INDUSTRY 4.0 for VET

4. SMART FACTORY

4.1 Concepto

Introducción

"Le dice una máquina a otra..." - lo que suena como una pequeña broma es el gran sueño actual de la industria manufacturera. Smart Factory es la palabra clave en la actual revolución industrial, también llamada Industria 4.0.

Y es que la inteligencia reina. La revolución digital permite a la gente vivir en un mundo en red en el que los objetos cotidianos cobran vida y se comunican constantemente entre sí. No sólo el teléfono móvil es "inteligente": desde los coches hasta los asistentes de voz y las neveras, hay un constante intercambio de datos e información que hace que tu vida sea más fácil.

Ahora imagina el enorme potencial de la producción: Máquinas y ordenadores que intercambian constantemente datos e información, se regulan y coordinan entre sí, produciendo y procesando productos de la manera más autónoma posible y sin necesidad de intervención humana. No sólo se podría aumentar considerablemente la productividad y la eficiencia de la fabricación. También podrían reducirse los accidentes, el exceso de producción y la contaminación ambiental.

Así que, ya ves: el Smart Factory es el futuro. Pero también es el presente: Muchos productores, por ejemplo, la industria del automóvil, ya están implementando con éxito los conceptos del Smart Factory.

El concepto de Smart Factory es más complejo de lo que parece, sin embargo, una vez comprendido resulta bastante simple. En este capítulo aprenderás los fundamentos y las áreas de aplicación de Smart Factory

La relevancia práctica - para esto necesitarás conocimiento y habilidades

El Smart Factory es una parte esencial de la Industria 4.0. Los fundamentos y áreas de aplicación que aprenderás aquí te ayudarán a tener conocimientos para el futuro en el campo de la tecnología de producción moderna.

Objetivos y competencias de aprendizaje

Esta unidad de aprendizaje te ofrece una visión general de los fundamentos, procesos, áreas de aplicación y problemas del Smart Factory. Conocerás los términos más importantes del tema, aprenderá cómo el Smart Factory está anclado en la Industria 4.0 y de qué componentes dispone. También obtendrás una visión general de las áreas de aplicación y los posibles problemas y por qué son tan importantes para el futuro de la industria. También se explicará el papel de los humanos en un entorno automatizado.

Objetivos de aprendizaje

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Este proyecto ha sido financiado gracias al apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente el punto de vista del autor y la Comisión no se hace responsable de cualquier uso indebido que pueda hacerse de la información aquí presente.

Ser capaz de entender lo básico, el sentido y los factores decisivos del Smart Factory.
Ser capaz de distinguir y comprender los componentes operativos y tecnológicos del Smart Factory.
Ser capaz de entender las áreas de aplicación y los problemas actuales.

4.2 ¿Qué significa el Smart Factory?

No sólo tu vida cotidiana y profesional se está volviendo cada vez más digital, sino que también la industria está atravesando un proceso de digitalización a nivel mundial. Este proceso tiene muchos nombres: Internet industrial, el Internet de las cosas, el Internet de los servicios - pero el término más importante es "Industria 4.0".

Definición
Industria 4.0 ... Duden la describió como una "industria basada en procesos ampliamente digitalizados e interrelacionados". Esto se refiere al constante intercambio de información y datos entre las personas, la producción, la logística y los productos.

Por lo tanto, el objetivo es integrar la digitalización en la industria manufacturera y así poder producir de manera óptima. La industria 4.0 incluye muchos campos tecnológicos diferentes. Entre ellos se encuentran el uso de la llamada "nube", la gestión de grandes datos, así como la protección de datos y las comunicaciones móviles entre otros.

El Smart Factory es ahora también uno de los pilares importantes de la Industria 4.0 - en la prensa especializada se le llama incluso el corazón del sistema. Si analizas la definición, verás por qué:

Definición
Smart Factory ... la REFA (la Asociación Alemana para el Diseño del Trabajo, la Organización Empresarial y el Desarrollo Corporativo) define el término Smart Factory simplemente como "un entorno de producción que se organiza a sí mismo".

Por lo tanto, los entornos de producción deben funcionar de manera autónoma y, de ser posible, sin intervención humana.
Un entorno de producción de este tipo incluye:

- **Instalaciones de producción**

Máquinas de producción y procesamiento que fabrican y siguen procesando un producto o sus componentes (por ejemplo, máquinas moledoras o para soldar, pero también de construcción y de embalaje).

- **Sistemas de logística**

El movimiento y el almacenamiento de bienes y piezas de producción (por ejemplo, el suministro de la cantidad correcta de material adhesivo o el almacenamiento temporal de productos acabados).

- **Producto**

El producto en sí o sus componentes también forman parte del entorno de producción (por ejemplo, las puertas de los coches o las pantallas de los smartphones).

La base de la producción autónoma es la interconexión inteligente de estos tres componentes. El producto debe ser capaz de comunicarse con la planta de producción y el sistema logístico y proporcionarles de forma independiente información sobre la producción (por ejemplo, qué tamaño de pantalla requiere el marco, cuántos y qué tornillos se necesitan).

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Este proyecto ha sido financiado gracias al apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente el punto de vista del autor y la Comisión no se hace responsable de cualquier uso indebido que pueda hacerse de la información aquí presente.

Por un lado, esto requiere muchos datos, por otro lado, también requiere una forma de transmitir estos datos en absoluto. ¿La solución? Simple: ¡Chips y sensores!

Cada producto (o sus componentes) en la fábrica está equipado con un chip y por lo tanto se convierte en un "producto inteligente". El chip contiene información sobre la producción y los requisitos logísticos y la comunica al entorno de producción. El equipo de producción y los sistemas logísticos pueden procesar esta información correctamente y a su vez coordinar y realizar el siguiente paso.

La base tecnológica para esto se llama "Sistemas Ciber físicos". Esto no significa otra cosa que la conexión de partes mecánicas o electrónicas con software o componentes de tecnología de la información - en términos muy simplificados, esto es exactamente lo que sucede cuando un producto está equipado con un chip.

Cada producto se "conoce" a sí mismo, en qué etapa de producción se encuentra en el momento, cómo y dónde debe ser procesado y qué necesita para ello y comunica este conocimiento con todo el entorno de producción para que se sepa cómo manejarlo.

Quizás un ejemplo te ayude a comprenderlo mejor:

Ejemplo

Ejemplo de la industria del automóvil

Imagina que eres la puerta de un coche y tienes la suerte de ser fabricada en una Smart Factory. Tu entorno de producción contiene muchos componentes del producto final: un coche. Aquí es donde se almacenan los neumáticos, se fabrican los chasis, se ensamblan los componentes electrónicos de a bordo, se pintan las piezas individuales, etc.

Para ello, la fábrica dispone de las máquinas de producción adecuadas y también de los medios de transporte logísticos apropiados (por ejemplo, cinta transportadora de la máquina A a la máquina B).

Hoy es tu gran día, porque hoy se están montando las puertas. Lo sabéis porque el producto (el coche) ha comunicado al entorno de producción a través de un chip que todo lo demás en el coche ya está instalado. Por lo tanto, te sacarán del almacén temporal a través de un sistema de logística y te pintarán de verde - el coche ha comunicado el color por adelantado. Sin embargo, también tienes algo que decir con la ayuda de tu chip: "Soy una puerta de coche en la esquina delantera izquierda. Necesito 8 tornillos... pero todavía tengo que secar el barniz".

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Este proyecto ha sido financiado gracias al apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente el punto de vista del autor y la Comisión no se hace responsable de cualquier uso indebido que pueda hacerse de la información aquí presente.

Así que el entorno de producción sabe qué hacer, te almacena para el secado, proporciona 8 tornillos y te monta en la parte delantera izquierda.

Por supuesto, el proceso de producción real es sólo el comienzo. Tomemos el ejemplo de una nevera, que remplaza la leche por sí misma cuando nota que se está acabando. O un concesionario de automóviles, donde las piezas de repuesto o incluso coches enteros se piden automáticamente al fabricante de automóviles en función del nivel de existencias actual.

Como puedes ver, las posibilidades de un Smart Factory no se limitan a una fábrica en sí misma. En el futuro, debería ser posible producir automáticamente (también llamado "producción justo a tiempo"), entregar y consumir en tiempo real según la oferta y la demanda. De esta manera, se pueden consumir los recursos con mayor precisión y se pueden evitar los cuellos de botella.

Importante

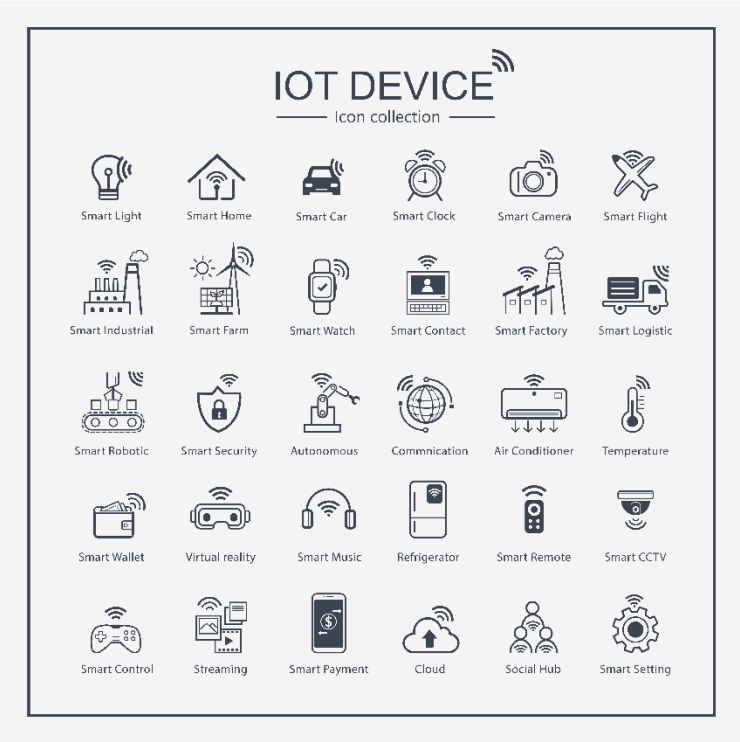
Factores económicos

El desarrollo y la aplicación de esas tecnologías no es, por supuesto, barato. Las empresas industriales también anticipan beneficios económicos.

El Smart Factory, por ejemplo, permite la producción en masa y la producción individual en la misma fábrica. Esto permite ahorrar en máquinas. Además, los recursos y los bienes industriales se pueden pedir más rápidamente y se pueden reducir los excedentes o el desgaste costosos.

El Smart Factory es, por lo tanto, uno de los componentes más importantes de la digitalización y desempeña un papel importante, no sólo en la industria, sino también en la vida cotidiana "inteligente" y en red de las personas.

El siguiente diagrama muestra cuántos factores diferentes puede haber:



El Smart Factory es, por lo tanto, sólo un área en un gran conjunto de conceptos inteligentes. Sin embargo, para la industria (manufacturera), está en el corazón de todo.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Este proyecto ha sido financiado gracias al apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente el punto de vista del autor y la Comisión no se hace responsable de cualquier uso indebido que pueda hacerse de la información aquí presente.

Recuerda

La Smart Factory es una parte esencial de la digitalización en la industria. En este proceso...

- las plantas de producción, los sistemas de logística y los productos intercambian información entre sí de forma independiente...
- ...para que el entorno de producción sea lo más auto-organizado posible.

Las máquinas y productos involucrados requieren...

- una conexión de los componentes mecánicos y electrónicos con un software o unidad de información (chip)...
- ...para participar en una red de intercambio de datos.

Esto asegurará que...

- la producción y la logística pueden ser controladas en tiempo real según la demanda,
- los recursos se gestionan de forma más eficiente,
- y se reducen los costes de producción.

4.3 ¿Qué necesita el Smart Factory?

Una Smart Factory es algo bastante moderno. Para que funcione, necesitas algunos requisitos operativos y técnicos básicos. En esta sección aprenderás lo que una Smart Factory necesita.

Importante

El intercambio de datos

Los requisitos comienzan con el propio intercambio de datos. Una Smart Factory intercambia una gran cantidad de información. Este intercambio de datos debe ser capaz de funcionar según las siguientes reglas básicas:

- **Transferencia de datos bidireccional**
  El intercambio de información funciona en ambas direcciones (tanto en el envío como en la recepción de información).
- **Transferencia de datos horizontal y vertical**
  La información se intercambia tanto verticalmente entre los diferentes departamentos (por ejemplo: gestión de pedidos, planta de fábrica, producto) como horizontalmente (de la máquina A a la máquina B en la planta de fábrica).

Dado que el objetivo es registrar en tiempo real los datos importantes del proceso de producción, los sistemas de control operacional deben integrarse en el intercambio de datos. Estos sistemas de control operacional son conceptos que ayudan a gestionar, vigilar y controlar las empresas del sector de la producción. Se debe incluir lo siguiente:

- **Planificación de recursos empresariales**

Aquí es donde se planifican, controlan y gestionan los recursos, tales como el material y el equipo operativo, pero también el personal, el capital y la tecnología de la información en general.

- **Ejecución de la fabricación**

Se trata del control y la vigilancia de la producción en tiempo real (también denominado en alemán sistema de control de la producción).

- **Gestión del ciclo de vida de los productos**

Un concepto que se ocupa del ciclo de vida (desde el diseño, la construcción y la producción hasta la venta, el uso y la eliminación) y de la gestión de la información generada en el proceso.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Este proyecto ha sido financiado gracias al apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente el punto de vista del autor y la Comisión no se hace responsable de cualquier uso indebido que pueda hacerse de la información aquí presente.

- **Gestión de la cadena de suministro**

La gestión y la mejora de la cadena de suministro, es decir, la entrega y la recepción de bienes de producción y servicios.

Por supuesto, los bloques de construcción tecnológicos y los prerrequisitos también son necesarios para que una Smart Factory funcione en tiempo real. Algunos de los más importantes ya están desarrollados y en uso. Se trata de componentes muy generales como los sensores (que pueden detectar las propiedades físicas o químicas de su entorno) y los actuadores (componentes que realizan movimientos mecánicos cuando se controlan eléctricamente). Las técnicas de producción modernas y automatizables como la robótica y la impresión en 3D son importantes aquí, pero también diversas aplicaciones informáticas operativas, por ejemplo, para la gestión y el control de la producción. La conexión en red a través de Internet de banda ancha y el control mediante sistemas de nube (servidores externos que proporcionan potencia de cálculo) ya son técnicamente posibles.

Sin embargo, otros sistemas y componentes están todavía en su infancia, como la realidad aumentada - aquí la realidad percibida se "amplía" con la información de una computadora (por ejemplo, Google Glass). En el siguiente cuadro se ofrece un breve resumen de los elementos

	SENSOR TECHNOLOGY	INNOVATIVE PRODUCTS	ICT
TECHNOLOGY	Actuators Sensors Cyber-physical Systems Logistics Systems	Digital upgraded production lines Cyber-physical Systems MES M2M-Solustions HMI Human Machine Interface (secured terminal devices) Additive Production (3D-Druck) Robotics	IP v6 Cyber-Physikal Systems IKT-Infrastructure Broadband Network communication ERP PLM SCM Databases, In-Memory Cloud Computing Big Data Analytics Augmented Reality Cyber Security
PROCESS PERFORMANCE	Real-time-capability Traceability Reliability Completeness	Complete networking Self-configuration	Wireless & Mobile networking Real-time-capability Data protection

Excursus

La industria y las fábricas en transición

Si se define el Smart Factory como parte de la Industria 4.0, debe haber una Industria 1.0, 2.0 y 3.0.

Mientras que la primera y la segunda etapa de la industrialización condujeron a la introducción de instalaciones de producción mecánica y de producción en masa, la Industria 3.0 ya trataba de la automatización, el uso de la informática y la electrónica, pero sin que estos componentes se comunicaran entre sí en tiempo real y se influyeran mutuamente.

Como se acaba de mencionar, algunas de las tecnologías necesarias ya se están utilizando como desarrollos ulteriores de estos precursores industriales, pero otras todavía no se han desarrollado desde cero. También hay influencias de áreas no industriales. El "Internet de las cosas" desempeña un papel importante en este sentido y ya es más conocido en el sector privado que la conexión en red de los

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Este proyecto ha sido financiado gracias al apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente el punto de vista del autor y la Comisión no se hace responsable de cualquier uso indebido que pueda hacerse de la información aquí presente.

electrodomésticos (ejemplo: el teléfono móvil reconoce que se está llegando a casa y enciende automáticamente las luces del apartamento, al mismo tiempo que la máquina de café hace un expreso y el televisor enciende las noticias).
La industria 4.0 debe llevar las tecnologías de Internet de las Cosas a un nivel industrial y ponerlas en un marco económicamente rentable. Esta es la única manera en que una verdaderamente nueva y cuarta "revolución industrial" puede tener éxito.

Por supuesto, a primera vista, muchas de estas tecnologías son algo opacas en términos de significado y función. Por lo tanto, las más importantes se explicarán con más detalle a continuación:

Sistemas ciberfísicos (CPS)

Lo primero es lo primero: Los CPS son la piedra angular técnica de toda Smart Factory. También conocido como sistemas integrados, se refiere a cualquier equipo electrónico e informático de objetos en el entorno de producción. Estos pueden ser:

- **Sensores,** para el entorno directo del objeto
- **Actuadores** que mueven activamente los objetos (por ejemplo, palancas)
- **Identificadores** para identificar y asignar objetos de manera única (por ejemplo, código de barras)
- **Microcontroladores** (chips mencionados anteriormente), que analizan los datos, determinan el estado y determinan los siguientes pasos
- **Los sistemas de comunicación** que permiten el acceso a la red por cable o radio

Esto es lo que hace que un objeto sea "inteligente". Existen ejemplos de tales objetos inteligentes en el entorno de producción como las herramientas o los contenedores inteligentes. Un contenedor de este tipo puede ser identificado a través de su código de barras y proporciona información sobre su posición y contenido a través de sensores y microcontroladores.

IPv6 - muchas, direcciones de Internet

Otra base para el desarrollo del Smart Factory es un nuevo protocolo de Internet. Dicho protocolo puede asegurar un "espacio de direcciones" suficientemente grande. Cuantos más objetos inteligentes estén conectados entre sí, más direcciones de Internet se necesitan para dirigirse a ellos de forma inequívoca.

Redes de banda ancha

Las fábricas inteligentes generan, envían, reciben y procesan una gran cantidad de datos. Esto debe suceder rápidamente, de lo contrario no es posible trabajar en tiempo real. Para ello se necesitan redes de banda ancha que garanticen tasas de transferencia de datos suficientemente altas, mantengan bajos los tiempos de retraso y proporcionen un funcionamiento a prueba de fallos.

Importante

WLAN y comunicaciones móviles

En pocas palabras, por supuesto, se requiere una WLAN fuerte internamente - pero fuera de la empresa, también hay que considerar las redes de telefonía móvil (ejemplo: un camión que informa automáticamente a la fábrica receptora de un atasco de tráfico y por lo tanto de recursos retrasados a través del teléfono móvil).

Comunicación de máquina a máquina (M2M), por sus siglas en inglés– máquinas inteligentes.

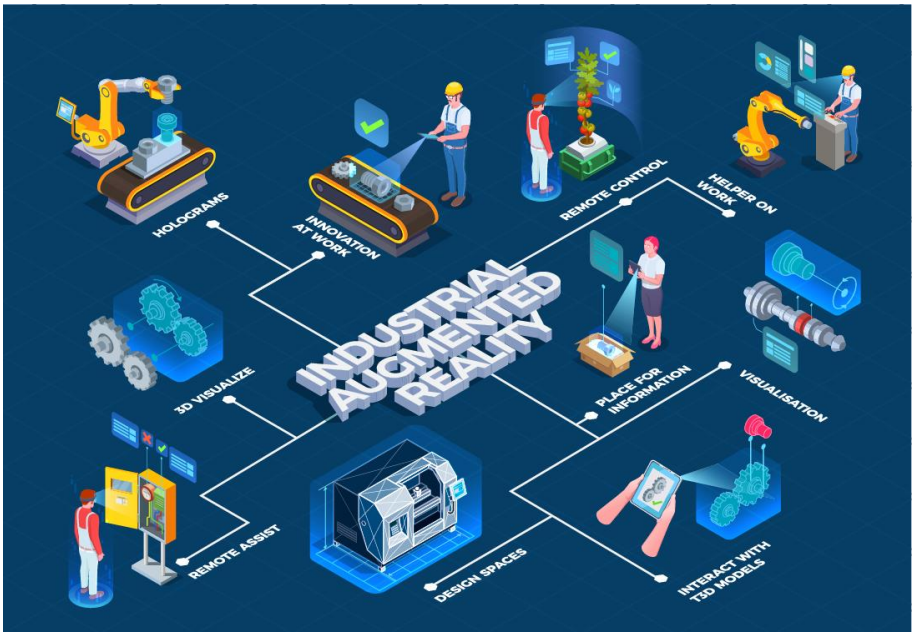
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Este proyecto ha sido financiado gracias al apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente el punto de vista del autor y la Comisión no se hace responsable de cualquier uso indebido que pueda hacerse de la información aquí presente.

Otros bloques de construcción tecnológicos son máquinas interactivas que pueden intercambiar automáticamente información con otras máquinas y productos. Se comunican los datos de los materiales, la información de los pedidos, el estado actual y las medidas de mantenimiento.
También recogen datos sobre el estado de su sistema, en principio, "cómo lo están haciendo". Así pues, los procesos en curso pueden analizarse y (re)controlarse en tiempo real.

Interfaz del humano a la máquina (HMI), por sus siglas en inglés.

La interacción entre el hombre, la máquina y el producto (nota: en las fábricas realmente inteligentes los tres deben ser inteligentes) es particularmente interesante. Mientras que los dispositivos altamente móviles como las Tablets y los teléfonos inteligentes ya ofrecen una integración humana directa en la red y la comunicación de una Smart Factory, todavía hay mucho margen para la investigación en esta área.
Un método alternativo es el uso aislado de gafas de realidad aumentada, que proporcionan a los empleados del entorno de producción información virtual adicional.



Sistemas de control de producción – Sistemas de Ejecución de Manufactura (MES), por sus siglas en inglés.

Estos ya se han mencionado anteriormente en los sistemas de control operacional y se utilizan para la gestión de los recursos (recursos operativos, personal y piezas de repuesto) y para el registro exhaustivo de los datos de producción (datos de funcionamiento, de máquinas y de personal).

Esos sistemas de control de la producción existen desde hace mucho tiempo, pero todavía no están totalmente conectados en red. Una vez que son capaces de intercambiar información en tiempo real con las plantas de producción, los sistemas de logística y los productos, se libera todo el potencial de una Smart Factory.

Análisis de Big Data

Si todo y todas las máquinas generan, procesan y envían datos en tiempo real, entonces, lo que tenemos son enormes cantidades de datos, necesitan manejarse adecuadamente por medio de avanzados sistemas TIC. Si lo que se necesita es un análisis más profundo, esto también requiere una gran capacidad de computación.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Este proyecto ha sido financiado gracias al apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente el punto de vista del autor y la Comisión no se hace responsable de cualquier uso indebido que pueda hacerse de la información aquí presente.

Los Big Data Management y Big Data Analytics ya se ofrecen en el mercado con soluciones estándar o se llevan a cabo como una solución de nube integrada - pero los requisitos son cada vez mayores.

Computación en la nube y espacio de almacenamiento

La computación en la nube se refiere al uso externo de la potencia de computación y el espacio de almacenamiento disponible a través del Internet o de una Intranet. Dadas las altas exigencias en cuanto al rendimiento de los datos, la integración de una "nube" en un entorno de producción no es una mala idea. Esto permite que todas las aplicaciones y datos se gestionen y coordinen de forma centralizada.
Las soluciones de servidores internos que se utilizaban anteriormente ya no pueden satisfacer las exigencias de un gran procesamiento de datos y los requisitos de una Smart Factory para el análisis, la planificación, el control y la optimización en tiempo real**.**

Importante

¿Y qué pasa con los humanos?

In este capítulo hemos explicado que la producción puede llevarse a cabo mayoritariamente sin la intervención humana. ¿y ahora qué?

Bueno, incluso si el Smart Factory se basa principalmente la auto organización y en procesos manufactureros automatizados, los humanos seguimos formando parte del proceso – no en el ámbito de la producción sino para la futura automatización y control de los sistemas manufactureros. Para ello, podemos coordinar interfaces con otros sistemas o entornos de producción, por ejemplo. La realidad aumentada como concepto también es importante – ya que permite la intervención virtual sin contacto físico.

Una Smart Factory también necesita estándares y normas generalizadas. Una base semántica común (es decir, lenguajes de programación compatibles y un lenguaje de producción universal) es absolutamente necesaria. La estandarización de las operaciones de una Smart Factory puede evitar que los sistemas que deberían comunicarse entre sí no se entiendan al final debido a las diferencias tecnológicas.

Ejemplo

Desafíos legales que afectan al Smart Factory

Los rápidos avances tecnológicos también plantean cuestiones jurídicas, algunas de las cuales aún no se han resuelto plenamente. Un ejemplo ilustra el problema:

Un proveedor de plastilina recibe una orden de compra de una empresa. La compañía procesa la plastilina en forma de animales divertidos y luego los vende a las jugueterías. La empresa utiliza un modelo de Smart Factory, lo que significa que está automáticamente conectada en red tanto con el proveedor de plastilina y con los clientes (juguetería). Sin embargo, se envió una orden de compra porque el sistema procesó incorrectamente la demanda de los clientes y es mucho mayor de lo que la empresa puede procesar o almacenar. Por supuesto, la empresa no quiere pagar el excedente, los minoristas de juguetes no necesitan una cantidad tan grande de plastilina de todos modos y el proveedor está enfadado porque produjo la plastilina de forma gratuita.

¿De quién es la culpa? ¿Quién debe pagar el error si este involucra a las tres partes? Aquí la ley aún no se interpreta con suficiente claridad.

Además, se plantea la cuestión de la protección de datos, el cumplimiento y el secreto en las sociedades. Cuando se intercambian todos los datos, todo se revela al mismo tiempo. Por ejemplo, ¿cuál de los datos

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Este proyecto ha sido financiado gracias al apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente el punto de vista del autor y la Comisión no se hace responsable de cualquier uso indebido que pueda hacerse de la información aquí presente.

puestos a disposición puede ser utilizado por el proveedor? ¿Con qué fin? También en este caso es necesario desarrollar conceptos.

Recuerda
El Smart Factory requiere algunos requisitos previos operacionales y técnicos para permitir la conexión en red deseada y el intercambio de datos en tiempo real. Los principales bloques de construcción tecnológica son: • Sistemas Ciberfísicos • Big Data y computación en la nube • Banda ancha y suficiente espacio de direcciones • Interfaces de la máquina humana • Integración de los sistemas de control de la producción operacional El ser humano ya no forma parte de la producción, sino que controla y optimiza los procesos de producción. Las fábricas inteligentes también deben ser consideradas dentro de un marco legal - los estándares y normas pueden ayudar aquí.

4.4 ¿Cómo se aplica el Smart Factory y en qué áreas pueden surgir problemas?

Las fábricas inteligentes (Smart Factory) son la parte más importante de la industria digitalizada 4.0 y, por lo tanto, el futuro de la industria manufacturera y de producción. Pero ¿cuánto han progresado las fábricas y la industria en la práctica? ¿Qué áreas de aplicación existen y qué problemas quedan por resolver?

Importante
Innovación vs. solución estándar Como se ha explicado anteriormente, los estándares y normas a nivel técnico (de software) ciertamente beneficiarían el desarrollo de fábricas inteligentes. Sin embargo, hay un problema importante. Para tener éxito como empresa, hay que estar por delante de la competencia - los que esperan soluciones estándar pueden entonces tener una clara desventaja competitiva. Por eso estamos trabajando a toda velocidad en soluciones individuales y patentadas. Esto, a su vez, contradice una solución global universal.

Especialmente los fabricantes de automóviles como BMW y Audi ya están usando al menos partes de una Smart Factory en la producción y construcción de vehículos. Especialmente en la robótica, la industria ya ha llegado bastante lejos.

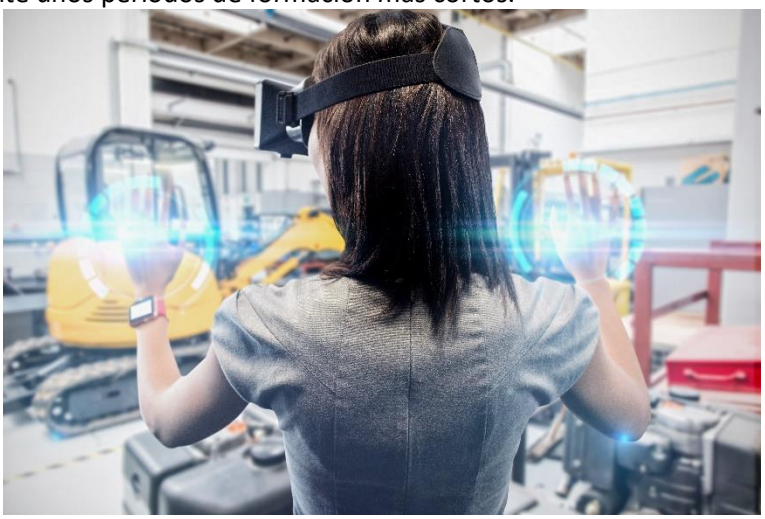
Audi actualmente usa el **sistema *PART4you***, por ejemplo. Se trata de un robot que utiliza cámaras integradas y ventosas para recoger componentes individuales y moverlos independientemente a la posición correcta en la fábrica. También se utilizan sensores y chips para garantizar que se mantengan los estándares de seguridad en el entorno de producción.

En BMW, **los relojes inteligentes** se usan cada vez más como una interfaz virtual entre el hombre y la fábrica. De esta manera, las personas que participan en la producción son informadas sobre los requisitos (por ejemplo, línea de equipamiento, número de tornillos, etc.) - en tiempo real sobre las propias piezas del producto inteligente. Los escáneres de código de barras que se llevan en la muñeca, por ejemplo, también

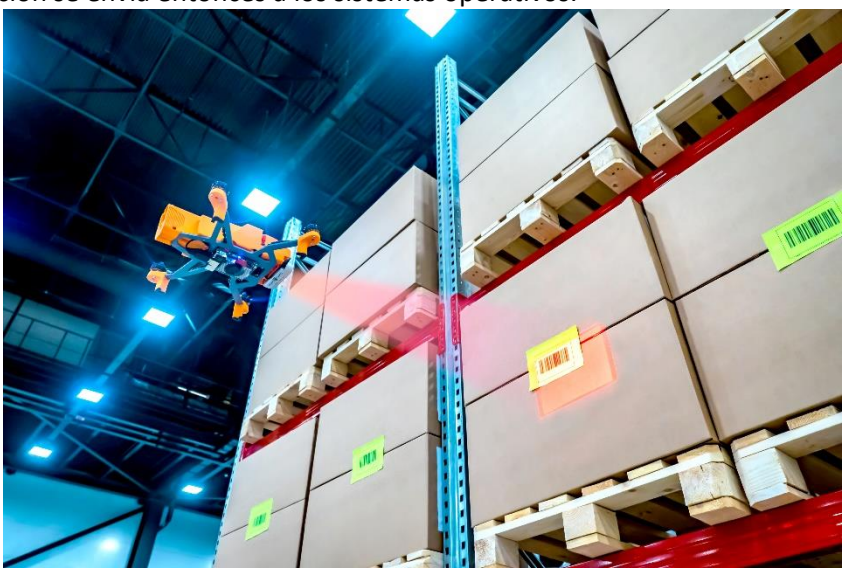
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Este proyecto ha sido financiado gracias al apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente el punto de vista del autor y la Comisión no se hace responsable de cualquier uso indebido que pueda hacerse de la información aquí presente.

se utilizan con este fin. Audi ya está probando las gafas de realidad aumentada en este campo, lo que garantiza especialmente unos periodos de formación más cortos.



Los drones también se utilizan ya. Algunos fabricantes los utilizan, por ejemplo, para hacer un inventario de sus existencias. En principio, ese **"avión teledirigido de inventario"** es un escáner de código de barras volante que puede identificar y asignar cada lugar de almacenamiento y cada producto basándose en códigos de barras. La información se envía entonces a los sistemas operativos.



La **industria agrícola** también está disfrutando de los beneficios y algunas ventajas del Smart Factory. Los drones también juegan un papel importante aquí. Se utilizan principalmente para la identificación de riesgos (por ejemplo, para encontrar nidos de animales).

Como se puede ver, el Smart Factory ya se está utilizando y probando ampliamente en algunas áreas - pero todavía hay un largo camino por recorrer antes de que se implemente realmente. Además, todavía hay **algunas preguntas abiertas y problemas que se deben aclarar**:

- **Estándares y normas**

Como ya se ha mencionado: En un mundo interconectado (industrial), todos los ordenadores deberían hablar el mismo idioma si es posible. Esto es difícil en el caso de la investigación de innovación individual por parte de empresas individuales.

- **Derecho y protección de datos**

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Este proyecto ha sido financiado gracias al apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente el punto de vista del autor y la Comisión no se hace responsable de cualquier uso indebido que pueda hacerse de la información aquí presente.

¿De quién es la culpa si la máquina comete un error? ¿De la empresa que la utiliza? ¿Del fabricante? ¿De la persona responsable en su turno de trabajo? Eso no ha sido aclarado todavía. La cuestión del secreto de los datos también permanece sin respuesta - después de todo, ninguna compañía quiere que sus propias patentes o resultados de investigación sean revelados. Sin embargo, esto también es difícil con una red completa.

- **La seguridad y la piratería informática**

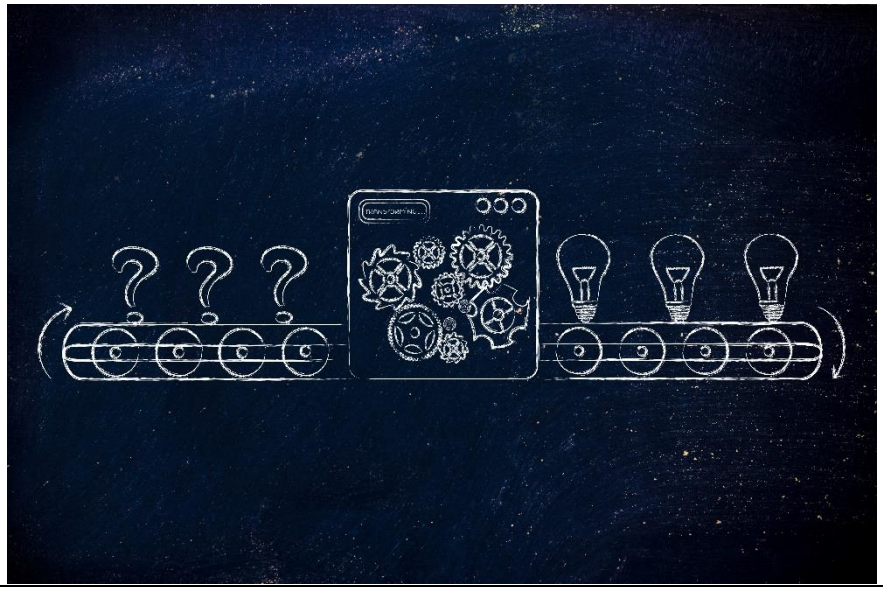
Las computadoras y los sistemas conectados a el Internet son vulnerables a los ataques cibernéticos desde el exterior. La guerra cibernética o el espionaje se está convirtiendo en un problema cada vez más grave. ¿Qué sucede cuando una Smart Factory es hackeada?

- **Dependencia**

Un sistema totalmente conectado en red también debe funcionar cuando fallan las partes individuales. Si las unidades individuales del sistema no funcionan correctamente, hay que asegurarse de que la fábrica siga funcionando sin ellas si es posible - de lo contrario, las pérdidas de producción podrían tener graves consecuencias económicas para la empresa.

- **¿El hombre se está volviendo más estúpido?**

Y como siempre, cuando se trata de tecnologías modernas e inteligentes, surge la pregunta: ¿se volverán los humanos más estúpidos si la máquina se vuelve más inteligente? No es probable. Sin embargo, la siguiente reflexión está bastante justificada: si los humanos sólo actúan como un órgano de control en el proceso de producción, ¿serán capaces de "intervenir" en caso de fallos? ¿Es posible que se pierda el conocimiento aquí si la propia planta siempre indica lo que hay que hacer?



Recuerda

La Smart Factory ya se está utilizando en subsectores de varias industrias, la más avanzada de las cuales es la industria del automóvil.

Ya se están utilizando, entre otras, las siguientes técnicas:

- Robótica inteligente
- UAVs
- Los relojes inteligentes como interfaz hombre-fábrica

Sin embargo, todavía hay algunas preguntas y problemas abiertos:

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Este proyecto ha sido financiado gracias al apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente el punto de vista del autor y la Comisión no se hace responsable de cualquier uso indebido que pueda hacerse de la información aquí presente.

- Estándares vs. innovación
- Derecho y protección de datos
- La seguridad y la piratería informática
- Dependencia de un sistema
- Pérdida de los conocimientos técnicos humanos

Aún queda un largo camino por recorrer antes de que las fábricas inteligentes puedan ser totalmente implementadas. Aunque las empresas ya están investigando, probando y desarrollando a alta presión, todavía hay que resolver varios **problemas técnicos, de seguridad** y **legales** antes de que se puedan combinar todas las subáreas.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Este proyecto ha sido financiado gracias al apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente el punto de vista del autor y la Comisión no se hace responsable de cualquier uso indebido que pueda hacerse de la información aquí presente.

4.5 Resumen

El Smart Factory es una **parte esencial de la digitalización en la industria**. Las plantas de producción, los sistemas logísticos y los productos deben intercambiar información de forma independiente entre sí para que el **entorno de producción sea lo más auto-organizado posible**.
Para ello, las máquinas y productos implicados requieren una conexión de los componentes mecánicos y electrónicos con un software o unidad de información para participar en una **red de intercambio de datos**.
El hombre ya no forma parte de la producción, sino que controla y optimiza los procesos de producción.
Esto asegura que la producción y la logística se **controlen en tiempo real según sea necesario**, que los recursos se gestionen de forma más eficiente y que se reduzcan los costes de producción.
Una Smart Factory requiere **algunos requisitos previos operacionales y técnicos** para permitir la conexión en red deseada y el intercambio de datos en tiempo real.
Los principales elementos tecnológicos son el Internet de banda ancha rápida, las aplicaciones de grandes datos y la computación en la nube, las interfaces hombre-máquina y los sistemas ciberfísicos.
La Smart Factory ya se está **utilizando en subsectores de varias industrias**, la más avanzada es la industria del automóvil. Especialmente la robótica inteligente, los aviones no tripulados y los relojes inteligentes (como interfaz hombre-fábrica) ya se utilizan con éxito.
Sin embargo, todavía hay algunas **preguntas y problemas abiertos**. Entre ellos figuran cuestiones jurídicas, así como la protección de datos, el uso de tecnologías normalizadas, las preocupaciones por la seguridad y la vulnerabilidad del sistema.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Este proyecto ha sido financiado gracias al apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente el punto de vista del autor y la Comisión no se hace responsable de cualquier uso indebido que pueda hacerse de la información aquí presente.