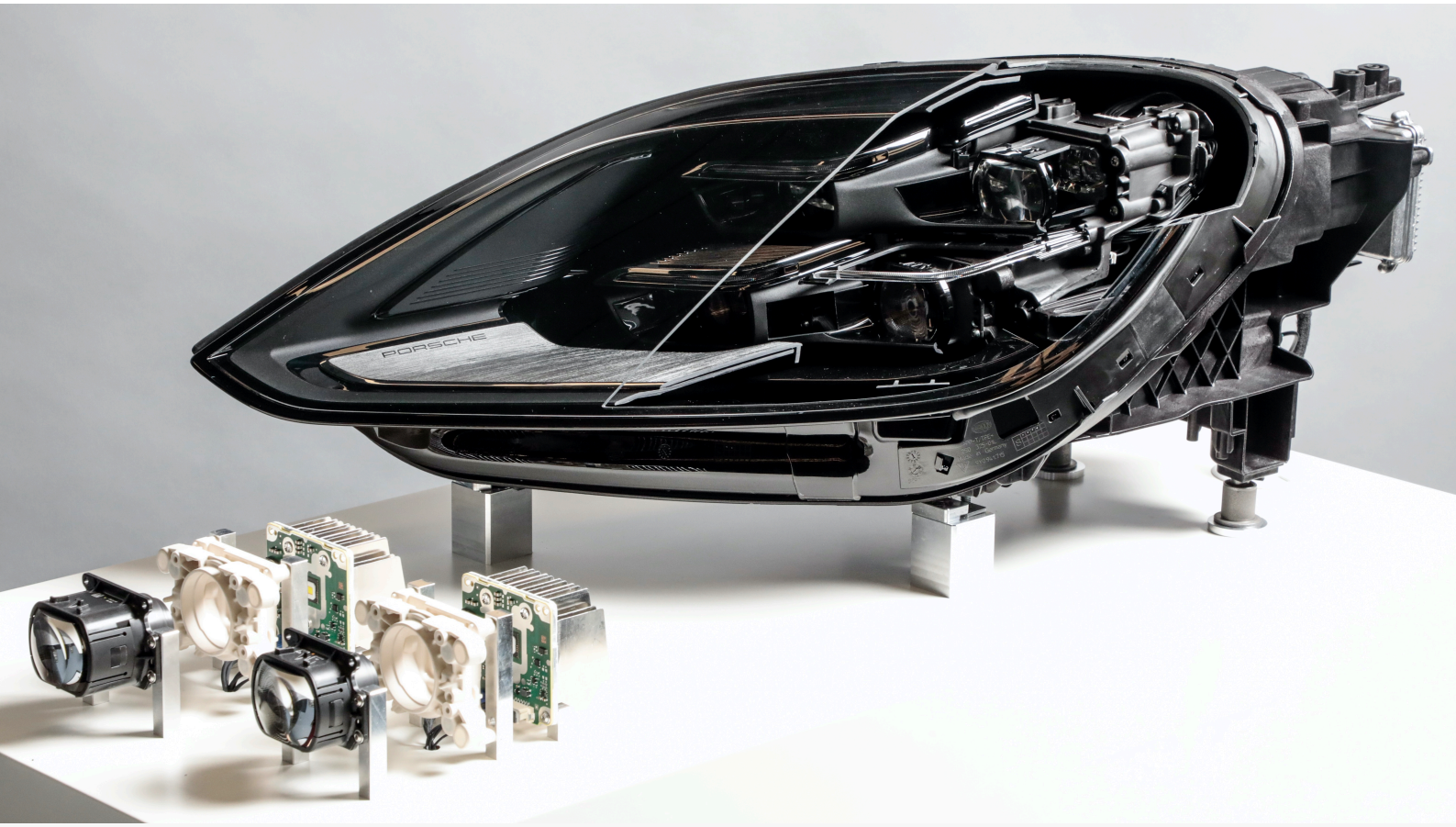

Performance-Sprung in der Lichttechnik

Dieser Artikel gibt den Stand zum Zeitpunkt seiner Veröffentlichung wieder. Der Inhalt kann inzwischen veraltet sein.

23/12/2022 Der neue hochauflösende Porsche HD-Matrix LED-Hauptscheinwerfer bietet eine bis zu zweimal hellere Lichtverteilung als bisher bekannte Systeme.

Mit der neuen hochauflösenden HD-Matrix-Technologie hat Porsche die Lichttechnik der nächsten Generation entwickelt. Kern-Element der gemeinsam mit Partnern geschaffenen Innovation ist ein Chip, der auf der Fläche eines halben Daumennagels über 16.000 einzeln ansteuerbare Micro-LED vereint. Von diesen LED-Chips werden gleich zwei je Scheinwerfer verwendet – also vier pro Fahrzeug. Die Scheinwerfer mit HD-Matrix-Technologie bieten dadurch eine bis zu zweimal hellere, hochaufgelöste Lichtverteilung auf einer viermal so großen Fläche als bisher bekannte Top-Systeme.

Der Fahrer profitiert vom hochflexiblen Licht der Neuentwicklung durch eine äußerst homogene Ausleuchtung. Dazu kommen innovative Funktionen wie Fahrspuraufhellung, Bau- und Engstellenlicht

sowie adaptives Autobahnfernlicht. Das Hochleistungs-Fernlicht macht auf einer Distanz von bis zu 600 Metern die Nacht zum Tag. Bei entgegenkommenden Fahrzeugen kommt eine neue Funktion des blendfreien Fernlichts zum Einsatz: Rechts und links neben der Entblendungslücke werden große Bereiche deutlich aufgehellt.

Die neue HD-Matrix-Technologie ist zudem ein weiterer Effizienzbaustein. Da beim HD-Matrix-Scheinwerfer nur die Pixel aktiviert werden, die gerade benötigt werden, verbraucht er bei vergleichbarer Lichtmenge deutlich weniger Energie als andere hochauflösende Systeme.

Vierpunkt-Leuchten-Grafik auch nachts darstellbar

Der neue Porsche Scheinwerfer umfasst neben Vierpunkt-Tagfahrlicht und statischem Kurvenlicht gleich zwei der neuen HD-Matrix-Module und zwei Bi-Funktionsmodule für die Vorfeldausleuchtung und das Zusatzfernlicht. Diese vier Haupt-Lichtquellen sind im markentypischen Vierpunkt-Design angeordnet. Der bisherige Top-Scheinwerfer von Porsche verfügt hingegen über vier Vorfeldmodule und ein zentrales Matrixmodul in 84-Pixel-Technik.

Im Design setzt die neue HD-Matrix-Technologie damit ebenfalls eigene Akzente: Erstmals lässt sich die Porsche-typische Vierpunkt-Leuchten-Grafik des Tagfahrlichts mit dem neuen System auch nachts – bei Abblend- und Fernlicht – darstellen. Die HD-Matrix-Scheinwerfer werden mit identischer Modultechnik aber angepasstem Design sukzessive in verschiedene Baureihen eingeführt. Im Rahmen der Entwicklung hat Porsche über 25 Patente für die innovative Technologie eingereicht.

Weltweit erstes hochauflösendes LED-Matrix-Licht

Die neue Technologie muss verschiedene, teils widersprüchliche Anforderungen in einem System vereinen. Aus Design-Gründen sollen alle Lichtfunktionen auf vier Einheiten je Scheinwerfer aufgeteilt werden. Trotzdem sollen die einzelnen Lichtquellen zu einer gleichzeitig homogenen und leistungsstarken Ausleuchtung kombiniert werden. Im Vorfeld wurde auf Basis von Simulationen analysiert, welche Auslegung des Gesamtsystems alle Anforderungen – auch aus Kundensicht – am besten erfüllt. Im Ergebnis hat Porsche sich bewusst für die neue und effiziente HD-Matrix-LED-Technologie mit 16.384 Pixel je Modul entschieden und nicht für eine technisch maximal realisierbare Auflösung.

Der Aufbau des Scheinwerfers ist klar strukturiert. Vier nahezu quadratisch angeordnete Lichtmodule, ergänzt um jeweils eine schmale Tagfahrlichtleiste oberhalb der Module, arrangieren bei Tag und Nacht das markentypische Vierpunkt-Design. Die beiden oberen, sogenannten Bi-Funktionsmodule sind identisch und realisieren mit je drei LED die Vorfeldausleuchtung und das Zusatzfernlicht.

Herzstücke der neuen HD-Matrix-Technologie sind die beiden unteren Lichteinheiten. In ihnen erzeugt jeweils ein identisches LED-Array mit integriertem LED-Treiber (ASIC) auf einer Fläche von nur 12,8

Millimeter mal 3,2 Millimeter einen bisher nicht erreichten, hochaufgelösten Lichtstrom. Jede der 16.384 einzelnen Leuchtdioden pro LED-Array wird von der Systemsteuerung – vergleichbar mit einer leistungsstarken Grafikkarte – nicht nur aktiviert, sondern auch in ihrer Helligkeit in 1.024 Stufen angepasst. Unterschiedliche Objektive mit jeweils spezifisch geschliffenen optischen Gläsern komplettieren die beiden HD-Module.

Die Objektive erzeugen unterschiedliche Ausleuchtwinkel. Das Weitwinkel-Objektiv des äußeren HD-Matrix-Moduls „Ausleuchtung" deckt dabei einen Winkel von 40 Grad in der Breite mal zehn Grad in der Höhe ab. Das innere HD-Matrix-Modul „Performance" mit Tele-Objektiv strahlt das Licht mit 20 Grad mal fünf Grad ab. Dessen Ausleuchtung ist damit zwar nur halb so hoch und halb so breit, dafür aber deutlich heller. Die Lichtverteilungen der beiden HD-Module überlagern sich im Zentralbereich. Dadurch kombiniert der neue Scheinwerfer eine breite Ausleuchtung mit hoher Intensität im zentralen Bereich.

Bestmögliche Sicht in jeder Situation

Der Performance-Sprung in der Lichttechnologie ist auf diese effiziente Licht-Erzeugung und durch die Kombination der zwei HD-Matrix-Module mit den beiden Bi-Funktionsmodulen zurückzuführen. Die HD-Matrix-Module erzeugen mit ihren insgesamt 32.768 einzeln ansteuerbaren Pixeln je Scheinwerfer direkt hochauflösendes Licht. Es wird nur das Licht erzeugt, das auch tatsächlich benötigt wird. Deshalb spricht man auch von aktiver Matrix-Licht-Erzeugung.

Das HD-Matrix-Licht erhellt den gesamten Bereich von horizontal 40 Grad und vertikal zehn Grad mit einem Lichtstrom von über 1.400 Lumen und erzeugt somit einen der größten und hellsten hochaufgelösten Ausleuchtbereiche. Es deckt also den gesamten Fernlichtbereich ab und beginnt bereits kurz vor dem Fahrzeug. In diesem Bereich kann die Lichtmenge frei verteilt werden und ermöglicht durch diese Flexibilität die Verbesserung bestehender sowie die Einführung neuer Funktionen. Immer mit dem Ziel, dem Fahrer die bestmögliche Sicht in jeder Situation zu bieten.

Optimierte und neue Funktionen für mehr Sicherheit und Komfort

Fernlicht mit Zusatzfernlicht (Hochleistungs-Fernlicht)
Erkennt das System keine vorausfahrenden oder entgegenkommenden Fahrzeuge und ist die Fernlichtautomatik aktiv, wechseln die HD-Matrix-Module von Abblend- auf Fernlicht und das Zusatzfernlicht der oberen Bi-Funktionsmodule schaltet sich hinzu. Es sorgt für eine Erhöhung der Leuchtweite und steigert die Performance des Fernlichts. Die Fahrbahn wird über 600 Meter weit ausgeleuchtet.

Blendfreies Fernlicht mit neuer Funktionalität
Wenn die Kamera ein vorausfahrendes oder entgegenkommendes Fahrzeug erkennt, wird das Zusatzfernlicht deaktiviert und das Fahrzeug durch Abschalten der entsprechenden Pixel der HD-Matrix-Module gezielt ausgeblendet. Die dadurch freigewordene Energie wird in zusätzliches,

funktionales HD-Licht gewandelt. Das gesamte zur Verfügung stehende HD-Licht wird in voller Breite genutzt, um die Ausleuchtung des blendfreien Fernlichts nochmals zu optimieren und die Sicht für den Fahrer zu verbessern – ohne andere Verkehrsteilnehmer zu blenden. So wird im Entblendungsfall die Lichtmenge der HD-Matrix-Module rechts und links der Entblendungslücke verdoppelt, was zu einer deutlichen Aufhellung des übrigen Fernlichtbereichs führt.

Fahrspuraufhellung
Diese Funktion dient der besseren Ausleuchtung der eigenen Fahrspur in Form eines Lichtteppichs. Die Fahrspur zwischen den Fahrbahnmarkierungen wird deutlich erhellt. Und zwar unabhängig von der Fahrzeugposition auf der Spur. Weiter rechts, weiter links oder mittig – der Lichtteppich haftet wie magnetisch immer exakt an den Fahrbahnmarkierungen. Die Funktion aktiviert sich ausschließlich auf Autobahnen oder vergleichbaren Straßen. Gefahrenobjekte können so frühzeitig erkannt und unkonzentrierte Spurwechsel anderer Verkehrsteilnehmer auf die eigene Fahrbahn reduziert werden. Bei einem bewussten Fahrspurwechsel wird beim Überfahren der Markierung der Lichtteppich kurzzeitig auf beide Fahrspuren verbreitert, bevor nach erfolgtem Spurwechsel dann die neue Fahrspur wieder alleinig heller beleuchtet wird.

Bau- und Engstellenlicht
Bei erkannten Bau- oder Engstellen wird der Lichtteppich zur Fahrspuraufhellung im Rahmen der Systemgrenzen automatisch auf die eigene Fahrzeugbreite reduziert und diese so dem Fahrer angezeigt. Durch diese optische Unterstützung kann der Fahrer sowohl seine Position auf der verengten Fahrspur als auch Überholvorgänge besser einschätzen. Lenk- und Geschwindigkeitskorrekturen werden nachweislich verringert, Spurhaltung und Verkehrssicherheit erhöht.

Adaptives Autobahnfernlicht
Auf Autobahnen oder vergleichbaren Schnellstraßen sorgt die Systemsteuerung für eine bestmögliche Ausleuchtung der eigenen Fahrbahn und passt zudem die Lichtverteilung optimal an die Gegebenheiten auf der Autobahn an. So wird die Ausleuchtung zur Mittelbebauung hin gezielt mit weichem Übergang abgeschnitten, wodurch das Blenden anderer Verkehrsteilnehmer auf der Gegenfahrbahn präventiv vermieden wird.

Animation zur Begrüßung und Verabschiedung
Beim Ent- und Verriegeln sorgt das Abblendlicht der Vierpunkt-Scheinwerfer für Sicht und Sicherheit vor und am Fahrzeug. Darüber hinaus verabschiedet sich der Wagen mit einer diskreten Animation: Die HD-Matrix-Module erzeugen zwei Lichtgrafiken im jeweils markentypischen Vierpunkt-Design, die horizontal etwa über gegenüberliegende Wände oder Garagentore streifen und schließlich verlöschen. Umgekehrt aktiviert das Lichtsystem die Animation in gegenläufiger Abfolge, wenn das geparkte Fahrzeug entriegelt und die Fahrertür geöffnet wird.

MEDIA ENQUIRIES



Jonas Bierschneider

Spokesperson Research, Development and Technology
+49 (0) 170 / 911 4296
jonas.bierschneider@porsche.de

Video

https://newstv.porsche.com/porschevideos/newstv.porsche.com_308031_de.mp4
https://newstv.porsche.com/porschevideos/newstv.porsche.com_305642_de.mp4
https://newstv.porsche.com/porschevideos/newstv.porsche.com_305654_de.mp4

Linksammlung

Link zu diesem Artikel
https://newsroom.porsche.com/de/2022/innovation/porsche-hd-matrix-led-hauptscheinwerfer-lichttechnik-30740.html

Media Package
https://pmdb.porsche.de/newsroomzips/7c1aec7c-17cd-4343-aa9e-956ae1581514.zip

Externe Links
https://newsroom.porsche.com/de/media-search.html?type=video&page=1&keyword=HD-Matrix&category=&content=undefined&date=&dateFrom=&dateTo=