, welche eine Einstufung des Delivery Robots als Kraftfahrzeug im Sinne des Gesetzes verhindert hätte. Eine entsprechende Gesetzesinitiative hätte jedoch im Zweifel deutlich mehr Zeit in Anspruch genommen, als der gewählte Weg der Ausnahmegenehmigungen.

Regulatorischer Handlungsbedarf

Das Modellprojekt wurde vor der Einführung der §§ 1a und 1b StVG (autonomes Fahren bis Level 3 und 4) durchgeführt. Auch nach heutiger Rechtslage wäre allerdings ein „fahrzeugführerloses Fahrzeug“, dessen Steuerungsverantwortliche nicht innerhalb des Fahrzeugs das Verkehrsgeschehen beobachten und ggf. von dort steuernd eingreifen (der „Handler“ neben dem Delivery Robot war offenbar bewusst nicht als „Fahrzeugführer“ im Sinne des § 18 StVG identifiziert und bezeichnet), nach hiesiger Einschätzung nicht ohne Weiteres mit §§ 1a und b StVG in Übereinstimmung zu bringen. Es empfiehlt sich mithin zu prüfen, welche rechtlichen Rahmenbedingungen erforderlich sind, um teil-autonomes Fahren *unbemannter* Fahrzeuge im öffentlichen Straßenverkehr (z. B. auf Gehwegen) – über Sondergenehmigungen und Experimentierklauseln hinaus – rechtlich zu ermöglichen. Dies gilt auch mit Blick auf die Beschreibung der Haftung des Fahrzeugführers (§ 18 Abs. 1 StVG), mithin einer ggf. zweckmäßigen Klarstellung in § 1 Abs. 4 StVG, dass der Fahrzeugführer im Fahrzeug sitzen muss bzw. unter welchen Umständen auch eine Fernsteuerung von außen zulässig sein könnte.

6.3 Ökonomische Perspektive

Mit dem Vorhaben wurde eine mögliche Lösung für die „letzte Meile“ bei der Paketzustellung getestet. Mehrfachanfahrten, insbesondere auch mit größeren Lieferwagen oder Lkw, sind nicht nur teuer, sondern auch ökologisch belastend. Es gibt jedoch eine Reihe von Alternativen, angefangen von einer besseren terminlichen Koordinierung der persönlichen Zustellung über die Lieferung in spezielle Paketboxen vor Ort bis hin zu Paketabholstationen z. B. in der Nähe von Supermärkten. Die Ergebnisse des Vorhabens haben gezeigt, dass die Zustellung mit Hilfe von Lieferrobotern sich für KEP-Dienstleister

als nicht wirtschaftlich erwiesen hat und zudem noch mit einer Reihe von technischen Problemen behaftet war.

Denkbar wäre der Einsatz eines Lieferroboters auch in anderen Fällen, in denen aktuell Lieferdienste angeboten werden – etwa bei Pizzadiensten oder der Blumenlieferung. Inwiefern in diesem Fall die Zusendung per Roboter tatsächlich ökonomisch sinnvoll ist, ist vor dem Hintergrund der Ergebnisse der Fallstudie zumindest kritisch zu hinterfragen. Allenfalls bei Medikamentenlieferungen könnte sich der Lieferroboter als wirtschaftlich herausstellen, da der Wert der Medikamente in der Regel vergleichsweise hoch ist, was wiederum höhere Kosten der Zustellung rechtfertigt. Kritisch ist aber auch in diesem Fall anzumerken, dass der Lieferroboter die Medikamente allenfalls bis ins Erdgeschoss liefern kann. Auch ist die Frage nach der Sicherheit von Medikamentenlieferungen zu stellen, z. B. mit Blick auf einen möglichen Diebstahl von verschreibungspflichtigen Medikamenten auf dem Zustellweg.

Mit Blick auf Hermes hätte die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens gesteigert werden können, wenn man sich auf Retouren konzentriert hätte. Eine weitere Möglichkeit, die Wirtschaftlichkeit zu steigern, besteht darin, größere Roboter einzusetzen, welche die Pakete nicht an Einzelpersonen, sondern an zentrale Verteilstationen liefern. Hier ist aber wieder die Frage zu stellen, ob eine solche Lieferung nicht auch konventionell, z. B. mit Elektrofahrzeugen, realisiert werden könnte.

Bei der Abwägung, inwiefern sich der finanzielle Aufwand evtl. dennoch gelohnt hat, sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen: Zum einen konnte mit dem Versuch Technologieführerschaft belegt und vor allem mögliche zukünftige Projekte in einem anderen Anwendungsszenario vorbereitet werden. Zum anderen deckte das Vorhaben die aktuellen rechtlichen Möglichkeiten und Grenzen auf.

6.4 Administrative und institutionelle Perspektive

Das Vorhaben zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass durch das Engagement der BWVI im Rahmen der Logistik-Initiative die relevanten Akteure frühzeitig adressiert werden konnten und alle Zuständigkeiten von Anfang an mit dabei waren. Festzustellen ist dennoch, dass die Dauer des gesamten Prüfverfahrens mit drei Monaten vonseiten der Behörden als schnell, aus Sicht von Hermes als langsam bewertet wurde. Dies belegt, dass die Erwartung seitens der Wirtschaft nach schnellen Abläufen aktuell auch unter günstigen Bedingungen (noch) nicht erfüllt werden können. Es ist zu erwarten, dass mit häufigeren Fällen auch die Verfahren insgesamt schneller werden.

Im Projektverlauf ist die unbürokratische und einfach gehaltene Aufsicht positiv zu bewerten. Diese senkt den Umsetzungsaufwand sowohl für Verwaltung als auch für Industrie. Positiv ist ebenfalls hervorzuheben, dass die Ergebnisse an BMVI und BAST weitergeleitet wurden.

Eine wissenschaftliche Begleitung der gewählten Versuchsanordnung hätte insbesondere die methodischen Schwächen sowie Grenzen aber auch Möglichkeiten der Wirtschaftlichkeit (früher) aufzeigen können. Da das regulatorische Erkenntnisinteresse nicht im Mittelpunkt stand, fand auch keine Evaluierung des gewählten Rechtsrahmens statt. Eine eingehendere Prüfung der rechtlichen Möglichkeiten und bereits bestehender gesetzlicher Anpassungen in anderen Innovationsfeldern (z. B. Drohnenverordnung) hätte zu einem frühen Zeitpunkt darauf hinweisen können, dass es im Falle von Robotern eine Regelungslücke gibt. Es ist an dieser Stelle jedoch die Frage zu stellen, wer eine solche Regelungslücke an wen kommuniziert und wie sie geschlossen wird. Mit Blick auf eine Beschleunigung von Kommunikationsprozessen könnten z. B. die oben bereits genannten „Informationsstellen“ hier als Schnittstelle zum Gesetzgeber fungieren.

Mit der Erprobung des Delivery Robots in Hamburg ist das Innovationsthema Lieferroboter für Hermes nicht abgeschlossen. Vielmehr sind weitere Versuche vorgesehen, die dann auch wissenschaftlich begleitet werden sollen. Ein solches schrittweises Vorgehen ist auch bei anderen Fallstudien zu beobachten. Erfahrungen aus früheren Erprobungsphasen können dann Berücksichtigung finden und helfen, bessere Genehmigungswege zu finden und mehr administrative und politische Unterstützung zu mobilisieren.

7 SWOT-Analyse

7.1 Stärken

Die Verankerung des Projekts innerhalb einer langfristig angelegten politischen Strategie und übergeordneter strategischer Ziele der Stadt (ITS-Strategie, SMILE-Initiative) wirkte für die Umsetzung sehr unterstützend. Die Freie und Hansestadt Hamburg will Innovation entlang dieser Strategie ermöglichen.

Die kurzen Entscheidungs- und Kommunikationswege im Stadtstaat haben ein schnelles Entscheidungs- und Anberaumungsverfahren gegenüber dem Abstimmungsprozess zwischen einer Kommune und der jeweiligen Landesbehörden ermöglicht.

Es gab in Unternehmen und Behörden, insbesondere auch in der Innenbehörde, einzelne Personen, die mit hohem Engagement und Risikobereitschaft das Projekt ermöglicht haben.

Die enge Kooperation der beteiligten Partner aus Wirtschaft und Verwaltung – sowohl untereinander als auch innerhalb der Verwaltung – hat den gesamten Ablauf unterstützt. Dazu gehörte auf der einen Seite der gemeinsame Umsetzungswille, die Technologie in realer Umgebung zu erproben, und auf der anderen Seite das gegenseitige Verständnis für unterschiedliche Herangehensweisen und Erwartungen, etwa hinsichtlich der zeitlichen Abläufe sowie der erwarteten bzw. untersuchten Potenziale (Verwertbarkeit, Machbarkeit und Kundenakzeptanz vs. Nachhaltigkeit und Sicherheit).

Die umfassende Stakeholder-Einbindung im Rahmen der ersten Leitvorführung des Delivery Robots hat das geplante Projekt für alle erfahrbar und greifbar gemacht. Der Vorstellungstermin wirkte neben der Informations- und Beteiligungsfunktion auch als „Werbung“ für das Projekt.

Es kam zu keinem Unfall, der das Projekt womöglich beendet hätte. So konnten Erkenntnisse und Vertrauen bei Behörden, Unternehmen und Bevölkerung gewonnen werden.

Der fortlaufende Austausch über Zwischenergebnisse zwischen Verwaltung, Polizei und Hermes während des Vorhabens hat vertrauensbildend gewirkt.

Mit dem Projekt sammelte Hermes wichtige Erkenntnisse, etwa durch die Messung der Akzeptanz von neuen Technologien innerhalb der Bevölkerung und die Überprüfung wirtschaftlicher Faktoren. Außerdem konnten Wirkungszusammenhänge von Zustellsystemen im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktionen evaluiert und Prozessadaptionen für neue technische Aspekte vorgenommen werden. Hermes hat diese Erkenntnisse zur wirtschaftlichen Perspektive nun auch für andere Projekte genutzt. Allerdings bestanden zum Zeitpunkt der Erhebung laut Hermes keine weiteren Überlegungen für vergleichbare Folgeprojekte, sodass das Vorhaben bislang isoliert steht.

7.2 Schwächen

Es gab keine öffentliche, wissenschaftlich begleitende Evaluation. Damit blieb der Erkenntnisgewinn für die Behörden gering. Gleichzeitig hätte die vorherige Ausschreibung einer Begleitforschung den

Projektstart erheblich verzögert. Unter Berücksichtigung der entsprechenden Arbeitsschritte (Definition des Erkenntnisinteresses, öffentliche Ausschreibung, Auswahlverfahren) hätte ein solches Verfahren etwa 5-6 Monate gedauert.

Die Beschränkung der Lieferzustellzeiten führte dazu, dass die Kundennachfrage gering und damit die Zahl der von Hermes durchgeführten Lieferungen begrenzt blieben. Mit einem anderen Zeitrahmen hätten mehr Erfahrungen gesammelt werden können. Gleichwohl hätte sich den Aussagen von Hermes zufolge die Bewertung des Vorhabens dadurch nicht geändert.

7.3 Chancen

Da weitere Nutzungen der Fahrzeuge durch weitere Einzelgenehmigungen möglich sind, gibt es eine Kontinuitätperspektive.

Das Projekt hat ein regulatorisches Erkenntnisinteresse bei den Hamburger Behörden ausgelöst. Deshalb wurde ans BMVI die Erstellung eines Gutachtens der BAST herangetragen, wie autonome Lieferroboter im öffentlichen Verkehr genehmigt werden können. Die Behörden halten zudem eine wissenschaftliche Begleitung von Folgeprojekten durch die BAST für wünschenswert, um projektbezogene Informationen künftig systematisch aufarbeiten zu können.

7.4 Risiken

Die StVZO bietet derzeit keine klare Regelung für die Erteilung von Ausnahmegenehmigungen zum Betrieb des Lieferroboters. Im Stadtstaat Hamburg gelang die Realisierung des Modellversuchs, indem die für Genehmigung nach Straßenverkehrsrecht bzw. Kraftfahrzeugzulassungen zuständigen Behörden in enger Abstimmung, unter Einbeziehung einer Versicherungslösung und mit politischer Unterstützung im Rahmen der Innovationsstrategie der Freien und Hansestadt Hamburg eng zusammen gearbeitet haben. Es ist entsprechend nicht ohne weiteres klar, ob hier eine uneingeschränkt bzw. andernorts wieder verwendbare „Blaupause“ für die Genehmigung vergleichbarer Projekte quasi-autonomer Lieferroboter entwickelt wurde.