



Schließfach:
So flach, kompakt und schmal kann ein Cargobike mit Elektromotor sein.
Fotos Hersteller

Öffnungszeiten:
Mit aufgeklappter Box fährt es sich ebenso gut und sicher durch die Stadt.

Stadtrat

Lastenräder sind nie niedlich. Aber wenn sie auf relativ kleiner Fläche viel schaffen, sind sie des Städtlers Freund. Wie das Carrie von Riese & Müller.

Von Marco Dettweiler

Das Lastenrad selbst kann nichts dafür, dass sich manche vor ihm fürchten. Es sind die Fahrer, vor denen Fußgänger und andere Radler Angst haben, wenn diese Geschosse sorg- und bisweilen rücksichtslos durch die Stadt heizen. Mitunter stellt sich der gleiche Verdacht ein wie bei manchen Autofahrern. Sie haben ihr Fahrzeug aufgrund seiner Größe nicht immer im Griff. Für rücksichtslose Fahrer des Lastenrades und solche die es werden wollen, haben wir daher einen Tipp: kompakte Modelle wie das Carrie von Riese & Müller. Es ist das handlichste Cargobike des deutschen Herstellers und macht sich ähnlich klein wie etwa das Motor oder Muskel des Unternehmens Muli. Von Schreckensdimensionen keine Spur. Das Carrie ist nur etwas länger als zwei Meter (209 Zentimeter), knapp 36 Kilogramm schwer, hat zwei gleich kleine 20-Zoll-Reifen, und die Transportbox lässt sich zuklappen. Dann ist das Carrie nicht breiter als der Lenker. Schmalere kann sich kein Rad machen.

Deswegen hat man es eher mit einem Fahrrad mit riesiger Einkaufstasche zu tun als mit einem wuchtigen Lastenrad, an dem ein Kinderzimmer hängt. Riese

& Müller hat zwar auch an die Eltern gedacht, indem in die Box eine schmale Sitzbank mit Gurten integriert werden kann. Aber an die Kinder eher nicht, denn die haben da vorn drin wenig Spaß. Carrie ist ein Lastenrad für kinderlose Städter oder Städter, deren Kinder zu Fuß gehen oder selbst Rad fahren. Zudem lassen sich Sitz und Gurte nicht so einfach an- und abbauen. Fahrer müssen sich entscheiden, was Carrie für sie sein soll. In unserem Stadttatag dient der Kasten aus recycelbarem, expandiertem Polypropylen (EPP) als Sammelbox. Weil sie abschließbar ist, findet eine Einkaufstasche nach der anderen Platz, bis es wieder nach Hause geht. Perfekt wäre es, wenn sich die Box mit einer Hand öffnen ließe, dann müsste man die Einkäufe nicht auf dem Boden abstellen. Bei einem Großeinkauf lässt man die Box aufklappen, um das Maximum an Volumen nutzen zu können. Ansonsten dient die Flex-Box als Schließfach für Fahrradschloss, Helm, Tasche und Auf ladegerät. Der Schlüssel will nicht immer geschwind ins Schloss, weil er mitunter klemmt. Da sollte Riese & Müller nachbessern. Ebenso verbesserungswürdig ist, dass die oberen Kanten der Box im geschlossenen Zustand etwas anei-

inanderreiben. Der Kunststoff quietscht dann. Besser als versprochen: Die Flex-Box ist ziemlich wasserdicht, obwohl Riese & Müller das erst garantiert, wenn die beiliegende Kunststoffhülle darüber gespannt ist.

Mit Wille und Kraft könnte man mit so einem kompakten Lastenrad ohne Motor durch die Stadt cruisen. Aber bei jedem Antritt freut man sich doch über die Unterstützung durch den Elektromotor von Bosch bis zur erlaubten Geschwindigkeit von 25 km/h mit einer Dauernennleistung von 250 Watt und einem Drehmoment von 75 Newtonmeter. Mit der stufenlosen Nabenschaltung Enviolo 380 kommt man flott in die Gänge. So flott, dass der Fahrer kaum hinterherkommt, den Schaltungsgriff bis zum Anschlag und somit in den größten Gang zu drehen. Es wäre spannend zu sehen, wie sich das Carrie mit einer Automatikschaltung fährt. Die Modi Eco, Automatik, Sport und Turbo dosieren den Einsatz des Motors. Unser Favorit ist stets der Modus Automatik. Mit ihm fährt es sich in der Stadt ebenso angenehm wie bei längeren Ausflügen mit Berg- und Talabschnitten. Wie lange der Akku mit 545 Wattstunden (alternativ gibt es einen mit 725 Wattstunden) Energie spendet, lässt sich im städtischen Pendelverkehr ganz gut abschätzen. Mindestens 60 Kilometer kommt man weit, manchmal geht es auf die 70 zu. Weniger zuverlässig ist die Anzeige auf dem kleinen, abnehmbaren Display in der Mitte der Lenkerstange auf länge-

ren Ausfahrten. Während einer knapp 60 Kilometer langen Tour am Main entlang in den Taunus mit viel Gegenwind und einigen Steigungen fällt der Akku stand so schnell, dass wir Sorge haben, noch nicht einmal die geplante Tankstelle nach 30 Kilometern zu erreichen. Als wir es geschafft haben und den Akku für die Rückfahrt aufladen, was im leeren Zustand etwa vier Stunden dauert, sehen wir auf seiner Minianzeige, dass er fast noch zur Hälfte voll ist.

Normalerweise ist die Fahreigenschaft eines Cargobikes eher eine Last, die man auf sich nimmt, weil der Vorteil der Transportmöglichkeit überwiegt. Nicht so beim Carrie. Aufgrund der beiden kleinen Reifen, der besagten Länge von etwas mehr als zwei Meter düst man fast wie mit einem normalen E-Bike durch die Stadt. Das Fahrrad ist wendig, mit ihm sportlich zu fahren macht viel Spaß. Die Bremsen packen ordentlich zu. Der baubedingte etwas größere Wendekreis, wenn man den Lenker rechts einschlägt, fällt während der Fahrt nicht auf. Lediglich während des Rangieren beim Abstellen muss das Carrie manchmal mehrmals vor- und zurückbewegt werden. Die meiste Zeit spürt man kaum, dass man mit einem Lastenrad unterwegs ist. Das neue Modell von Riese & Müller zieht in der Stadt neugierige Blicke auf sich, was an seinem besonderen Designkonzept liegt. Praktisch ist es auch noch. Und teuer, aber nicht zu teuer. Das Modell mit Bosch Performance Line, Akku mit 545 Wattstunden und besagter Nabenschaltung kostet 6400 Euro. Für die Flex-Box kommen noch einmal 400 Euro hinzu. Unser Testrad kostet 7350 Euro, weil zudem eine gefederte Sattelstütze verbaut, ein Kindersitz installiert und der RX-Chip integriert sind. Ebenso liegt ein fettes Schloss von Abus dabei.

Auf jeden Fall spart man sich beim Carrie den Gedanken, ob dieses Lastenrad überdimensioniert ist und es sich eine Anschaffung nur lohnt, wenn man häufig etwas transportiert. Selbst wenn die Box ab und zu leer sein sollte, macht allein das Fahren immer noch große Freude.

Feines Design und hektische Assistenten

Das Infotainment des Toyota Prius hat viele Extras. Zu oft piepsende Helferlein stören ungemain.

Mancher hält ihn für einen reinrassigen Sportwagen italienischer Provenienz: Wenn der flache, keilförmige Toyota Prius der jüngsten Generation in der Modelfarbe Gelb vorfährt, ist er ein Hingucker. Der Plug-in-Hybrid startet zu Preisen von 46.000 Euro an und wirkt auch in der Gestaltung des Innenraums futuristisch. Das Lenkrad sitzt tief, und darüber prangt das kleine, sieben Zoll in der Diagonale messende Fahrerdisplay mit einem rechts schlicht gezeichneten Menü. Rechts daneben liegt der Bordmonitor mit 12,3 Zoll, und unter ihm befinden sich physische Tasten zur Einstellung der Klimaanlage. Wir bewegen den Prius mit Benzinverbräuchen zwischen fünf und sechs Liter für 100 Kilometer. Rein elektrisch kommt er mit einer 13,6 Kilowattstunden fassenden Batterie im Alltagseinsatz rund 60 Kilometer weit.

Die gute Nachricht für alle Infotainment-Freunde: Monitor mit Bluetooth-Freisprecher, Navigation, Sprachsteuerung, Onlinediensten und Echtzeitverkehrsdaten gehören zur Serienausstattung. Was auf dem Monitor gezeigt wird, ist solide Mittelklasseausstattung mit einer klar gezeichneten Navi-Karte, die Verkehrsstörungen direkt in Ampelfarben zeigt. Links, zum Fahrer hingewandt, liegen sieben virtuelle Schaltflächen, die direkt in die einzelnen Funktionsabteilungen führen. Das System gefällt, und wer lieber Apple Carplay oder Android Auto nutzen möchte, kann das ebenfalls tun. Nutzt man das Toyota-Navi, erkennt das prädiktive System, an welchen Stellen man immer wieder stark bremst, und optimiert vorausschauend die Rekuperation. Der Spracherkennung lässt sich jenseits der üblichen Kommandos mit normaler Alltagssprache verwenden und gibt auch Hinweise zum Wetter.

An dieser Stelle kommt man indes um einige kritische Worte nicht herum: Um Echtzeitnavigation und Spracherkennung zu nutzen, muss man bei jedem einzelnen Fahrzeugstart zwei Einverständniserklärungen

bestätigen und mit einem dritten Fingertipp aktivieren. Das alles funktioniert nur dann, wenn der Wählhebel auf Neutral steht, während der Fahrt klappt es nicht. Auch die Klimaanlage muss zu Beginn jeder Fahrt erneut eingeschaltet werden. Toyota hat pflichtgemäß den EU-Tempolimitassistenten und den Aufmerksamkeitswarner eingebaut. Der Tempolimitassistent schlägt bereits bei geringfügiger Überschreitung der vermeintlich erkannten Höchstgeschwindigkeit mit drei oder vier lauten Gongschlägen Alarm. Dazu kommt ein weiterer Warnton, wenn sich die erlaubte Geschwindigkeit geändert hat. Dies ist vor allem in der Stadt nahezu unerträglich hinzunehmen. Der Assistent lässt sich nur für jeweils eine Fahrt ausschalten, und der Weg geht durch lange Menüs der Cockpitanzeige. Man muss dazu die Lenkradtasten bemühen.

Der Aufmerksamkeitswarner gibt störend laute Hinweise bereits dann, wenn man etwas länger für den Schulterblick nach hinten oder die Programmierung des Navis benötigt. Ferner wird man ständig aufgefordert, sich gerade hinzusetzen: „Aufrichten! Gesicht des Fahrers nicht erkannt.“ Bei heller Sonneneinstrahlung will die Gesichtserkennung geschlossene Fahrer Augen erkannt haben und startet mit einer akustischen Dauergongbeschallung. Dieser Assistent ist nicht abschaltbar. Toyota geht hier weit über die EU-Richtlinien hinaus und stellt die Systeme deutlich schärfer als die Konkurrenz, die diese staatlich oktrozierten Plagegeister dezentral gestalten und schneller abschaltbar machen.

MICHAEL SPEHR



Mehr Sportwagen:
der Prius mit futuristischem Design, auch im Cockpit
Fotos Hersteller



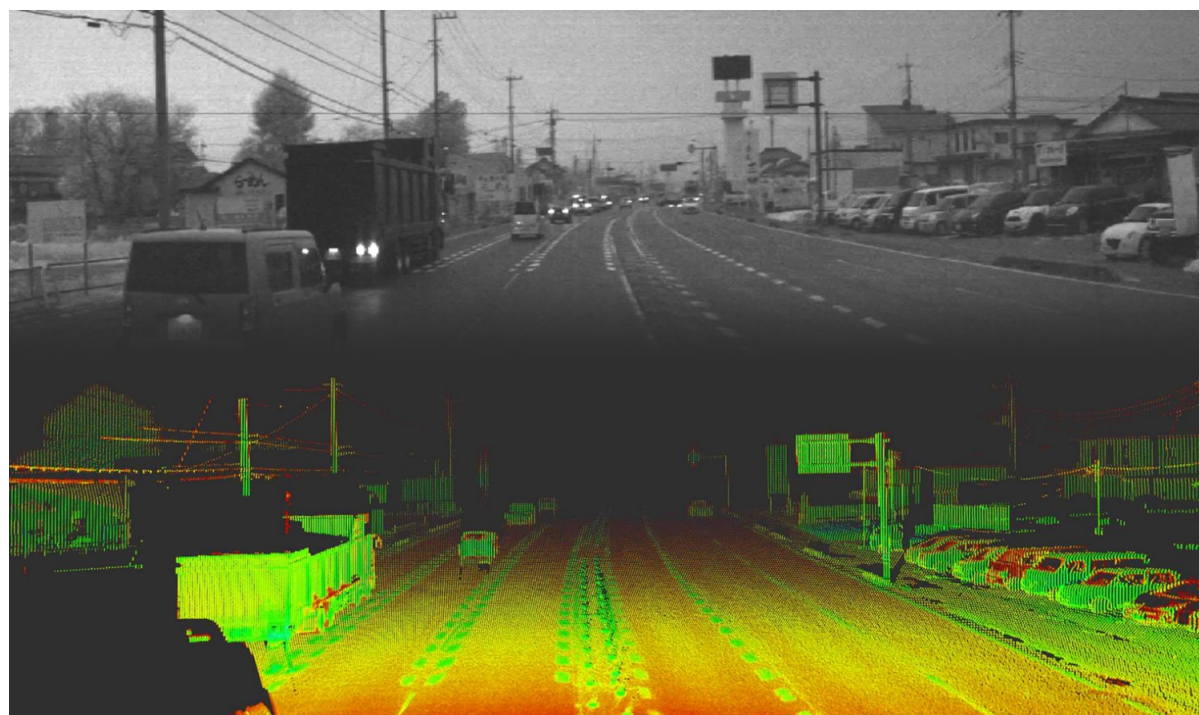
Doppelt genäht hält besser, sagt der Volksmund, und so schauen neue Autos fast immer mit zwei Sensortypen auf den vorausfahrenden Verkehr. Kameras sollen Fahrbahnbegrenzungen, Personen und Verkehrsschilder erkennen, Radarsensoren den Abstand und die Relativgeschwindigkeit messen. Theoretisch könnte damit das Auto schon autonom fahren, wäre da nicht allerlei Unbill in der Welt. Von vorn einstrahlende Sonne oder absolute Dunkelheit lassen Kameras erblinden, heftiger Regen oder Schneefall führen zu unerwünschter Reflexion der Radarwellen. Deshalb diskutiert die Autobranche seit mehr als zehn Jahren darüber, ob man ein drittes Sensorprinzip benötigt, wenn der Fahrer die Hände in den Schoß legt und zum Gefahrenen wird. So sagt Markus Schäfer, Entwicklungschef von Mercedes-Benz: „Bei den Sensoren halten wir speziell auch den Einsatz von Lidar neben Radaren und Kameras für unabdingbar.“ Konsequenterweise hat die aktuelle S-Klasse, sofern mit dem Drive Pilot ausgestattet, diese Sensoren an Bord, sie stammen vom französischen Zulieferer Valeo, dessen Entwicklungszentrum sich allerdings in Bietigheim bei Stuttgart befindet.

Lidar ist ein englisches Akronym, wörtlich übersetzt bedeutet es Lichterkennung und Entfernungsmessung, wobei kein gewöhnliches Licht, sondern Laserimpulse zum Einsatz kommen, man darf auch von einem dreidimensionalen Laserscan sprechen. Wer dabei an prähistorische Roboterautos mit einem gewaltigen Dachaufbau denkt, liegt nicht ganz falsch: Um mit einem Laserstrahl die Umgebung abzutasten, muss sich der Sender bewegen. Den hat die S-Klasse nicht mehr auf dem Kopf, die Sensoren verstecken sich hinter mattschwarzen Oberflächen im Kühlergrill.

Könnte man unter die Abdeckung schauen, sähe man allerdings weiterhin eine Mechanik, freilich weitaus graziler. Ein sich kontinuierlich bewegender Spiegel steuert die Abstrahlrichtung des Laserstrahls, der schießt einzelne Impulse von wenigen Mikrosekunden Dau-

Dreifach gemoppelt

Lidarsensoren ergänzen Radar und Videokameras



Computer ohne Spiel:
Aufnahme mit Videokamera (oben) und Lidarsystem
Foto Hersteller

er. Nach der Reflexion, beispielsweise an einem vorausfahrenden Fahrzeug, kehrt das Laserlicht zurück und trifft auf einen Sensor, der vom Grundaufbau einem Kamerasensor entspricht, mit dem wesentlichen Unterschied, dass nicht die Wellenlänge des Lichts, son-

dern der Zeitpunkt des Eintreffens erfasst wird. In der dritten Sensorgeneration entstehen auf diesem Weg 12,5 Millionen Bildpunkte je Sekunde bei einem horizontalen Öffnungswinkel von 120 Grad. Künstliche Intelligenz filtert das entstehende Bild, das uns während einer Testfahrt erstaunt: Auf dem Kontrollbildschirm im Cockpit sind nicht abstrakte Punktwolken, sondern Radfahrer, ein Linienbus und die Bäume am Straßenrand zu erkennen.

So etwas hat seinen Preis, fast 1000 Euro kostet das Sensorsystem derzeit noch. Die Nachfrage sei trotzdem hoch, sagt Clément Nouvel, Technikchef von Valeo. „Lidarsensoren sind die Technik, die wir brauchen, wenn wir die Verantwortung vom Fahrer auf das Auto übertragen.“ Allerdings berichtet er auch von zahlreichen Projekten in China, in denen es gar nicht ums autonome, sondern ums komfortable Fahren geht. Da die Lidarsensoren weiter reichen als Radarstrahlen, reagiere der Tempomat viel feinfühler, das Auto müsse seltener abrupt bremsen, vergleichbar einem vorausschauendem Fahrer am Volant.

China ist auch deshalb ein attraktiver Markt für Lidar, weil die Sensoren immer häufiger in Drohnen eingesetzt werden. So hat Marktführer DJI ein eigenes Lidarsystem zur Bodenbeobachtung entwickelt, das sich selbst von belaubten Bäumen nicht beirren lassen soll. Deutsche Autozulieferer haben sich indes aus der Lidarentwicklung weitgehend zurückgezogen. ZF verkaufte seinen Anteil am Hamburger Start-up Ibeo an Valeo, Bosch will seine „Lidarkompetenz aufrechterhalten“, aber keine eigene Hardware produzieren. Zuletzt stieg Conti auf der Entwicklung eines Fernlidars mit Aeye aus, will mit einem anderen Partner die Technik für Nutzfahrzeuge aber weiter nutzen. JOHANNES WINTERHAGEN

Akku, ledig, sucht

Aus und vorbei ist das Akkuleben auch nach 200.000 im Elektroauto gefahrenen Kilometer nicht, zumindest wenn es nach dem jungen Mainzer Unternehmen Circunomics geht. Zwar ließe die Kapazität spürbar nach, so Technikchef und Mitgründer Jan Born im Gespräch mit der F.A.Z., doch ließen sich Altbatterien fast immer noch für stationäre Speicher nutzen. Dafür ist es allerdings notwendig, die verbleibende Kapazität genau zu kennen und abzuschätzen, ob die Zellen für einen bestimmten Einsatzzweck noch taugen. Deshalb verheiratet das Start-up eine internetbasierte Handelsplattform mit einem auf künstlicher Intelligenz beruhenden Prognose-Werkzeug. Was die grundlegenden technischen Eigenschaften der Batteriezellen betrifft, will sich Circunomics nicht auf Datenblätter der Hersteller verlassen, sondern lässt diese von Forschungsinstituten vermessen, teilweise arbeitet man auch direkt mit den Laboren der Autohersteller zusammen. Potentielle Abnehmer können mit dem zum Verkauf gestellten Zellen simulieren, ob diese zu anwendungsspezifischen Lastzyklen passen. Den Akkus ein zweites Leben zu schenken, so Born, sei mit weit weniger CO₂-Emissionen verbunden als das Einschmelzen, um einzelne Materialien wiederzugewinnen. Die Idee findet offensichtlich Anklang: Allein im ersten Halbjahr soll das Handelsvolumen zwei Gigawattstunden betragen haben. jwin.