

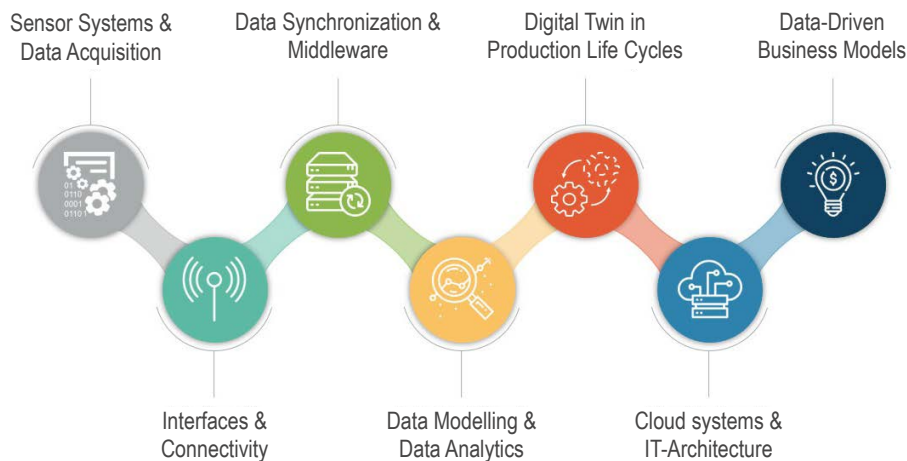
DE PARADIGMAVERSCHUIVINGEN IN DE PRODUCTIE:

5 BELANGRIJKE LEERPUNTEN UIT 2022

De wereld verandert snel en ook de maakindustrie krijgt te maken met steeds nieuwe uitdagingen zoals digitalisering of duurzamere productie. Om fabrikanten te helpen innoveren en zich hieraan aan te passen, brengt het Fraunhofer International Center for Networked, Adaptive Production (ICNAP) een groeiende internationale gemeenschap van thought leaders samen op het gebied van productiemethodologie, digital enablement en R&D.

In 2022 heeft het ICNAP vijf onderzoeken uitgevoerd die zijn gekozen via een stemprocedure waarbij alle leden van de gemeenschap werden betrokken. Dit helpt de relevantie voor de gehele productiesector te waarborgen. In dit artikel zullen we enkele belangrijke leerpunten uit die onderzoeken samenvatten.

Werkvelden ICNAP



1 Prijsmodellen voor het genereren van inkomsten uit industriële data

De toenemende digitalisering en connectiviteit in de productie hebben geleid tot het genereren van grote hoeveelheden gegevens, die bedrijven

kunnen gebruiken om datagestuurde diensten aan te bieden en hun productportfolio's te verbeteren. De prijsstelling hiervan vormt echter een aanzienlijke uitdaging voor fabrikanten, door de immateriële aard en de moeilijkheid van het kwantificeren van de klantvoordelen.

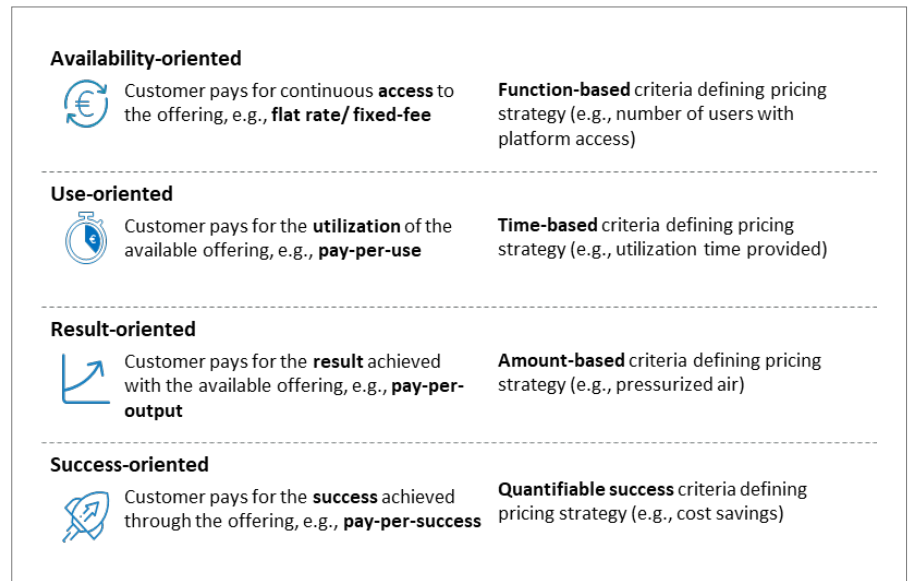
Het aanbod van datagestuurde diensten in de productie kan worden onderverdeeld in dataproducten, slimme producten, digitale producten en X-as-a-Service-aanbiedingen. Elk van deze categorieën omvat verschillende niveaus van gegevensverwerking en -integratie. Wat de prijsstelling betreft, zijn er vier hoofdmodellen: vast tarief,

pay-per-use, pay-per-output en pay-per-access. Het meest geschikte prijsmodel hangt af van de aard van de dienst en de behoeften van de klant. Diensten met directe impact kunnen onmiddellijke kostenbesparingen of omzetstijgingen opleveren en kunnen de voorspelling van ongeplande storingen of autonome reacties mogelijk maken, dus een prijsstelling ter waarde van ~ 20-25% van de gecreëerde waarde voor de klant is redelijk. De inschatting van de gecreëerde waarde wordt gedaan op basis van opgedane ervaring.

We hebben verschillende casestudy's uitgevoerd met onze industriepartners om praktische inzichten te krijgen in de prijsstelling van datagestuurde diensten. De studies benadrukten dat het lastig blijkt om het potentiële waardecreatie te kwantificeren, prijsmodellen te kiezen en prijspunten te bepalen. In de aanbevelingen die

hieruit naar voren kwamen, werd vooral het belang benadrukt van het definiëren van een duidelijke waardepropositie, het consolideren van aangeboden

diensten, het kwantificeren van de impact bij de klant op economisch vlak en het selecteren van geschikte prijsstrategieën.



Illustratie van potentiële prijsstrategieën (niet-uitputtende lijst)

2 Snelle innovatie mogelijk maken met digital twins

Digital twins zijn virtuele representaties van een fysiek object of fysieke omgeving, die dienen als testomgeving voor mogelijke aanpassingen op de fabrieksvloer. Ze kunnen inzicht geven in hoe de kosten verlaagd kunnen worden, de efficiëntie verhoogd en de productkennis in de hele waardeketen verbeterd. Digital twins kunnen realtime geometrische, kinematische en gedragsgegevens gebruiken om real-world assets nauwkeurig in kaart te brengen in digitale omgevingen, waardoor ze ideaal zijn voor foutanalyses, testen en optimalisatie.

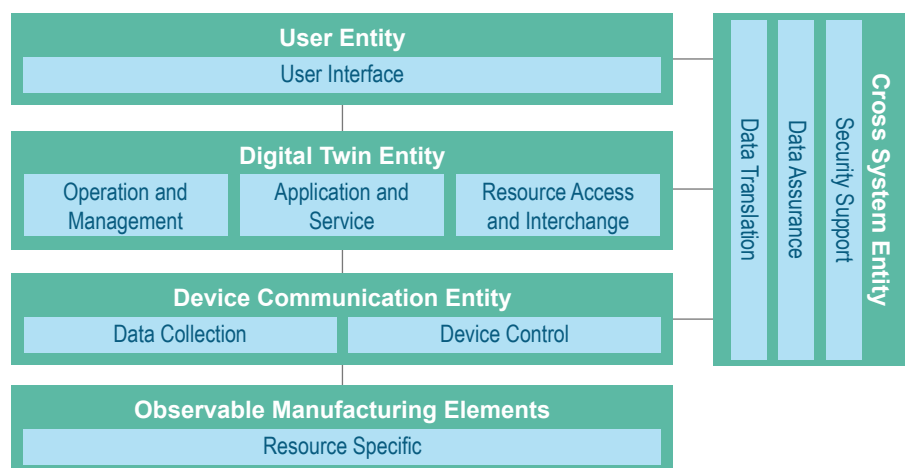
Productiesystemen moeten worden uitgerust met sensoren en andere computerapparatuur voor realtime monitoring en optimalisatie. Protocollen zoals MQTT, LWM2M en OPC UA vergemakkelijken universele sensor- en actuatorconnectiviteit, waardoor live monitoring en optimalisatie mogelijk is.

Het blijft echter een uitdaging om te voldoen aan harde realtime eisen, omdat de huidige oplossingen alleen retrospectieve analyse ondersteunen.

In de ICNAP-studie "Real-time Digital Twin" werd het gebruik van digital twins in een realtime omgeving onderzocht. Hierbij werden ook softwareframeworks geëvalueerd, waaronder de Asset Administration Shell, OPC UA, Eclipse Ditto, ROS2 en MQTT + Sparkplug. Hoewel ieder framework voordelen en

beperkingen heeft, voldeed er geen één aan alle vereisten voor echte realtime use cases.

Belangrijke onderzoeksgebieden voor realtime digital twins zijn onder meer voor usability verbeteringen, het creëren en kalibreren van modellen en het scheppen van vertrouwen in data, modellen en procedures. Standaardisatie, interoperabiliteit, metadata, Uncertainty Quantification en validatie zijn cruciaal bij het opbouwen van vertrouwen.



Digital Twin Framework uit ISO 23247
Bron: Automation systems and integration — Digital twin frame

3 Hefboomwerking voor duurzame en winstgevende productie

Een van de fundamentele doelen van digitalisering in de productie is het bereiken van een duurzamere en winstgevendere productie. Bedrijven worden geconfronteerd met de wereldwijde uitdagingen van klimaatverandering, vervuiling en schaarste aan hulpbronnen, en ze moeten al deze thema's aanpakken om relevant en winstgevend te blijven. Het integreren van informatie- en communicatietechnologie (ICT)-systemen in productieprocessen helpt bedrijven bij het bewaken, analyseren en optimaliseren van operationele duurzaamheid.

Overheidswetten en -normen, zoals ESG-richtlijnen en duurzame ontwikkelingsdoelen, vormen de richting voor de duurzaamheidsinspanningen. Milieuaspecten, sociale normen en corporate governance spelen ook een cruciale rol bij het bouwen aan duurzame organisaties. Levenscyclusbeheer en -beoordeling maken het mogelijk om de milieu-impact van een product gedurende de hele levenscyclus te evalueren.

Groene digitale infrastructuren zijn essentieel voor het ondersteunen van de duurzaamheidsdoelstellingen. Voorbeelden hiervan zijn innovatieve koelconcepten voor datacenters, zoals directe vloeistofkoeling en het gebruik van hernieuwbare energiebronnen. Deze helpen het energieverbruik

en de impact op het milieu te verminderen. Groene 5G-netwerken zijn bedoeld om aan de traffic-vereisten te voldoen en tegelijkertijd het stroomverbruik te minimaliseren dankzij energiebesparende technologieën en AI-integratie. Groene codering richt zich op softwareontwerp en -implementatie die proactief het energieverbruik aanpakt. En deze lijst wordt steeds langer.

Voor het implementeren van duurzame digitale infrastructuren zijn voortdurende innovatie, samenwerking en een sterke inzet op duurzaamheid gedurende de end-to-end productielevenscyclus noodzakelijk. Om dat mogelijk te maken, moeten fabrikanten kijken naar innovatieve oplossingen voor duurzaamheid op de lange termijn.

4 Beveiliging in de productiesector verbeteren met cybersecurity-labs

Het omgaan met cyberrisico's is cruciaal voor een veilige productie. Cyberaanvallen nemen toe, waarbij de productiesector een van de meest getargete doelgroepen in Europa wordt. Vooral kleine en middelgrote ondernemingen zijn kwetsbaar.

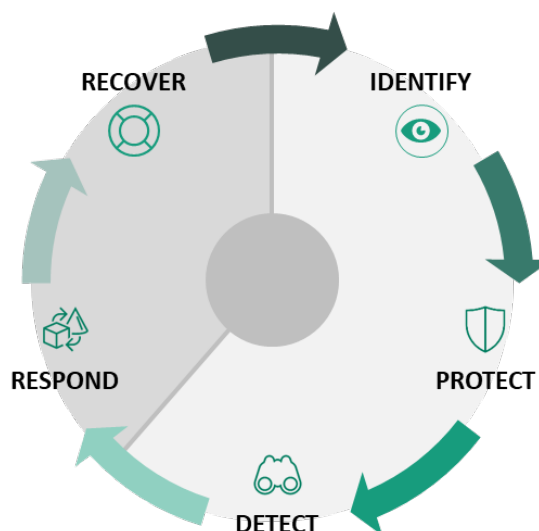
Door de scheiding van informatietechnologie (IT) en operationele technologie (OT), is de laatstgenoemde verwaarloosd en blootgesteld aan grotere risico's. Om dit aan te pakken, hebben we een cybersecurity-lab opgericht voor het demonstreren van een cyberaanval en de potentiële schade die dit aanricht aan de hand van een nagebootste omgeving. Op basis van deze inzichten is een beveiligingsrichtlijn ontwikkeld om bedrijven te helpen effectieve beschermingsmaatregelen te implementeren.

De richtlijn omvat een beveiligingsstrategie die bekend staat als 'defense in depth', die gelaagde beschermingsmechanismen gebruikt voor alle objecten binnen de organisatie. Dit omvat beleid, menselijke elementen, fysieke beveiliging, netwerkbeveiliging, systeem- en componentbeveiliging en de objecten zelf. Het beveiligingsframework van het National Institute of Standards and Technology (NIST) bestaat uit vijf fasen en is opgericht om bedrijven te begeleiden bij het nemen van

beveiligingsmaatregelen volgens de industriestandaard.

De studie biedt theoretische kennis, best practices uit de industrie en use cases om fabrikanten te ondersteunen bij het selecteren en implementeren van geschikte cyberbeveiligingstechnologieën voor hun productieprocessen. Door de richtlijnen te volgen en gebruik te maken van het NIST-framework, kunnen bedrijven hun beveiligingsposities verbeteren en cyberrisico's beperken.

Vijf fasen van het NIST-beveiligingsframework



5 Industriële dataruimtes voor flexibele, datage-dreven productie

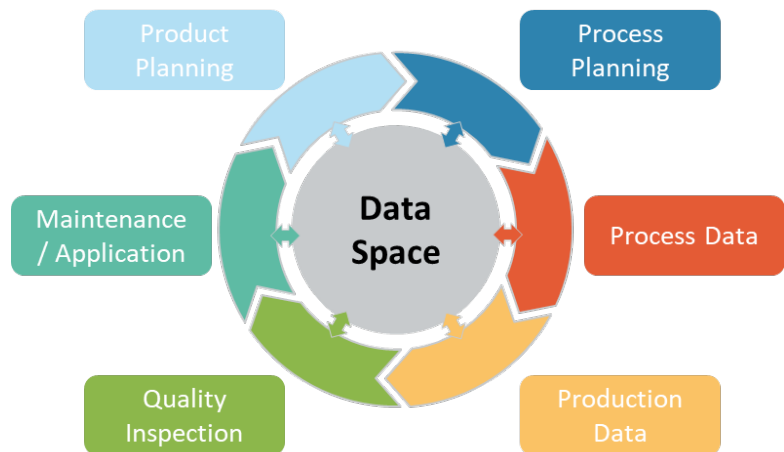
Gegevensuitwisseling gedurende de hele productlevenscyclus kan de productie, logistiek en bedrijfsprocessen optimaliseren. Digitale infrastructuren die zijn uitgerust met mechanismen voor het publiceren en consumeren van gegevens zijn van vitaal belang om de datasoevereiniteit en -veiligheid van de gedeelde informatie te waarborgen. Industriële dataruimtes helpen door veelzijdige gegevensuitwisseling mogelijk te maken met behoud van datasoevereiniteit en de mogelijkheid tot gegevensuitwisseling wanneer men zelf wil.

De International Data Spaces Association (IDSA) speelt een centrale rol bij het promoten van het concept van dataruimtes. Ze hebben een referentie-architectuurmodel (IDS-RAM) ontwikkeld dat dient als technische standaard voor de ontwikkeling van dataruimtes. De IDS-connector, een

belangrijk onderdeel van het IDS-ecosysteem, vergemakkelijkt de verbinding tussen data-eigenaren en dataconsumenten. Het zorgt voor interoperabiliteit tussen verschillende implementaties, waardoor gegevens veilig en efficiënt kunnen stromen.

In de studie werden dataruimtes praktisch toegepast om productiemachines te monitoren. Deze use case omvatte gegevensuitwisseling tussen verschillende onderdelen,

waarbij de mogelijkheden van dataruimteconnectoren in een real-world scenario werden aangetoond. De implementatie maakte gebruik van bestaande dataruimteconnectoren en omvatte het genereren, verwerken en analyseren van gegevens op verschillende locaties. Het Fraunhofer Edge Cloud-platform diende als de implementatieomgeving, waardoor veilige gegevensuitwisseling en communicatie tussen de componenten mogelijk werd. ■



▲
Industriële dataruimtes

Lees het volledige rapport voor meer informatie.
Ga naar <http://bit.ly/ICNAP2022report>

Wilt u Industrie 4.0 vormgeven samen met onze internationale gemeenschap van toonaangevende productie- en digitaliseringsbedrijven en opkomende startups? Neem gerust contact met ons op via community@icnap.de !

Auteurs:



Alexander D. Kies
Community Manager
Fraunhofer ICNAP



Sarah Schmitt
Research Fellow
Fraunhofer IPT



Leonard Cassel
Research Fellow
Fraunhofer IPT



Alexander Kreppein
Research Fellow
Fraunhofer IPT



Janina Knußmann
Research Fellow
Fraunhofer IPT



Talib Sankal
Research Fellow
Fraunhofer IPT