

INDUSTRIE 4.0

JAN 2021



FERDINAND VAN KAMPEN

INDUSTRIE 4.0

HOE ZAL DEZE VOLGENDE GOLF VAN INDUSTRIËLE EVOLUTIE ZICH AFSPLELEN?

Industriële productie werd getransformeerd door stoomkracht in de negentiende eeuw, elektriciteit in het begin van de twintigste eeuw en automatisering in de jaren zeventig. Deze golven van technologische vooruitgang hebben de totale werkgelegenheid echter niet verminderd. Terwijl het aantal productiebanen daalde, ontstonden er nieuwe banen en groeide de vraag naar nieuwe vaardigheden. Heden ten dage is er een nieuwe personeelstransformatie komende, terwijl productie een vierde golf van technologische vooruitgang doormaakt: de opkomst van nieuwe digitale industriële technologieën die gezamenlijk bekend staan als Industrie 4.0.

Hoe zal deze volgende golf van industriële evolutie zich afspelen? Zal het banen creëren of vernietigen? Hoe zullen functieprofielen evolueren? En naar welke soorten vaardigheden zal er veel vraag zijn? De antwoorden op deze vragen zijn van cruciaal belang voor bedrijfsleiders en beleidsmakers, omdat ze de kansen van Industrie 4.0 ten volle willen benutten door ervoor te zorgen dat er voldoende geschoold personeel aanwezig is.

Om te begrijpen hoe het industriële personeelsbestand zal evolueren met Industrie 4.0, kunnen we kijken naar de effecten die deze nieuwe technologieën hebben op het productielandschap van Duitsland, dat een van de meest geavanceerde ter wereld is. Geconstateerd kan worden dat fabrikanten door de invoering van

Industrie 4.0 hun concurrentievermogen vergroten, waardoor ze hun industriële personeelsbestand juist uitbreiden terwijl de productiviteit ook toeneemt. Naarmate de productie kapitaalintensiever wordt, zullen de arbeidskostenvoordelen van traditionele goedkope locaties krimpen, waardoor het aantrekkelijk is voor fabrikanten om eerdere offshore banen weer thuis te brengen. Met de invoering van Industrie 4.0 kunnen fabrikanten ook nieuwe banen creëren om te voldoen aan de hogere vraag als gevolg van de groei van bestaande markten en de introductie van nieuwe producten en diensten. Dit gunstige scenario staat in schril contrast met eerdere technologische vooruitgang, waarin het aantal productiebanen afnam ondanks een toename van het totale productievolume. Automatisering en offshoring zorgden bijvoorbeeld voor een daling van 18 procent in het Duitse productiepersoneel van 1997 tot 2013, terwijl het productievolume toenam.

De technologische vooruitgang die de basis vormt van Industrie 4.0 zal de zakelijke en economische landschappen de komende 10 tot 15 jaar hervormen¹. Om de kwantitatieve effecten op het industriële personeelsbestand te analyseren, is onderzocht hoe de tien meest invloedrijke use cases voor deze fundamentele technologieën de evolutie van 40 banenfamilies in 23 industrieën in Duitsland zijn. Een banenfamilie omvat functies die vragen om gerelateerde, maar enigszins verschillende vaardigheden.



DE TOEKOMST VAN PRODUCTIVITEIT EN GROEI

IN DE VERWERKENDE INDUSTRIE

Technologische vooruitgang heeft geleid tot dramatische stijgingen van de industriële productiviteit sinds het begin van de industriële revolutie. De stoommachine aangedreven fabrieken in de negentiende eeuw, elektrificatie leidde tot massaproductie in het begin van de twintigste eeuw, en de industrie werd geautomatiseerd in de jaren zeventig. In de decennia die volgden, waren industriële technologische ontwikkelingen echter slechts incrementeel, vooral in vergelijking met de doorbraken die IT, mobiele communicatie en e-commerce hebben getransformeerd.

Nu zitten we echter midden in een vierde golf van technologische vooruitgang: de opkomst van nieuwe digitale industriële technologie die bekend staat als Industrie 4.0, een transformatie die wordt aangedreven door negen fundamentele technologische vooruitgangen. In deze transformatie worden sensoren,

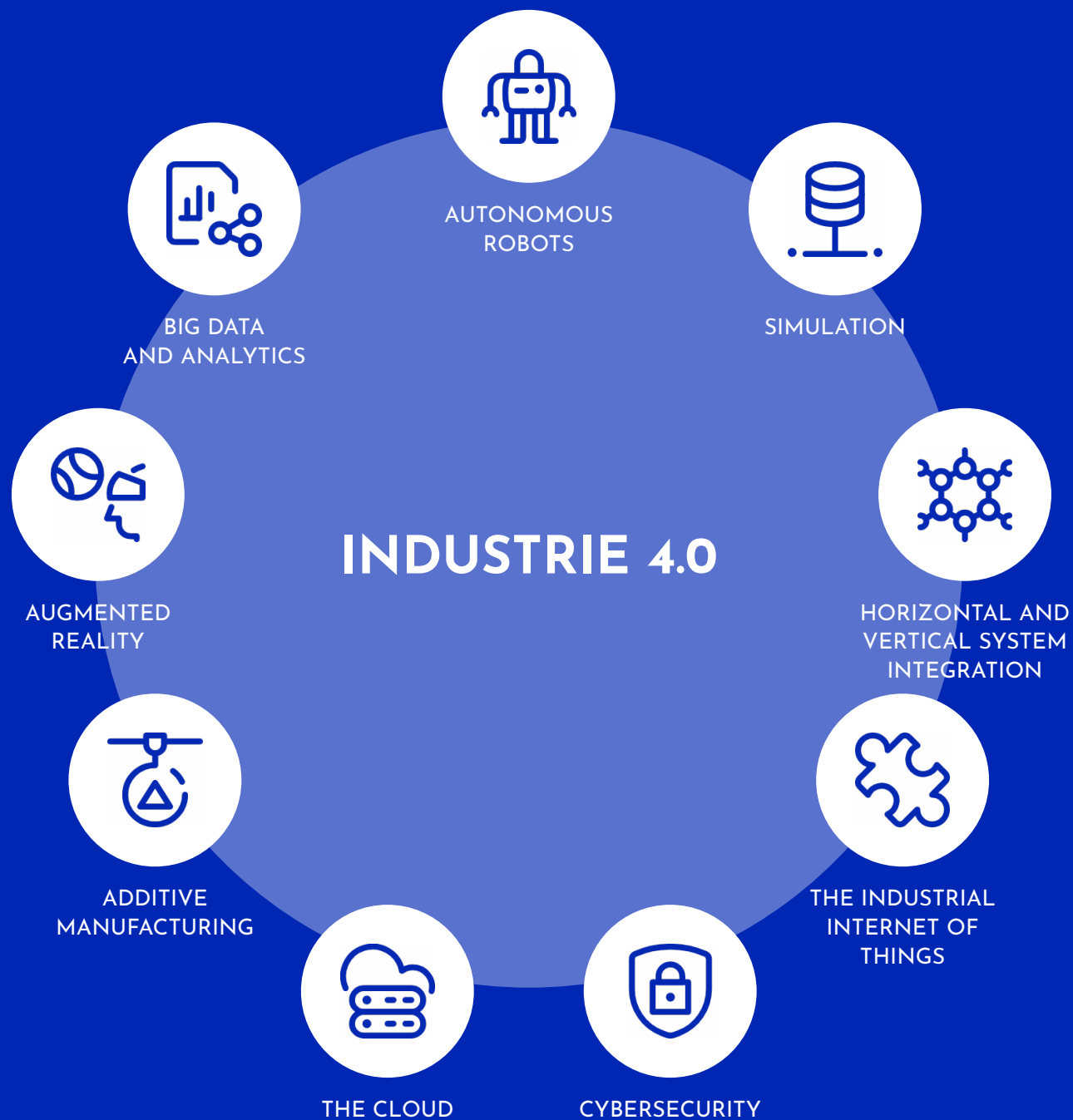
machines, werkstukken en IT-systemen verbonden langs de waardeketen buiten een enkele onderneming. Deze verbonden systemen (ook wel cyber fysische systemen genoemd), kunnen met elkaar communiceren via standaard op internet gebaseerde protocollen en bovendien gegevens analyseren om fouten te voorspellen, zichzelf te configureren en zich aan te passen aan veranderingen. Industrie 4.0 zal het mogelijk maken om gegevens op verschillende machines te verzamelen en te analyseren, waardoor snellere, flexibelere en efficiëntere processen mogelijk worden om goederen van hogere kwaliteit te produceren tegen lagere kosten. Dit op zijn beurt zal de productiviteit verhogen, de economie verschuiven, de industriële groei bevorderen en het profiel van het personeelsbestand wijzigen - uiteindelijk het concurrentievermogen van bedrijven en regio's veranderen.



NEGEN PIJLERS

Veel van de negen technologische ontwikkelingen, die de basis vormen voor Industrie 4.0, worden al in de productie gebruikt, maar met Industrie 4.0 zullen ze de productie transformeren: geïsoleerde, geoptimaliseerde cellen komen samen als een volledig geïntegreerde, geautomatiseerde en geoptimaliseerde productiestroom, leidend tot grotere efficiëntie en veranderende traditionele productierelaties tussen leveranciers, producenten en klanten en tussen mens en machine.

VAN TECHNOLOGISCHE
VOORUITGANG



DE NEGEN PIJLERS

GROTE GEGEVENS EN ANALYSE

Analyse op basis van grote gegevenssets is pas onlangs in de productiewereld ontstaan, waar het de productiekwaliteit optimaliseert, energie bespaart en de service aan apparatuur verbetert. In een Industrie 4.0-context wordt het verzamelen en uitgebreide evaluatie van gegevens uit veel verschillende bronnen – productieapparatuur en –systemen evenals systemen voor bedrijfs- en klantenbeheer – standaard ter ondersteuning van realtime besluitvorming.

AUTONOME ROBOTS

Fabrikanten in veel industrieën gebruiken al lang robots om complexe opdrachten aan te pakken, maar robots evolueren voor nog meer nut. Ze worden autonoom, flexibeler en coöperatiever. Uiteindelijk zullen ze met elkaar omgaan en veilig naast mensen werken en van hen leren. Deze robots zullen minder kosten en hebben een groter scala aan mogelijkheden dan die welke tegenwoordig in de productie worden gebruikt.

SIMULATIE

In de engineeringfase worden al 3D-simulaties van producten, materialen en productieprocessen gebruikt, maar in de toekomst zullen simulaties ook uitgebreider worden gebruikt in fabrieken. Deze simulaties zullen gebruikmaken van realtime gegevens om de fysieke wereld te spiegelen in een virtueel model, dat machines, producten en mensen kan omvatten. Hiermee kunnen operators de machine-instellingen testen en optimaliseren voor het volgende product in de virtuele wereld vóór de fysieke omschakeling, waardoor de installatietijden van de machine worden verkort en de kwaliteit wordt verbeterd.

HORIZONTALE EN VERTICALE SYSTEEM- INTEGRATIE

De meeste IT-systemen van vandaag zijn niet volledig geïntegreerd. Bedrijven, leveranciers en klanten zijn zelden nauw met elkaar verbonden net zoals afdelingen zoals engineering, productie en service. Functies van de onderneming tot op het niveau van de werkvloer zijn niet volledig geïntegreerd. Zelfs de engineering – van producten tot fabrieken tot automatisering – mist een volledige integratie. Maar met Industrie 4.0 zullen bedrijven, afdelingen, functies en mogelijkheden veel coherenter worden, omdat bedrijf overschrijdende, universele data-integratie netwerken evolueren en echt geautomatiseerde waardeketens mogelijk maken.

HET INDUSTRIËLE INTERNET VAN DINGEN

Tegenwoordig zijn slechts enkele sensoren en machines van een fabrikant verbonden met een netwerk en maken gebruik van embedded computing. Deze worden meestal georganiseerd in een verticale automatiseringspiramide waarin sensoren en veldapparatuur met beperkte intelligentie- en automatiseringscontrollers worden gebruikt voor een overkoepelend besturingssysteem voor productieprocessen. Maar met het Industrial Internet of Things zullen meer apparaten – soms zelfs onafgemaakte producten – worden verrijkt met embedded computing en verbonden met behulp van standaardtechnologieën.

Hierdoor kan veldapparatuur communiceren en ook communiceren met elkaar met meer gecentraliseerde controllers, indien nodig. Het decentraliseert ook analyses en besluitvorming, waardoor realtime antwoorden mogelijk zijn.

CYBERSECURITY

Veel bedrijven vertrouwen nog steeds op management- en productiesystemen die niet zijn verbonden of gesloten. Met de verhoogde connectiviteit en het gebruik van standaard communicatieprotocollen die bij Industrie 4.0 worden geleverd, neemt de behoefte om kritische industriële systemen en productielijnen te beschermen tegen cybersecurity-bedreigingen dramatisch toe. Daarom zijn veilige, betrouwbare communicatie en geavanceerd identiteits- en toegangsbeheer van machines en gebruikers essentieel.

THE CLOUD

Bedrijven gebruiken al Cloud-gebaseerde software voor sommige enterprise- en analysetoepassingen, maar met Industrie 4.0 zullen meer productie gerelateerde ondernemingen meer gegevensuitwisseling tussen sites en bedrijfsgrenzen vereisen. Tegelijkertijd zullen de prestaties van Cloud-technologieën verbeteren, waardoor reactietijden van slechts enkele milliseconden worden bereikt. Als gevolg hiervan zullen machinegegevens en functionaliteit in toenemende mate in de Cloud worden geïmplementeerd, waardoor meer data gestuurde services voor productiesystemen mogelijk worden. Zelfs systemen die processen bewaken en besturen, kunnen Cloud-gebaseerd worden.

ADDITIEVE FABRICAGE

Bedrijven zijn net begonnen met additive manufacturing, zoals 3D-printen, die ze meestal gebruiken om een prototype te maken en individuele componenten te produceren. Met Industrie 4.0 zullen deze additieve productiemethoden op grote schaal worden gebruikt om kleine batches van op maat gemaakte producten te produceren die constructievoordelen bieden, zoals complexe, lichtgewicht ontwerpen. Hoogwaardige, gedecentraliseerde additieve productiesystemen zullen transportafstanden en beschikbare voorraden verminderen.

AUGMENTED REALITY

Op augmented reality gebaseerde systemen ondersteunen een verscheidenheid aan diensten, zoals het selecteren van onderdelen in een magazijn en het verzenden van reparatie-instructies via mobiele apparaten. Deze systemen staan momenteel in de kinderschoenen, maar in de toekomst zullen bedrijven veel breder gebruik maken van augmented reality om werknemers realtime informatie te bieden om de besluitvorming en werkprocedures te verbeteren. Werknemers kunnen bijvoorbeeld reparatie-instructies ontvangen over het vervangen van een bepaald onderdeel, terwijl ze kijken naar het daadwerkelijke systeem dat moet worden gerepareerd. Deze informatie kan direct in het gezichtsveld van werknemers worden weergegeven met behulp van apparaten zoals een augmented reality-bril.



DE WEG VOORUIT

INDUSTRIE 4.0 BIEDT ENORME KANSEN VOOR INNOVATIEVE PRODUCENTEN, SYSTEEMLEVERANCIERS EN HELE REGIO'S, MAAR NET ALS BIJ EERDERE TRANSFORMATIONELE ONTWIKKELINGEN VORMT INDUSTRIE 4.0 OOK EEN ERNSTIGE BEDREIGING VOOR ACHTERBLIJVERS.

Industrieën en landen zullen Industrie 4.0 omarmen tegen verschillende tarieven en op verschillende manieren. Industrieën met een hoog niveau van productvarianten, zoals de automobiel- en voedingsmiddelenindustrie, zullen profiteren van een grotere mate van flexibiliteit die bijvoorbeeld productiviteitswinst kan genereren. Industrieën die hoge kwaliteit eisen, zoals halfgeleiders en farmaceutische producten, zullen profiteren van door gegevensanalyse aangedreven verbeteringen die het foutenpercentage verlagen.

Landen met hooggekwalificeerde arbeidskrachten zullen kunnen profiteren van de hogere mate van automatisering in combinatie met de toegenomen vraag naar hoger opgeleide arbeidskrachten. Veel opkomende markten met jonge, technologisch onderlegde medewerkers kunnen echter ook van de gelegenheid profiteren en misschien zelfs volledig nieuwe productieconcepten creëren.

Om de transformatie actief vorm te geven, moeten producenten en systeemleveranciers beslissende actie ondernemen om de negen pijlers van technologische vooruitgang te omarmen. Ze moeten ook ingaan op de noodzaak om de juiste infrastructuur en opleiding aan te passen.

Zowel producenten als leveranciers moeten eraan werken om de infrastructuur en het onderwijs aan te passen, terwijl ze de technologieën van Industrie 4.0 omarmen. Dit kan het beste worden aangepakt door een gecombineerde inspanning van de overheid, brancheorganisaties en bedrijven. Dit is nodig voor de schoolcurricula, opleidingen en universitaire programma's om de IT-gerelateerde vaardigheden en innovatievaardigheden van het personeel te vergroten.

Industrie 4.0 biedt enorme kansen voor innovatieve producenten, systeemleveranciers en hele regio's, maar net als bij eerdere transformationele ontwikkelingen vormt Industrie 4.0 ook een ernstige bedreiging voor achterblijvers. Naarmate bedrijfsmodellen, economie en vaardigheidsvereisten veranderen, konden we grote veranderingen in topposities zien, zowel op bedrijfsniveau als op regionaal niveau.



INDUSTRIE 4.0

FERDINAND VAN KAMPEN