



NAF-BUS
NACHFRAGEGESTEUERTER-
AUTONOM-FAHRENDER BUS

Gefördert durch:
Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur



Geographisches Institut
AG Kulturgeographie

C A U

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

NAF-Bus – nachfragegesteuerter autonom fahrender Bus

Fahrgastbefragung in Keitum, Sylt

Im Rahmen des Projekts "NAF Bus – nachfragegesteuerter autonom fahrender Bus" wird seit Ende April 2019 ein autonomer Bus in Keitum getestet. Der Bus fährt mithilfe von Sensorik und GPS-Technik selbstständig auf einer einprogrammierten Route durch den Ort¹. An Bord ist ein Operator, der die Fahrt überwacht und in den Betrieb eingreifen kann, wenn es nötig ist. Mit dem Testbetrieb soll die Anwendbarkeit autonomer Busse in der Praxis erprobt werden. In Keitum dient der autonome Bus dabei als Shuttle Service, mit dem sich Fahrgäste durch den Ort bewegen können. Da der autonome Bus am zentralen Parkplatz Keitum West startet und von dort aus durch den gesamten Ort fährt, lässt er sich auch als Park & Ride Bus nutzen. So soll das Busangebot dazu beitragen, dass weniger Kraftfahrzeuge in den Ort fahren und die Menschen in Keitum dennoch vor Ort bequem mobil sind.

Der autonome Bus fährt durch den Ort



Quelle Interlink / Büro autoBus

Fahrt vom Parkplatz in den Ort



Quelle NAF-Bus

In der Umsetzung des Busbetriebs konnten einige Linienabschnitte aufgrund der verkehrlichen Herausforderungen für das automatisierte Fahrzeug nicht realisiert werden, auch wenn sie aus Sicht der Fahrgäste eine praktische Anbindung geboten hätten. So musste etwa auf eine Anbindung des Bahnhofs in Keitum verzichtet werden. Dennoch wurde mit dem autonomen Fahrzeug ein Busangebot im Linienbetrieb geschaffen, das weite Teile des Ortes einschließt und insbesondere für Gäste in Keitum eine Anbindung an das Heimatmuseum eröffnet (siehe Karte, S. 2). Der Bus fährt Dienstag bis Samstag nach Fahrplan zwischen 10 Uhr und 16:30 Uhr vom Parkplatz Keitum West über den Gurtstig, Melnwai und Am Tipkenhoog zum Heimatmuseum und über Pröstwai zurück zum Parkplatz Keitum West. Am Parkplatz befindet sich auch der Abstell- und Ladeplatz des autonomen Busses. Der Zu- und Ausstieg ist an allen Haltestellen möglich. Der autonome Bus bietet Sitzplatzkapazitäten für maximal zehn Personen plus einen Platz für den Operator, der die Fahrt überwacht. Stehplätze sind nicht zulässig. Während der Testphase kann der autonome Bus kostenlos von Fahrgästen genutzt werden. Bei extremen Wetterbedingungen und bei Wartungsarbeiten am Bus muss der Busbetrieb ausfallen. Es besteht keine Beförderungspflicht.

¹ zur technischen Funktionsweise autonomer Busse vgl. Kolb et al. 2020

Fahrplan



Autonomer Bus im Linienbetrieb



Abstell- u. Ladeplatz



1. Stichprobenumfang und Zusammensetzung

Der Testbetrieb in Keitum wurde von Fahrgastbefragungen begleitet.² Im Zeitraum des untersuchten Testbetriebs von Mai 2019 bis Januar 2020 haben ca. 12.000 Fahrgäste den Bus genutzt. An der Fahrgastbefragung haben 182 Fahrgäste teilgenommen. Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs sind die Ergebnisse nicht repräsentativ für alle Fahrgäste des autonomen Busses in Keitum, eröffnen aber dennoch Eindrücke, welche Resonanz der autonome Bus bei den Fahrgästen findet. So lässt sich erkennen, warum die Fahrgäste den Bus nutzen und wie sie die Fahrt wahrgenommen haben. Ebenso können Hinweise auf die zukünftige Nutzungsbereitschaft autonomer Busse abgeleitet werden.

2. Anlässe der Nutzung des autonomen Busses

An der Fahrgastbefragung nahmen zu gleichen Teilen männliche und weibliche Personen teil. Mit 86 % nutzte die deutliche Mehrheit der Befragten den autonomen Bus während ihres Urlaubs (vgl. Tab. 1). Nur 5 % der Fahrgäste sind Bewohner*innen von Keitum. Demnach bietet der autonome Bus offenbar kein Angebot, das für Einheimische von Interesse ist, jedoch aber für Urlaubsgäste in Keitum. 21 % der Befragten sind explizit wegen des autonomen Busses nach Keitum gekommen. Diese Gruppe ist gezielt an dem autonomen Bus interessiert und bekam in Keitum die Möglichkeit, den Bus kennenzulernen. Hierunter nutzten vor allem jüngere Fahrgäste zwischen 20 und 30 Jahre sowie Fahrgäste zwischen 50 und 70 Jahre gezielt den autonomen Bus in Keitum.

Tabelle 1: Anlass des Aufenthalts in Keitum

Weshalb sind Sie in Keitum?	
Ich wohne hier.	5%
Ich bin zum Arbeiten hier.	3%
Ich mache hier Urlaub.	86%
Ich bin wegen des autonomen Busses hier.	21%
Sonstiges	1%

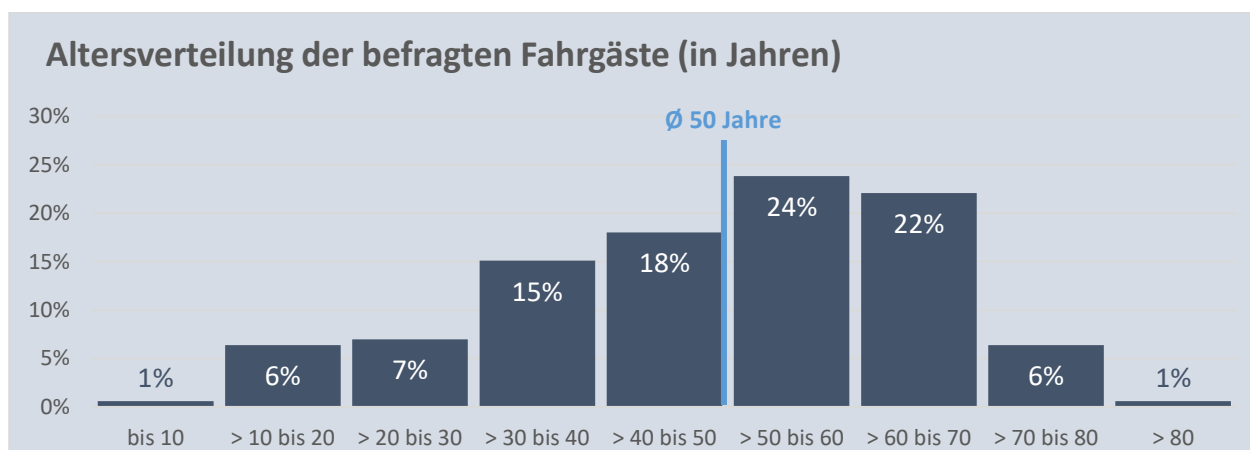
n=182, zwei Antworten möglich

Insgesamt waren die befragten Fahrgäste im Mittel 50 Jahre alt (vgl. Abb.1). Am stärksten ist die Gruppe der über 50 bis 70-Jährigen unter den Fahrgästen vertreten. Diese Verteilung spiegelt die Altersstruktur der Urlaubsgäste auf Sylt wider. So bilden die über 50 bis 70-Jährigen auch insgesamt die größte Gruppe der Gäste auf Sylt (ISTS 2019, S. 17). Demgegenüber findet sich im Vergleich zur Altersstruktur aller Urlauber auf Sylt ein erhöhter Anteil von Fahrgästen im Alter zwischen 30 bis 40 Jahren. Sie

scheinen sich leicht häufiger von dem Bus angesprochen zu fühlen. Der Anteil der 71 bis über 80-Jährigen ist hingegen leicht unterrepräsentiert. Sie nutzen den Bus offenbar seltener. Demnach wird das Busangebot von älteren Menschen nicht auffallend häufig, wie in der Planung angenommen, als Alternative zu anstrengenden Wegen zu Fuß genutzt. Hier wäre weiter zu eruieren, warum die Gäste von 70 Jahren und älter den autonomen Bus seltener nutzen und wie sie sich stattdessen fortbewegen. Sind etwa Berührungsängste mit der Technik der Grund für eine seltene Nutzung oder spricht das Angebot nicht die Präferenzen und Bedarfe dieser Altersgruppe an? Doch trotz der leichten Ungleichverteilungen in der Altersstruktur scheint es insgesamt keine Frage des Alters zu sein, ob man in einen autonomen Bus einsteigt.

² Sofern nicht anders angegeben, beziehen sich alle nachfolgenden Angaben, Auswertungen und Abbildungen auf die Fahrgastbefragung, die im Rahmen des Projekts NAF-Bus bis Januar 2020 in Keitum durchgeführt wurde.

Abbildung 1: Altersverteilung nach Gruppen



Unabhängig vom Alter der Befragten wird die Nutzung des autonomen Busses vor allem als unterhaltsames Angebot wahrgenommen. Lediglich 3 % gaben an, den Bus tatsächlich als Fortbewegungsmittel zu nutzen (vgl. Tab 2). Stattdessen fuhren die Fahrgäste fast ausschließlich zum Spaß (bzw. aus Neugierde und Interesse) mit dem Bus (97 %, vgl. Tab. 2). Für sie ist die angestrebte Funktion des Busses als Park & Ride Angebot sowie als lokales Fortbewegungsmittel offenbar zweitrangig oder gar nicht relevant. Eine vergleichbare Wahrnehmung des autonomen Busses zeigte sich bereits für das Angebot eines autonomen Busshuttles auf dem Privatgelände des GreenTEC Campus in Enge-Sande³. Auch hier wurde der Bus fast ausschließlich aus Spaß und Neugierde genutzt.

Tabelle 2: Anlass der Nutzung

Zu welchem Anlass nutzen Sie den Bus?	
Zum Spaß	97%
Zur Fortbewegung	3%
Sonstiges	1%

n=176

Tabelle 3: Nutzungsalternativen

Ohne den autonomen Bus...	
...hätte ich den Weg nicht zurück gelegt	30%
...wäre ich zu Fuß gegangen	50%
...wäre ich mit dem Fahrrad gefahren	11%
...wäre ich mit dem PKW / Motorrad gefahren	8%
Sonstiges	1%

n=180

Gleichzeitig scheint der autonome Bus ähnlich wie auf dem GreenTEC Campus nur in seltenen Fällen Fahrten mit dem Kraftfahrzeug zu ersetzen. Auch erzeugt der autonome Bus durch die überwiegende Nutzung „zum Spaß“ mehr Verkehr, als er ohne das Busangebot auf der Straße stattgefunden hätte. So hätten 30 % der Befragten den Weg nicht zurückgelegt, wenn sie nicht das Angebot des autonomen Busses wahrgenommen hätten (vgl. Tab. 3). Gleichzeitig wurden vor allem nachhaltige Formen der Fortbewegung auf den Bus verlagert, die auch ohne den Bus hätten realisiert werden können. Etwa hätten 11 % anstelle des autonomen Busses das Fahrrad genutzt. Ebenso gab die Hälfte aller Fahrgäste an, dass sie ohne den autonomen Bus zu Fuß gegangen wären. Dieser Anteil des Fußverkehrs ist durch das Busangebot zusätzlich auf die Straße verlagert worden. In 8% aller Fälle konnte jedoch erreicht werden, dass anstelle des eigenen Kraftfahrzeugs der Bus genutzt wurde. Dieser Anteil zeigt, dass der Bus als Shuttle Service funktionieren kann, jedoch als solcher derzeit kaum nachgefragt wird. Hier können gezielte Maßnahmen eines Parkraummanagements den Anreiz erhöhen, sich anstelle mit dem eigenen Pkw mit dem Bus durch Keitum zu bewegen.

³ Vgl. Kühl, J. (2019) Fahrgastbefragung auf dem GreenTEC Campus. Bericht. <https://www.naf-bus.de/app/download/14386705329/Fahrgastbefragung%20GTC%20Ergebnisse%20final%20mit%20kontakt.pdf?t=1569310449>

Tabelle 4: Nutzungshäufigkeit

Wie oft sind Sie bereits mit dem autonomen Bus gefahren?

noch gar nicht	24 %
einmal	68 %
zweimal	6 %
dreimal	2 %

n = 170

Weitere Hinweise auf die Adaptionspotentiale des autonomen Busses verspricht ein Blick auf die Nutzungshäufigkeit des Busses. Mehr als zwei Drittel der Fahrgäste fuhren zum Zeitpunkt der Befragung bereits zum zweiten Mal mit dem autonomen Bus (vgl. Tab. 4). Weitere 8 % nutzen den Bus zum dritten oder vierten Mal, hierunter vor allem diejenigen, die explizit wegen des autonomen Busses nach Keitum gekommen sind. Auch insgesamt wird der Bus offenbar nicht nur zum einmaligen kennenlernen genutzt. Die mehrfache Nutzung deutet an, dass das Busangebot durchaus Anlass zur Nutzung bietet und sich in der Mobilitätspraxis mittelfristig etablieren könnte.

3. Erfahrungen mit dem autonomen Bus

Der autonome Bus in Keitum ist in seinem Aufbau und mit seinem elektrischen Antrieb ein neuartiger Fahrzeugtyp. Zugleich ist ein automatisierter ÖPNV in Deutschland bislang kaum verbreitet. Zum Betriebsstart des autonomen Busses in Keitum verkehrte in Deutschland nur ein vergleichbarer Bus in Bad Birnbach im öffentlichen Raum⁴. Demnach stellt der autonome Bus für die meisten Fahrgäste etwas Unbekanntes dar. Während Unbekanntes typischerweise zu Verunsicherungen führen kann, ist dies unter den Fahrgästen in Keitum nicht der Fall.

3.1 Fahrerlebnis, Sicherheit und Praktikabilität

Fragen zur Bewertung des Fahrerlebnisses zeigen, dass die Fahrgäste verschiedene Vorstellungen von der Fahrt mit dem autonomen Bus hatten. Ein Viertel stimmte sehr oder eher zu, dass sie sich die Fahrt ganz anders vorgestellt haben. Demgegenüber stimmt mit 46 % die Mehrheit der Befragten eher nicht oder gar nicht zu, dass sie sich die Fahrt anders vorgestellt haben (vgl. Abb. 2). Ihre Erfahrungen mit dem autonomen Bus entsprechen demnach sehr oder weitgehend ihren Erwartungen. Gleichzeitig antworteten 22 % „weder noch“, weitere 9 % wussten keine Antwort oder entschieden sich, keine Antwort zu geben. Es ist anzunehmen, dass diese Fahrgäste keine konkreten Vorstellungen von der Fahrt hatten und eher zufällig bzw. spontan mit dem autonomen Bus in Berührung gekommen sind.

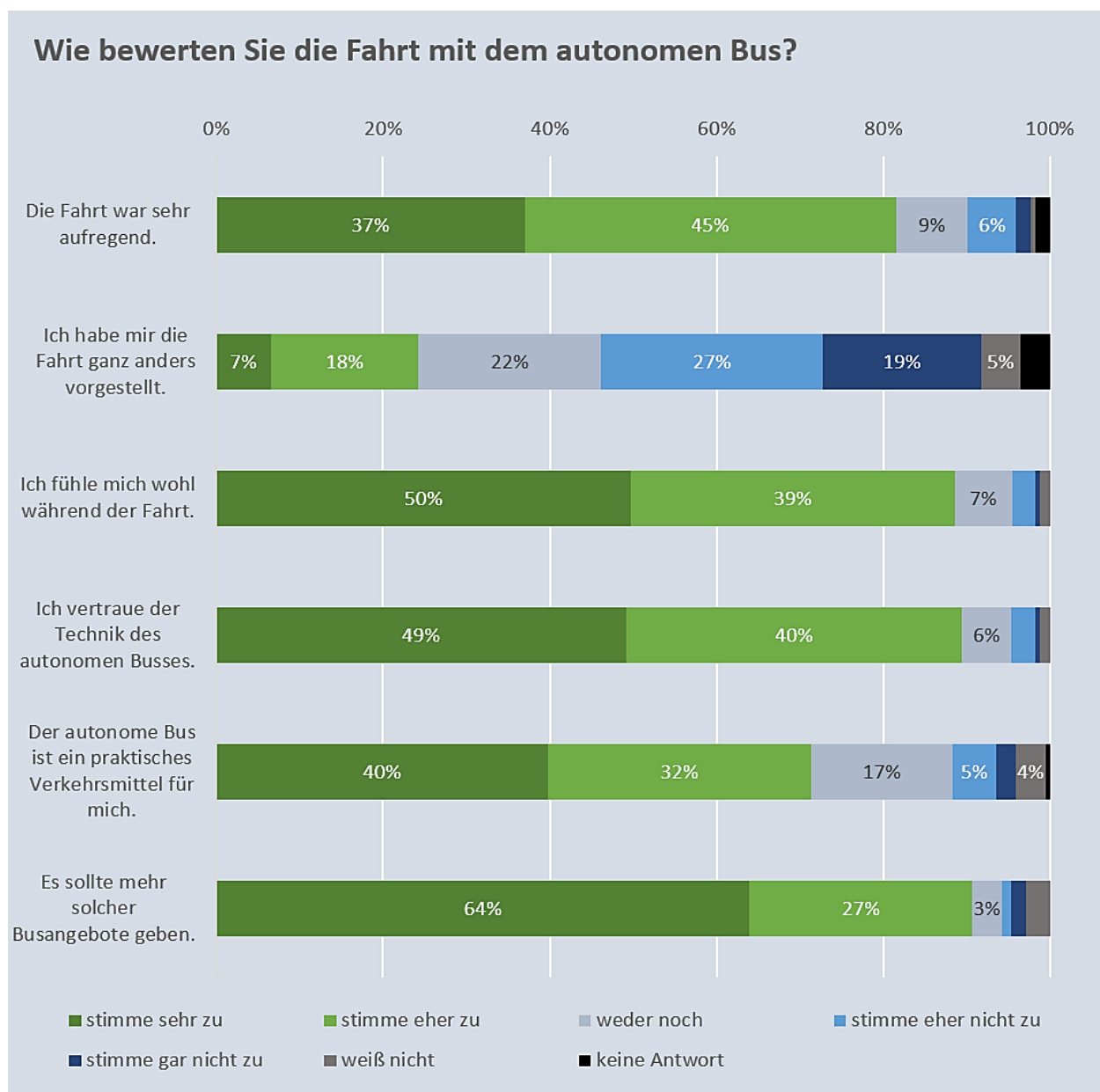
Die tatsächliche Fahrt mit dem autonomen Bus ist für die Fahrgäste mehrheitlich ein aufregendes Ereignis. 87 % empfanden die Fahrt als sehr oder eher aufregend. Nur 7 % der Befragten gaben an, die Fahrt als eher nicht oder gar nicht aufregend empfunden zu haben. Fahrgäste, die bereits eine Vorstellung von der Fahrt mit dem autonomen Bus hatten, empfanden die Fahrt tendenziell weniger aufregend. Vermittelt man demnach potentiellen Fahrgästen vorab eine Vorstellung von der Fahrt mit autonomen Bussen, sind sie besser auf das Kommende gefasst und erleben die Fahrt entspannter. Auf diese Weise könnten Unsicherheiten und Hemmungen der Nutzung des Busses im Vorfeld erfolgreich abgebaut werden.

Gleichzeitig deutet sich an, dass die Fahrgäste die Fahrt in positiver Weise als aufregend erleben. Wer sich entschieden hat den Bus zu nutzen, empfand den Bus mit wenigen Ausnahmen als sicher oder weitgehend sicher (97 % aller Befragten)⁵. Auch gaben 89 % der Fahrgäste an, sich während der Fahrt wohlgefühlt zu haben. Knapp 90 % der Befragten, die die Fahrt als eher oder sehr aufregend bewerteten, fühlten sich während der Fahrt eher oder sehr wohl. 95 % dieser Gruppe empfanden den Bus zugleich als eher oder sehr sicher. Ebenso vertrauen 89 % aller Fahrgäste der Technik eher oder sehr. Insgesamt wird nicht nur der Bus mehrheitlich als sicher bewertet, die Fahrt selbst wird auch positiv erlebt (vgl. Abb. 3). Diese Einschätzung der Fahrgäste liefert sehr gute Voraussetzungen dafür, dass autonome Busse in Zukunft vertrauensvoll genutzt werden.

⁴ vgl. Riener et al. 2020

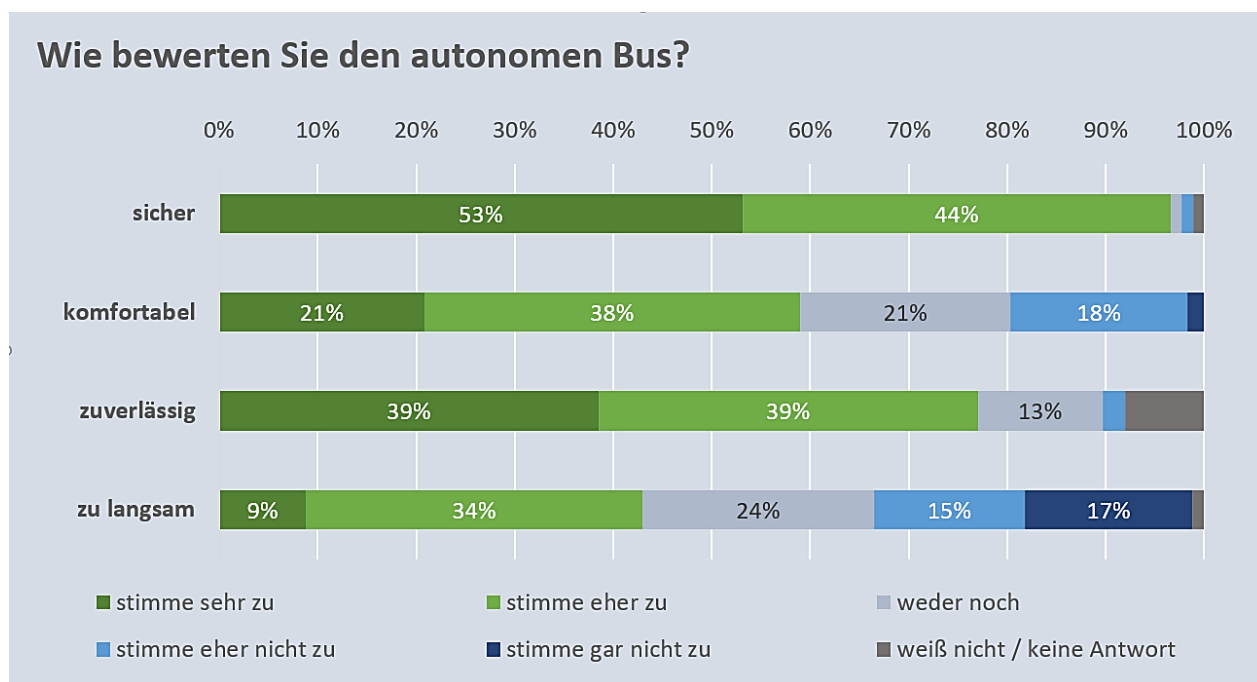
⁵ Die Erhebung ermöglicht keine Aussagen, ob und wie viele Menschen sich gegen eine Fahrt mit dem Bus entschieden haben und warum sie eine Nutzung des Busses ablehnen. Da es sich bei den meisten Fahrgästen um Urlaubsgäste handelt, lässt sich hierzu methodisch nur schwer eine quantitative Erhebung realisieren. Hierzu könnten etwa ad hoc Befragungen von Gästen, die im großer Zahl auf der Straße befragt würden, Hinweise geben.

Abbildung 2: Bewertung und Einschätzung des Angebots



Der autonome Bus wurde aus Sicht der Nutzerinnen und Nutzer nicht nur als vertrauenswürdig, sondern auch als praktisch bewertet (vgl. Abb. 2). Nur 7 % gaben an, dass ein autonomer Bus für sie eher kein oder gar kein praktisches Verkehrsmittel ist. 17% stimmten mit „weder noch“ und standen dem autonome Busangebot damit eher indifferent gegenüber. Demgegenüber wurde der autonome Bus mit einem Anteil von 72 % aller Befragten mehrheitlich als sehr oder eher praktisches Verkehrsmittel bewertet. Zugleich stimme mit 91 % der Befragten die deutliche Mehrheit sehr oder eher zu, dass es mehr autonome Busse wie in Keitum geben sollte. Dieses mehrheitlich bekundete Interesse an dem Angebot des autonomen Busses deutet ebenfalls auf ein hohes Potential hin, dass autonome Busse zukünftig eine Nutzung als Verkehrsmittel erfahren könnten. Demgegenüber zeigten bereits andere Studien, dass sich Personen mehrheitlich ein ÖPNV-Angebot wünschen. Dieser Wunsch resultiert jedoch überwiegend aus einem Anliegen heraus, das Angebot potentiell nutzen zu können, während die Mehrheit das Angebot schließlich selten bis nie nutzt. Hier bliebe abzuwarten, ob Angebote autonomer Busse schließlich tatsächlich eine gesteigerte Nutzung erfahren.

Abbildung 3: Bewertung der Busfahrt.



3.2 Bewertung von Ausstattung und Angebot

Einen Einfluss auf die Nutzung kann auch der Komfort während der Busfahrt haben. Die Ausstattung des autonomen Busses ist eher funktional. Etwa verfügt der Bus über eine eher einfache und engen Bestuhlung. Auch arbeitet die Heiz- und Lüftungsanlage nicht immer zuverlässig. Dennoch fällt die Bewertung des Komforts relativ hoch aus. Mit 59% empfand die Mehrheit der Fahrgäste den Bus als sehr oder eher komfortabel (vgl. Abb. 3). 21% der Befragten fanden den Bus weder komfortabel noch unkomfortabel und können sich demnach mit dem verfügbaren Standard arrangieren. Jedoch gaben auch 20% aller Befragten an, dass sie den Bus als eher nicht oder gar nicht komfortabel wahrgenommen haben. Hierzu merkten die Fahrgäste vor allem das abrupte Bremsen als unangenehm bis sehr unangenehm an. Im Testbetrieb des autonomen Busses hat die Sicherheit der Fahrgäste oberste Priorität. Aus diesem Grund ist die Technik auf eine sehr defensive Fahrweise ausgerichtet. Die Sensorik reagiert sensibel innerhalb eines geringen Toleranzbereichs. Der Bus braucht einen großzügigen freien Sicherheitsabstand, um sich sicher fortbewegen zu können. Erscheint ein Hindernis in diesem Bereich, bremst der Bus ab. Während der autonome Bus auf den engen Straßen in Keitum oft andere Verkehrsteilnehmenden sehr nah begegnet, wird der Sicherheitsabstand häufig unterschritten. Aus Vorsicht bremst das Fahrzeug ab, auch wenn für die Fahrgäste nicht unmittelbar eine Gefahrensituation erkennbar ist. Optimierungen auf Soft- und Hardwareseite können hier perspektivisch Besserungen im Bremsverhalten bringen, wenn der Toleranzbereich der Sensorik angepasst wird und der Bus auch in dichteren Begegnungen mit anderen Objekten ohne abruptes Bremsen weiterfährt. Hier bleibt es jedoch die Herausforderung, eine geeignete Fahrweise im Ausgleich von Fahrsicherheit und Performance / Fahrkomfort zu finden.

Trotz des frühen Entwicklungsstadiums des autonomen Busses, in dem es schnell zu technischen Störungen kommen kann, wird der Bus von den Fahrgästen zu 78% als sehr zuverlässig oder eher zuverlässig wahrgenommen. 13% bewerten den Bus als weder zuverlässig noch unzuverlässig und 2% als eher nicht zuverlässig. Ein weiterer Anteil von 8% kann hierzu keine Aussage treffen. Diese Unsicherheit ließe sich darauf zurückführen, dass der autonome Bus zumeist nur gelegentlich und eher spontan genutzt wird, so dass keine Erfahrungen gesammelt werden konnten, ob der Bus als Verkehrsmittel zuverlässig ist.

Die Höchstgeschwindigkeit des autonomen Busses ist von der Zulassungsstelle auf 18 km/h festgesetzt. Demnach können sich die Fahrgäste mit dem autonomen Bus ähnlich schnell wie mit einem Fahrrad fortbewegen. Die Höchstgeschwindigkeit erreicht der Bus jedoch ausschließlich, wenn die Sensorik keinerlei Hindernisse im Radius

des Sicherheitsabstandes meldet und ein ausreichend starkes GPS-Signal empfangen wird. Stören etwa dichte Baumkronen den GPS Empfang oder hat der Bus wenig Platz, um sich auf seiner „virtuellen Schiene“ im benötigten Sicherheitsabstand fortzubewegen, erreicht der Bus nur geringere Geschwindigkeiten von etwa 10-12 km/h. So bewegt sich der Bus zeitweilig nur etwas schneller als der Fußverkehr. Diese Geschwindigkeit wird von anderen Kraftfahrzeugführer*Innen in Keitum vielfach als zu langsam und als störend kritisiert. Unter den Fahrgästen bewerten 9 % das Geschwindigkeitsprofil als deutlich zu langsam und 34 % als eher zu langsam. Knapp ein Viertel der Befragten empfindet die Geschwindigkeit weder zu langsam noch zu schnell und knapp ein Drittel bewertet die Geschwindigkeit als gar nicht oder eher nicht zu langsam. Demnach empfindet mehr als die Hälfte die Geschwindigkeit nicht als problematisch. Zu dieser Bewertung könnte beigetragen haben, dass der autonome Bus überwiegend zum Spaß und ohne Zeitdruck genutzt wurde und nicht, um einem konkreten Mobilitätsanlass nachzugehen. So wird eine geringere Geschwindigkeit ohne Zeitdruck und ohne konkretes Ziel vermutlich eher toleriert. Ad hoc Gespräche mit Fahrgästen zeigten zudem, dass die Geschwindigkeit gerade für ein autonomes Fahrzeug als angemessen empfunden wird. So fühlen sich die Fahrgäste sicherer, wenn der Bus langsam und vorsichtig fährt. Zu schnelle Geschwindigkeiten sind für autonome Busse in diesem Anwendungsfall demnach nicht unbedingt erwünscht.

4. Fazit

Mit dem autonomen Bus in Keitum konnte ein automatisierter Busbetrieb im öffentlichen Raum unter „realen Bedingungen“ technisch erprobt werden. Einige technische Herausforderungen konnten im Rahmen des Busbetriebs in Keitum noch nicht gelöst werden. Hierzu zählt etwa eine hohe Sensibilität der Sensorik, die zu einem abrupten Bremsen des Busses führt und den Fahrkomfort für die Fahrgäste einschränkt. Diese Einschränkungen haben jedoch offenbar kaum negative Auswirkungen auf die Nutzung des autonomen Busses. Die Fahrgastbefragung hat gezeigt, dass der autonome Bus in Keitum bei den Fahrgästen eine überaus positive Resonanz findet. Ebenso sind Befürchtungen, dass den Fahrgästen die Fahrt mit dem autonomen Fahrzeug unheimlich sein könnte, nicht eingetroffen. Im Gegenteil erleben die Fahrgäste den autonomen Bus als sicher und vertrauenserweckend. Offen bleibt jedoch, warum sich Personen gegen eine Fahrt mit dem autonomen Bus entscheiden. Sind es Vorbehalte gegenüber der Technik? Besteht kein Bedarf oder kein Interesse an dem Angebot? Je nachdem, warum der Bus nicht genutzt wird, sind andere Kommunikationsstrategien erforderlich, um zur Nutzung des autonomen Busses, vor allem als Alternative zum eigenen Kraftfahrzeug, zu motivieren.

Aus Sicht der Fahrgäste ist die Fahrt mit dem autonomen Bus ein unterhaltsames Erlebnis. So eignet sich der Testbetrieb in Keitum optimal, um eine positive Annäherung an einen autonomen ÖPNV zu ermöglichen. Wer positive Erfahrungen mit dem autonomen Bus gemacht hat, ist eher dazu bereit, dieses Angebot an anderer Stelle zu nutzen. Auch wurde der Bus von den Fahrgästen mehrheitlich als praktisch bewertet und ein Großteil wünscht sich mehr autonome Busse. Dieser Resonanz der Fahrgäste zufolge hat ein autonomer ÖPNV das Potential, Akzeptanz zu erlangen. Auch lassen es die positiven Einschätzungen der Fahrgäste als sinnvoll erscheinen, autonome Busangebote weiterzuentwickeln. Ob die öffentliche Hand zukünftig auf autonome Busse setzen sollten, hängt demgegenüber vor allem davon ab, welche technischen Fortschritte autonome Busse machen werden. So bedarf es noch deutlicher technischer Entwicklungen, um einen effizienten Betrieb realisierbar zu machen und Mobilitätsbedarfe adäquat bedienen zu können. Um mit dem autonomen Bus unter Zielsetzungen der Nachhaltigkeit zugleich auch eine Alternative zum eigenen Kraftfahrzeug zu realisieren, sind zudem weiterreichende Maßnahmen eines Mobilitätsmanagements erforderlich.

Literaturverzeichnis

ISTS - Insel Sylt Tourismus-Service GmbH (2019): Tourismus-Statistik 2018. https://images.insel-sylt.de/2019/05/Tourismusstatistik_2018_WEB.pdf

Kolb, Jan Christopher; Wech, Lothar; Schwabe, Martin; Ruzok, Christopher; Trost, Christoph (2020): Technische Aspekte des automatisierten Fahrens am Projekt des autonomen Shuttlebusses in Bad Birnbach. In: Andreas Riene, Alexandra Appel, Wolfgang Dorner, Thomas Huber, Jan Christopher Kolb und Harry Wagner (Hg.): Autonome Shuttlebusse im ÖPNV. Analysen und Bewertungen zum Fallbeispiel Bad Birnbach aus technischer, gesellschaftlicher und planerischer Sicht. Berlin: Springer Vieweg, S. 57–91.

Riene, Andreas; Appel, Alexandra; Dorner, Wolfgang; Huber, Thomas; Kolb, Jan Christopher; Wagner, Harry (Hg.) (2020): Autonome Shuttlebusse im ÖPNV. Analysen und Bewertungen zum Fallbeispiel Bad Birnbach aus technischer, gesellschaftlicher und planerischer Sicht. Berlin: Springer Vieweg.

Kontakt

Studie
Dr. Jana Kühl
Projekt NAF-Bus | Begleitforschung
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Geographisches Institut
AG Kulturgeographie
kuehl@geographie.uni-kiel.de

Busbetrieb in Keitum
Sven-Olaf Seddig
Projekt NAF-Bus | Betriebsleitung
Sylter Verkehrsgesellschaft
Trift 1
25980 Sylt/Westerland
sven.seddig@svg-busreisen.de