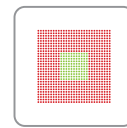
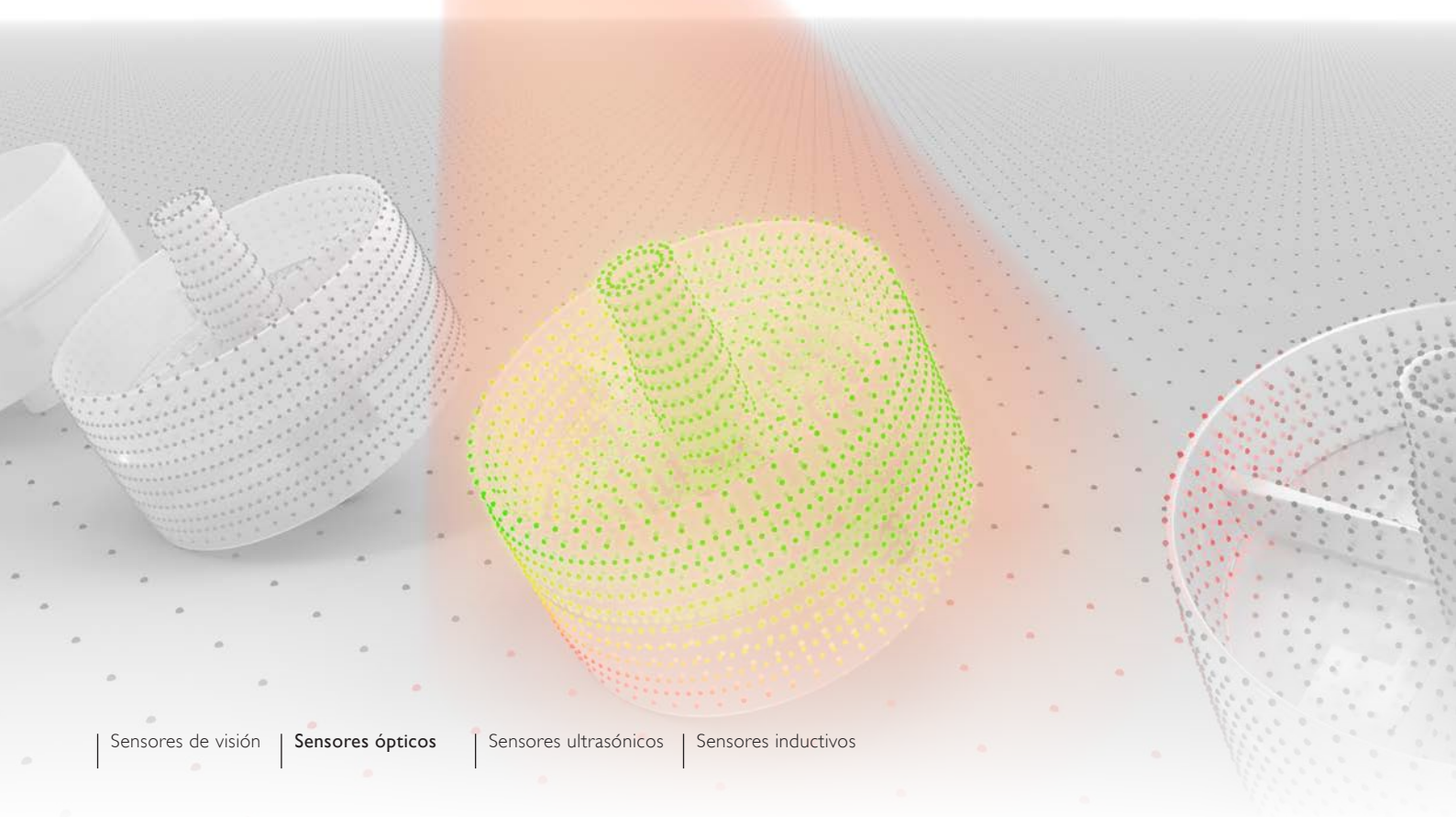


Estéreo Activo: DTECT® Object 3D

Visión estéreo con iluminación estructurada



Active**Stereo**



Resumen

El DTECT® Object 3D combina la **operación sencilla de la tecnología clásica de sensores** con las **posibilidades avanzadas que ofrece el procesamiento de imágenes**. Como resultado, incluso las **tareas complejas de detección** se realizan de manera eficiente y sin hardware adicional.

Mediante el uso de **información 3D relacionada con la superficie**, reconoce de manera confiable diferentes características geométricas, **independientemente de su color y contraste**.

Esto significa que el DTECT® Object 3D define un **nuevo segmento de producto** que combina un rendimiento mejorado de inspección y detección con una puesta en marcha sencilla, y ofrece un acceso sin complicaciones a la tecnología 3D.



Visita www.sensopart.com para más información o comunícate directamente con tu representante local.

Situación inicial

Los límites de la visión

La visión artificial y la tecnología clásica de sensores ópticos siempre se han centrado en diferentes áreas de aplicación. Los sensores clásicos son ideales cuando la velocidad, la robustez y la fácil puesta en marcha son factores clave, pero sus diseños los hacen menos adecuados para aplicaciones complejas. Los sensores de visión ofrecen un alto grado de flexibilidad y permiten evaluaciones detalladas, aunque requieren más esfuerzo de configuración e integración. Los sistemas de cámara van un paso más allá y pueden dominar aplicaciones altamente complejas.

El DTECT® Object 3D **combina las ventajas de estas categorías de productos**: incorpora el manejo sencillo de la tecnología clásica de sensores junto con las posibilidades avanzadas que ofrece el procesamiento de imágenes. Al igual que un sensor de conmutación, distingue entre dos estados, los cuales pueden definirse directamente en el sensor; ya sea mediante el sencillo proceso de teach-in o a través de la interfaz digital IO-Link, incluso cuando ya está instalado.

Otro aspecto clave del DTECT® Object 3D es la base de datos con la que opera. En lugar del procesamiento de imágenes basado en contraste, típico de las cámaras 2D, o de la información de altura/energía en puntos seleccionados, basada en trigonometría o tiempo de vuelo utilizada en la tecnología clásica de sensores, el DTECT® Object 3D **emplea información 3D**. Esto crea un nuevo perfil de rendimiento, que combina **un alto nivel de inspección y detección con una operación sencilla**.

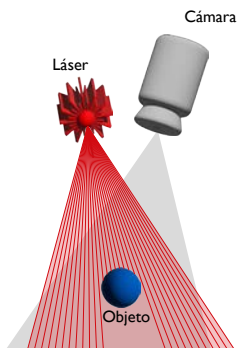
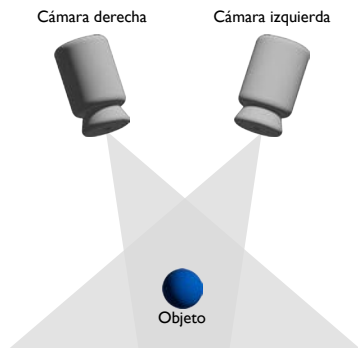
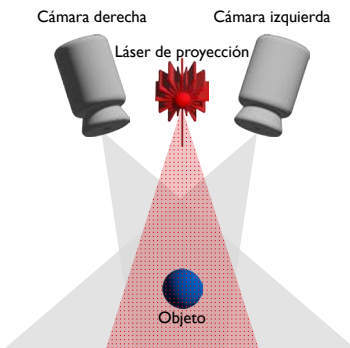
El DTECT® Object 3D no es simplemente una mejora de productos existentes: define un **nuevo segmento de producto**. En Sensopart, nos enorgullece poder ofrecer ahora a nuestros clientes una **nueva dimensión en tecnología de sensores**, basada en la evaluación de volumen. Las oportunidades previamente inalcanzables en la tecnología 3D ahora están disponibles para los usuarios, utilizando los mismos principios de interacción y formatos que la tecnología clásica de sensores.

Introducción básica a la tecnología de medición 3D

La **tecnología 3D** permite capturar información espacial que va más allá de los valores bidimensionales de contraste o brillo. Proporciona **datos geométricos sobre la forma, posición y volumen de los objetos**, estableciendo así una base para la ejecución precisa de tareas de inspección, detección y automatización.

Generalmente, se utilizan tres métodos diferentes en la tecnología de sensores 3D. Estos se diferencian en cuanto a su principio de medición, la precisión alcanzable y el esfuerzo necesario para la integración.

- En el **método de tiempo de vuelo (ToF)**, se mide el tiempo de recorrido de los pulsos de luz emitidos para determinar las distancias. Este enfoque es robusto, funciona de manera confiable incluso a largas distancias y puede integrarse fácilmente en los sistemas. Sin embargo, existen limitaciones en la resolución y la precisión, especialmente cuando las estructuras que deben detectarse son muy delicadas.
- La **visión estéreo** utiliza dos imágenes de cámara capturadas desde perspectivas ligeramente desplazadas entre sí. Cuando estas dos imágenes se combinan, se puede calcular un modelo tridimensional de la escena. Este método ofrece buenos resultados, siempre que la superficie del objeto tenga suficiente textura o contraste. Sin embargo, la visión estéreo alcanza sus límites cuando se enfrenta a superficies homogéneas o condiciones de iluminación deficientes.
- El método **estéreo activo** mejora el enfoque utilizado en la visión estéreo al incluir una iluminación de proyección adicional. El sensor genera sus propios contrastes, lo que significa que incluso las superficies de bajo contraste o uniformes pueden detectarse de manera confiable.

Método	 Tiempo de vuelo (ToF)	 Visión estéreo	 Estéreo activo
Principio de medición	Determina el tiempo de recorrido de la luz entre el emisor y el objeto	Compara dos imágenes de cámara capturadas desde perspectivas desplazadas	Visión estéreo con iluminación interna
Ventajas	Robusto incluso a largas distancias, fácil integración al sistema	Buenos resultados con superficies de alto contraste o estructuradas	Confiable incluso con superficies de bajo contraste o uniformes
Desventajas	Resolución y precisión limitadas en estructuras delicadas	Limitaciones de rendimiento con superficies homogéneas y condiciones de iluminación deficientes	Mayores requisitos del sistema, se requiere hardware adicional

DTECT® Object 3D

¿Por qué estéreo activo?

Aunque la tecnología de **tiempo de vuelo (ToF)** resulta eficaz especialmente en largos alcances, la **visión estéreo** es potente para estructuras de alto contraste, y el **estéreo activo** permite obtener resultados confiables incluso en superficies difíciles. Con el DTECT® Object 3D, SensoPart ha desarrollado un sensor que funciona de manera confiable y estable en entornos muy diversos, sin necesidad de iluminación externa. Esto es posible gracias a la tecnología estéreo activa, que utiliza un láser infrarrojo interno como fuente de luz. No se requiere hardware adicional, como iluminación, PC o programación. Además, esta tecnología genera una imagen de profundidad más nítida en comparación con la tecnología de tiempo de vuelo, lo que permite realizar tareas de inspección más delicadas. La fortaleza del estéreo activo se hace evidente en aplicaciones de corto alcance, mientras que la tecnología de tiempo de vuelo demuestra mayor eficacia que la estéreo (activa) debido principalmente a su mayor distancia de escaneo en relación con el tamaño del sistema de medición.

De los píxeles a la solución

Cómo funciona el DTECT® Object 3D

La detección 3D del DTECT® Object 3D se basa en la **visión estéreo con iluminación estructurada**. Un **pulso láser** se forma en un **patrón de luz** definido (nube de puntos) mediante un elemento óptico y se proyecta sobre el objeto. El patrón proyectado está en el **rango infrarrojo**, lo que hace que la medición sea en gran medida insensible a la luz ambiental. Dos chips de cámara detectan el patrón desde perspectivas desplazadas y, a partir de esto, reconstruyen una **imagen de profundidad**. La **detección basada en la altura** posterior sirve como base para calificar el estado real del objeto. Durante el proceso de teach-in, un **láser rojo** ilumina el campo de visión del sensor, proporcionando **orientación espacial**.

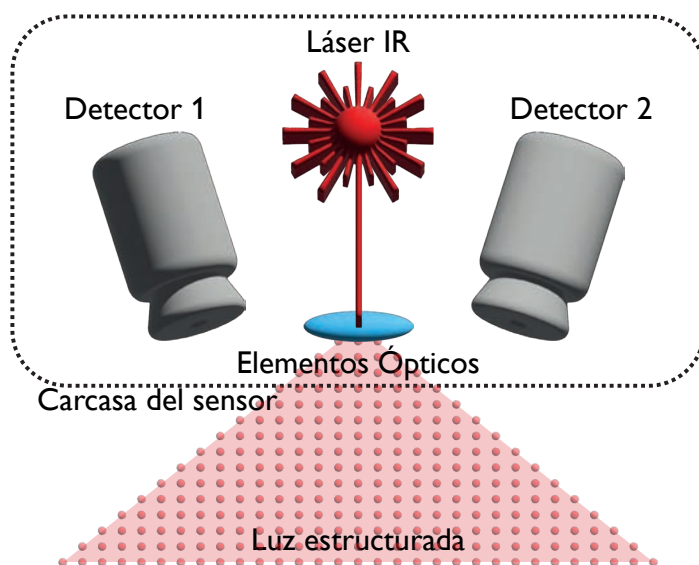


Figura 1: Diagrama esquemático del diseño del sensor

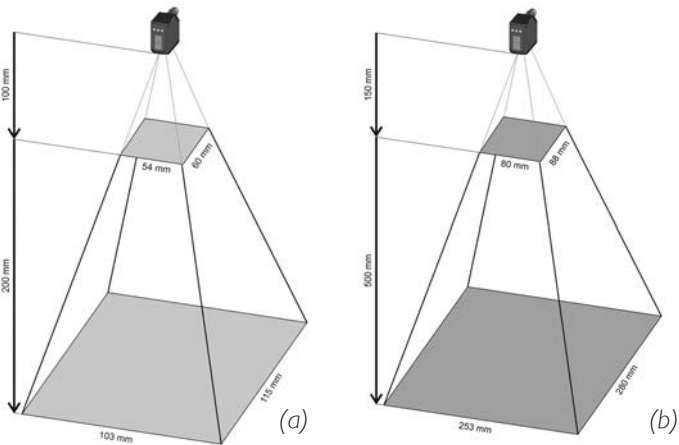


Figura 2: Volumen considerado para las versiones (a) de proximidad corta y (b) de distancia del DTECT® Object 3D

El DTECT® Object 3D se basa en dos plataformas de hardware, lo que da como resultado una versión de proximidad corta y una versión de distancia. La **versión de proximidad corta**, con una **distancia de trabajo de 100 a 200 mm** y un campo de visión según la Figura 2.1 (a), está destinada a detectar pequeñas diferencias de volumen. El límite inferior, cuando se utiliza todo el campo de visión, es de aproximadamente 1 cm³. Con la **versión de distancia**, es posible detectar diferencias con un límite inferior de alrededor de 2 cm³, a una **distancia de trabajo de 150 a 500 mm**, en un campo de visión de acuerdo con las especificaciones indicadas en la Figura 2.1 (b). Sin embargo, debido al gran número de factores que pueden influir, siempre es importante probar las aplicaciones que utilizan el rango hasta sus límites para evaluar su viabilidad.

El DTECT® Object 3D funciona utilizando el **método de captura instantánea (snapshot)**, en el cual se detecta una imagen completa por ciclo de detección. Esto también permite una evaluación confiable de **objetos en movimiento** (por ejemplo, en una banda transportadora en funcionamiento continuo). La **velocidad de escaneo es de 100 fps**, y el **tiempo de respuesta se encuentra entre 26 y 37 ms**. Cada ciclo incluye la captura de la imagen, el cálculo de la imagen de profundidad y la definición resultante del estado.

La evaluación compara el **estado real** registrado con las **referencias "OK" o "NOK"** previamente enseñadas. Como el DTECT® Object 3D evalúa **distribuciones de volumen**, opera de manera **independiente del color** y es **insensible a una amplia gama de superficies**. La coincidencia se reduce a una **señal de conmutación binaria**, cuyo **valor umbral es configurable** y puede adaptarse posteriormente si es necesario. El enfoque geométrico de observación hace que la comparación sea **independiente de la posición absoluta y la orientación en el plano del objeto**.

Para obtener una decisión válida, es necesario que el objeto o la característica a evaluar esté completamente presente dentro del campo de visión del sensor. Esta condición límite garantiza que la curva envolvente se detecte en su totalidad y que la comparación entre el valor objetivo y el valor real pueda realizarse sin ambigüedades.

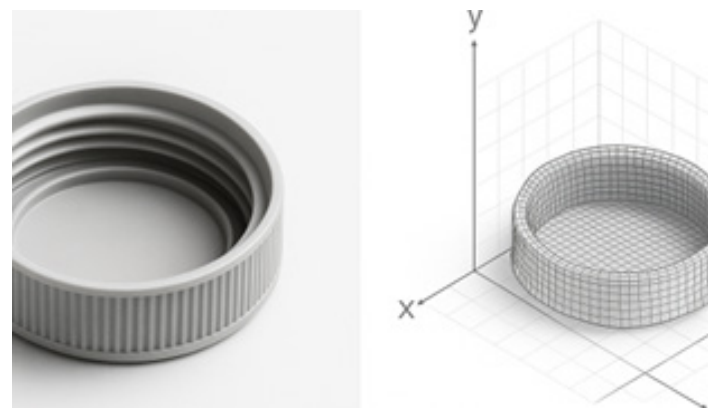


Figura 3: Objeto de ejemplo y su volumen según la vista del sensor

Más que tecnología

Qué hace especial al DTECT® Object 3D

- **Integración directa como en los sensores convencionales**

Al igual que los sensores fotoeléctricos, el DTECT® Object 3D proporciona **una única señal de salida** (OK/NOK). Esto significa que los sistemas existentes pueden mejorarse sin necesidad de realizar adaptaciones significativas, ya que la integración se lleva a cabo de la misma manera que con las soluciones de sensores tradicionales.

- **Información de altura en 3D en lugar de dependencia del contraste**

El DTECT® Object 3D funciona sobre la base de **datos 3D relacionados con la superficie**. Esto significa que el resultado de la medición es independiente de la **reflectividad de la superficie** (como el color o el material). Las aplicaciones que requieren **información de profundidad** pueden realizarse de manera confiable incluso sin **iluminación externa**. Al mismo tiempo, la iluminación infrarroja proyectada hace que el sistema sea **resistente a la luz ambiental**.

- **Campo de visión para alimentación flexible**

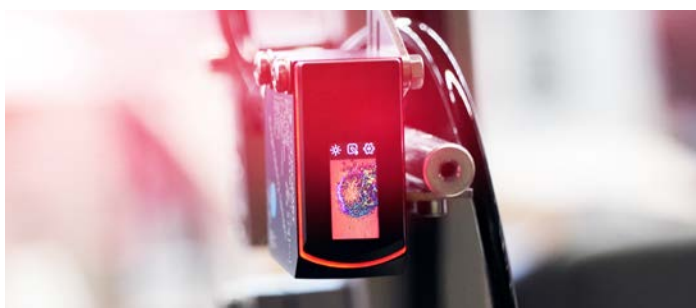
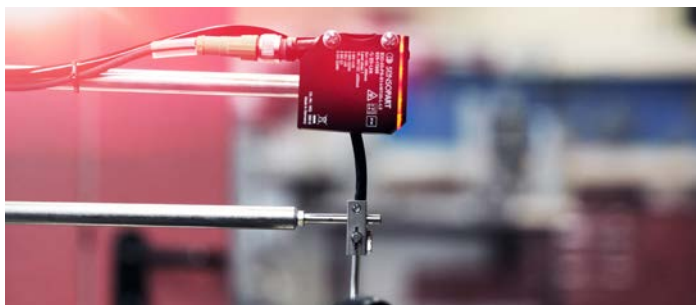
La posibilidad de ajustar el **campo de visión** según sea necesario permite la detección confiable de diferentes ubicaciones y posiciones de los componentes dentro del área de detección. Esto **elimina la necesidad de adaptaciones mecánicas en el sistema de alimentación**, lo que simplifica aún más la integración en el sistema general. La región de interés (ROI) puede ajustarse dentro del campo de visión para lograr una detección más estable, reduciendo así el tamaño de la diferencia de volumen más pequeña detectable.

- **El Teach-in no requiere conocimientos previos**

La configuración de los parámetros se realiza **fácilmente a través de IO-Link o mediante un botón** directamente en el DTECT® Object 3D. **No se necesita software especial ni conocimientos técnicos avanzados**. El proceso de Teach-in corresponde al procedimiento familiar de los sensores convencionales.

- **Muy compacto – el dispositivo 3D más pequeño del mercado**

La **carcasa excepcionalmente compacta** abre posibilidades de instalación que difícilmente pueden lograrse con los sistemas 3D convencionales. Esto reduce el esfuerzo de ingeniería requerido y simplifica el uso en diseños de máquinas existentes.



Donde el DTECT® Object 3D marca la diferencia

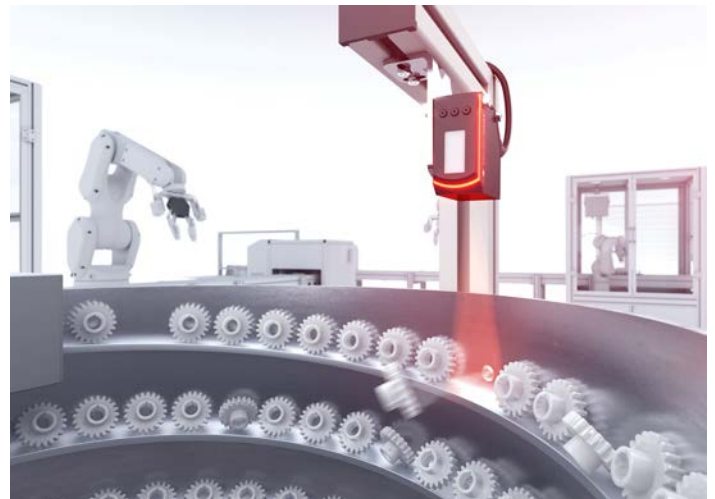
1) Verificación de integridad de conjuntos o características individuales

El DTECT® Object 3D evalúa la geometría de la superficie y detecta componentes faltantes o montados dos veces con base en la información de altura en 3D. A diferencia de los métodos basados en contraste, la evaluación es **independiente del color y del material**, y también funciona en superficies brillantes o sin textura. El **principio de captura instantánea (snapshot)** permite la inspección durante la operación, sin detener el ciclo. En resumen: monitoreo robusto de integridad, independiente del color y del brillo, tiempos de ciclo cortos y salida sencilla de resultados OK/ NOK para integración directa al PLC.



2) Verificación de orientación (posición boca arriba o boca abajo), incluso sin separación

En alimentadores vibratorios o en bandas transportadoras, el DTECT® Object 3D evalúa de manera confiable la orientación de las piezas (por ejemplo, cóncava vs. convexa) evaluando la **distribución de volumen** basada en el mapa de profundidad. Gracias a los **datos 3D relacionados con la superficie**, no se requiere separación de piezas. Con una alimentación estable, la ROI puede reducirse al tamaño de una sola pieza, lo que elimina la necesidad de aislamiento. En resumen: detección confiable de posición/orientación sin aislamiento, menos equipo mecánico y menor complejidad del transportador; resultados estables incluso con superficies variables.



3) Verificación de integridad o verificación de vacío de cajas pequeñas, charolas y líneas transportadoras

El DTECT® Object 3D reconoce si un contenedor está vacío u ocupado comparando el **volumen objetivo** con el **volumen real**. Esto también funciona con piezas oscuras o estampadas, siempre que sean más grandes que el área sombreada por las paredes laterales del contenedor. La **iluminación estructurada IR integrada** reduce la influencia de la luz ambiental. No se requiere iluminación externa. El **campo de visión flexible** y el **pequeño factor de forma físico** facilitan la adaptación directamente sobre la línea transportadora. A menudo, las adaptaciones mecánicas son superfluas. El **umbral configurable** permite una rápida adaptación a nuevas formas. En resumen: verificaciones de vacío independientes del contraste, fácil integración gracias a la señal de entrada/salida (OK/NOK) y alta confiabilidad del proceso durante la operación.



Resumen

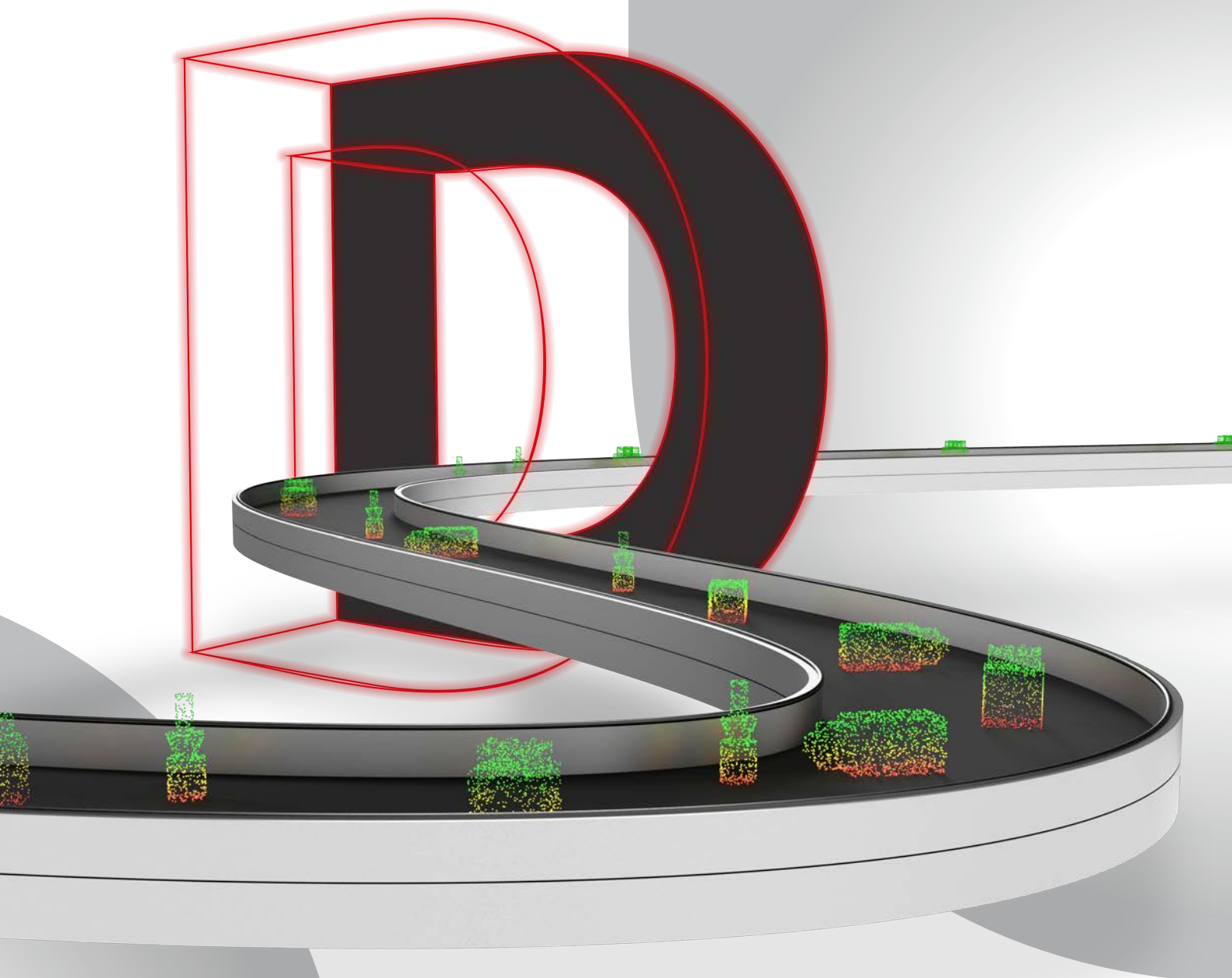
Vea la profundidad, genere valor añadido

El **DTECT® Object 3D** combina el **rendimiento de los datos 3D** relacionados con la superficie con el **manejo sencillo de un sensor**. Gracias a la **visión estéreo con iluminación IR estructurada** y la **captura por snapshot**, opera de manera independiente del contraste y del color, **sin iluminación externa**. Además, el sensor ofrece **resultados confiables y estables incluso bajo luz ambiental**. Con **100 fps**, también es adecuado para **inspecciones en línea**. El DTECT® Object 3D es **muy compacto** y cuenta con una **salida OK/NOK**, además de una **función de teach-in mediante IO-Link o un botón**. La ROI flexible simplifica la integración. Gracias a su tecnología innovadora, el DTECT® Object 3D ofrece una solución óptima para aplicaciones exigentes, como monitoreo de integridad, detección precisa de posición sin aislamiento y verificaciones de vacío confiables.



Visita www.sensopart.com para más información o comunícate directamente con tu representante local.

DTECT® Object 3D – Vista general del producto					
Sensor	Tipo de luz	Ajuste	Rango de trabajo	Características especiales	Información adicional
DO3D-10-CH-S1-LI-W135-L-L5 626-11000	Láser IR (operación) Luz roja (teach-in) 	Teach-in mediante botón, IO-Link 	100 ... 200 mm	Clase de láser 1	
DO3D-10-CH-S1-LI-W230-L-L5 626-11001	Láser IR (operación) Luz roja (teach-in) 	Teach-in mediante botón, IO-Link 	150 ... 500 mm	Clase de láser 1	



¿Buscas información
en 3D?

DTECT THE DIFFERENCE

DTECT® Object 3D

SensoPart es uno de los principales fabricantes de sensores fotoeléctricos y de visión para la automatización industrial. También ofrecemos sensores inductivos y ultrasónicos, cubriendo así un amplio espectro de tareas de automatización industrial. Nuestros productos se utilizan en una multitud de aplicaciones y sectores: desde la construcción automotriz y la ingeniería mecánica hasta la fabricación de dispositivos electrónicos y la industria solar, así como en el sector alimenticio y la industria farmacéutica. Nos enorgullece profundamente la reconocida calidad de nuestros productos, desarrollados y fabricados en nuestras dos plantas en Alemania y distribuidos a nivel mundial.



SensoPart en todo el mundo

Con nuestra red global y filiales en todo el mundo, siempre estamos listos para ayudarle.

Puede encontrar su equipo local en:
www.sensopart.com/contact

