

Finealyze GmbH

**Simplifizierung von Optimierungsmaßnahmen in der industriellen Produktion durch digitales Wissensmanagement und automatisierten Erfahrungstransfer**

Abschlussbericht über ein Green-Startup Projekt,  
gefördert unter dem Az: 35500/13 von der  
Deutschen Bundesstiftung Umwelt

von

Dr.-Ing. Christian Hansen, Ing. Mauro Riva & Dipl.-Ing. Ilja Maurer

Hannover, Dezember 2021

Der Abschlussbericht kann bezogen werden bei:

Finealyze GmbH  
Walderseestraße 7  
30163 Hannover

Telefon: +49 511 105 48 689

E-Mail: [info@finealyze.com](mailto:info@finealyze.com)

Finealyze GmbH

**Simplifizierung von Optimierungsmaßnahmen in der industriellen Produktion durch digitales Wissensmanagement und automatisierten Erfahrungstransfer**

Abschlussbericht über ein Green-Startup Projekt,  
gefördert unter dem Az: 35500/13-21 von der  
Deutschen Bundesstiftung Umwelt

von

Dr.-Ing. Christian Hansen, Ing. Mauro Riva & Dipl.-Ing. Ilja Maurer

Hannover, Dezember 2021



**Projektkennblatt**  
der  
**Deutschen Bundesstiftung Umwelt**



Az.	<b>35500/13</b>	Referat	<b>21/0</b>	Fördersumme	<b>115.138 €</b>
-----	-----------------	---------	-------------	-------------	------------------

<b>Antragstitel</b>	<b>Simplifizierung von Optimierungsmaßnahmen in der industriellen Produktion durch digitales Wissensmanagement und automatisierten Erfahrungstransfer (Green Start-up Sonderprogramm)</b>
---------------------	---

<b>Stichworte</b>	Startup, Geschäftsmodell, Vertrieb, Software, Produktion, Digitalisierung, Maschinendatenanalyse, Prozessoptimierung, Datenmodelle, Wissensmanagement
-------------------	---

Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)
<b>2 Jahre</b>	<b>20.08.2019</b>	<b>01.10.2021</b>	<b>1</b>

Zwischenberichte	28.02.2020
------------------	------------

<b>Bewilligungsempfänger</b>	Finealyze GmbH	Tel	0511 10548689
	Walderseestraße 7	Fax	
	30163 Hannover/Niedersachsen	Projektleitung	Christian Hansen
		Bearbeiter	Christian Hansen, Mauro Riva

<b>Kooperationspartner</b>	keine
----------------------------	-------

### ***Zielsetzung und Anlass des Vorhabens***

In der industriellen Produktion besteht aufgrund eines hohen Anteils an Bestandsanlagen mit langer Restlaufzeit großer Digitalisierungsbedarf. Die Analyse von Maschinen- und Steuerungsdaten bietet hierbei enorme Potentiale zur Steigerung der Produktivität, der Ressourcen- sowie der Energieeffizienz. Das zu Lösende Problem besteht jedoch in zurückhaltendem Investitionswillen, solange klare Potentiale und daran geknüpfte Mehrwertversprechen nicht quantifizierbar vorliegen. Unser Ziel ist die maßgebliche Vereinfachung der industriellen Prozessoptimierung durch eine weitestgehend automatisierte Detektion von Optimierungspotentialen zur Empfehlung methodischer und technischer Maßnahmen, bspw. zur Ausschussreduktion und der Senkung der Material-/Energiekosten.

### ***Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden***

Zentrale Aktivitäten bestehen in der Software-Entwicklung zur Anlagen- und Prozessanalyse sowie -optimierung. Um die Integration unterschiedlichster Bestandsanlagen zu ermöglichen, setzen wir einen starken Fokus auf hohe Unabhängigkeit von Anlagenherstellern, Steuerungssystemen und Datenschnittstellen. Hierfür werden unterschiedliche IIoT-Geräte untersucht und Software zum Erfassen von Maschinen- und Steuerungsdaten entwickelt. Anschließend werden Software-Module entwickelt, die eine strukturierte Datenbasis erzeugen sowie technisches Domänenwissen mit KI- und Data Science-Knowhow fusionieren. Um die Mehrwerte zu quantifizieren sowie die Ergebnisse und Methoden in der Praxis zu validieren, folgt der Ausbau von Marketing- und Vertriebsaktivitäten zur Akquisition geeigneter Pilotkunden sowie „Early Adopters“. Hierbei werden primär kleine und mittlere Unternehmen (KMU) fokussiert. Die Durchführung dieser Projekte dient zum Anlernen der Wissensdatenbank für den branchenübergreifenden Transfer von technischem Wissen in der Industrie zur gemeinschaftlichen Erreichung ökologischer Ziele, bspw. hinsichtlich Nachhaltigkeitssteigerung, Ressourceneffizienz sowie der Reduktion von Ausschuss.

## ***Ergebnisse und Diskussion***

Im Rahmen des Green-Startup Projekts wurden nach Gründung der Finealyze GmbH die Produktweiterentwicklung, die Organisation des Markteintritts und die Durchführung entsprechender Pilotkundenprojekte gefördert. Das Software-Produkt Falconda, eine Maschinendatenanalyseplattform zur Optimierung technischer Prozesse im Bereich der industriellen Produktion ermöglicht eine standardisierte Erfassung und Auswertung umfangreicher Datenmengen aus Maschinen und Produktionssystemen. Neben gesteigerter Transparenz werden unter Einsatz künstlicher Intelligenz vorhandene Daten miteinander verknüpft, somit neue Informationen generiert und die Menschen um den Produktionsprozess über Empfehlungen in ihrer Tätigkeit unterstützt. Das System fügt sich nahtlos in bestehende Datenverarbeitungsinfrastrukturen ein und ist in der Lage, auch hochkomplexe Fertigungsprozesse im Umfeld heterogener Produktionssysteme zu analysieren. Der Einsatz lernender Verfahren soll den Transfer angeeigneten Prozesswissens auf verwandte Systeme ermöglichen. Neben einer Optimierung des Geschäftsmodells sowie der Marketing- und Vertriebsorganisation wurden auch der Entwicklungsprozess und das Produkt fortwährend weiterentwickelt. In den fokussierten Zielmärkten, der diskreten und repetitiven Fertigung industrieller Güter durch Metall- und Kunststoffverarbeitung sowie der Lebensmittel- und Kosmetikproduktion konnten verschiedenen Pilotkunden mit Systemen großen Übertragungspotentials gewonnen werden. Hierzu wurden entsprechende Voruntersuchungen und Installationen im Produktionsumfeld vorgenommen und durch Ergänzung kundenindividueller datenbasierter Dienste Verfahren zur Prozessanalyse umgesetzt. Hierbei konnten die jeweiligen Auftraggeber durch vielfältige Mehrwerte durch Einführung unserer Lösungen überzeugt und neue Einblicke in bestehende Prozesse gewonnen werden, um daraus neue Potenziale zur Steigerung der Produktivität und Ressourceneffizienz, z. B. durch Vermeidung von Ausschuss erkannt werden. Aus den Ergebnissen Abgeleitete Maßnahmen werden von den Pilotkunden umgesetzt und abschließend validiert. Über das Ausrollen des Systems auf weitere Produktionsanlagen der Pilotkunden sowie der Akquise weiterer Pilotkunden der betreffenden Anwendungsgebiete sollen die Möglichkeiten des Methoden- und Erkenntnistransfers weiter evaluiert und in die Funktionalität des Kernprodukts implementiert werden. Neben innovativen Lösungen und Technologien zur Datenerfassung und effizienten -auswertung, mit der wir Kunden in der Bereitstellung dieser Grundlagen unterstützen können, ist das Vorhaben des automatisierten Erfahrungs- und Lösungstransfers hochinnovativ und kann ein klares Alleinstellungsmerkmal für das Unternehmen darstellen.

## ***Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation***

Das Unternehmen Finealyze hat während der Projektlaufzeit vielfältige Möglichkeiten genutzt, sein Geschäftsmodell, die Lösungsangebote und das betreffende Projekt auf unterschiedlichen Veranstaltungen in Form von Ausstellungen und Vorträgen der Öffentlichkeit zu präsentieren.

## ***Fazit***

Im Verlauf der Pilotkundenprojekte konnten die Erfahrungen früherer Projekte bestätigen, dass teils hohe Kapazitätsreserven und Einsparmöglichkeiten von Ressourcen bestehen und mittels datenbasierter Methoden gehoben werden können. Der Wille zur Optimierung muss jedoch auch durch hohe bestehende Kosten oder organisatorische Hürden motiviert sein. Bei bestehender Prozessfähigkeit guten Absatzzahlen wird ein laufendes System trotz ökologischer Untaten ungern verändert. Zugleich sind jedoch nach Projektstart ungünstige Rahmenbedingungen entstanden, die einem zügigen Fortschritt des Projekts nicht förderlich waren. Durch die Corona-Pandemie ausgelöste Materialengpässe (z. B. Kunststoffgranulat) und Zugangsbeschränkungen sowie organisatorische Herausforderungen (Heimarbeit, Krankheits- und Quarantänefälle, Kurzarbeit) bei den Unternehmen des Zielmarktes entstanden sehr lange Vertriebszyklen bei stark reduzierten Erfolgchancen. Gleichzeitig jedoch erstarkten Chancen zur Kundenbetreuung durch Fernwartung und -diagnose und damit verbundene Möglichkeiten zur Vermeidung von Dienstreisen. Im Verlauf des Projekts konnten vielzählige Interessenten für das angebotene Lösungsangebot gewonnen werden und in Pilotprojekten entsprechende Installationen in unterschiedlichen Anwendungsbereichen vorgenommen werden. In den gewählten Branchen konnten verschiedene Kundenprojekte akquiriert werden, die aufgrund weit standardisierter technischer Anwendungen ein hohes Potenzial zum Methodentransfer aufweisen. Aufgrund der angesprochenen Hürden müssen bezüglich der Validierung des Methodentransfers über datenbasiertes Wissensmanagement weitere Schritte unternommen werden, um die bestehenden Chancen und Möglichkeiten belastbarer zu beurteilen und hieraus weitere Alleinstellungsmerkmale gegenüber dem bestehenden Wettbewerb herauszuarbeiten.

## Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis von Bildern, Zeichnungen, Grafiken und Tabellen.....	- 8 -
Zusammenfassung.....	- 9 -
Einleitung.....	- 10 -
Hauptteil.....	- 12 -
Geschäftsmodellentwicklung .....	- 12 -
Vertriebs-Coaching.....	- 12 -
SWOT-Analyse .....	- 14 -
Preismodell, Vertragsunterlagen und Allgemeine Geschäftsbedingungen .....	- 14 -
Kooperationen & Partnerschaften .....	- 15 -
Nachhaltigkeitsmanagement .....	- 16 -
Marketing & Vertrieb .....	- 16 -
Marktanalyse & Kundeninterviews .....	- 17 -
Vertriebskanäle .....	- 17 -
Customer Relationship Management & Lead-/Sales-Pipelines.....	- 18 -
Marketing und Informationsmaterial.....	- 18 -
Technologie-Demonstrator und Live-Webinare.....	- 19 -
Pilotkundenakquise und Vorprojekte zur Datenvoranalyse & Zielgrößendefinition .....	- 20 -
Digital Readiness Check.....	- 20 -
Durchgeführte Readiness Checks bei Pilotkunden.....	- 22 -
Prozess-Knowhow .....	- 23 -
Ergebnisse und wesentliche Erkenntnisse .....	- 23 -
Umsetzung von Pilotprojekten und Weiterentwicklung der Technologien.....	- 24 -
Weiterentwicklung der Technologien .....	- 25 -
Ergebnisse für Technologie .....	- 26 -
Ergebnisse und Erkenntnisse aus Pilotprojekten .....	- 27 -
Maßnahmen zur Verbreitung der Vorhabensergebnisse.....	- 32 -
Fazit .....	- 33 -
Literaturverzeichnis.....	- 34 -
Anhänge.....	- 35 -

## Verzeichnis von Bildern, Zeichnungen, Grafiken und Tabellen

Abbildung 1: Value Proposition Canvas nach (Clark, 2012) .....	- 13 -
Abbildung 2: Business Model Canvas nach (Osterwalder, 2010).....	- 13 -
Abbildung 3: Die industrielle Datenanalyse-Plattform ‚Falconda‘ .....	- 14 -
Abbildung 4: Infoblatt Übersicht Lösungsangebot der Finealyze GmbH .....	- 18 -
Abbildung 5: Demonstrator im Webinar.....	- 19 -
Abbildung 6: Demo-Softwareoberfläche im Webinar.....	- 20 -
Abbildung 7: Test-Koffer für den Digital Readiness Check.....	- 21 -
Abbildung 8: Infoblatt zum Digital Readiness Check.....	- 21 -
Abbildung 9: Visualisierung verschiedener datenbasiert trainierter Prozessmodelle.....	- 25 -
Abbildung 10: Identifikation von Flaschenhälsen bzw. energieintensiven Akteurbewegungen .....	- 29 -
Abbildung 11: Prozess-Monitoring Dashboard: Auftrags- und OEE-Tracking mit Störungs-Logbuch-	30 -
Abbildung 12: Prozess-Analytics Dashboard: Historie Leistungskennzahlen, Schicht-Protokolle ....	- 31 -
Abbildung 13: Infoblatt zum Produkt ‚Fine IIoT‘ .....	- 35 -
Abbildung 14: Infoblatt zum Produkt ‚Fine Monitor‘ .....	- 35 -
Abbildung 15: Infoblatt zum Produkt ‚Fine Analytics‘ .....	- 36 -
Abbildung 16: Infoblatt zum Produkt ‚Fine Consult‘ .....	- 36 -



## Zusammenfassung

Im Rahmen des Green-Startup Projekts wurden nach Gründung der Finealyze GmbH die Produktweiterentwicklung, die Organisation des Markteintritts und die Durchführung entsprechender Pilotkundenprojekte gefördert. Das Software-Produkt Falconda, eine Maschinendatenanalyseplattform zur Optimierung technischer Prozesse im Bereich der industriellen Produktion, ermöglicht eine standardisierte Erfassung und Auswertung umfangreicher Datenmengen aus Maschinen und Produktionssystemen. Neben gesteigerter Transparenz werden unter Einsatz künstlicher Intelligenz vorhandene Daten miteinander verknüpft und somit neue Informationen generiert, um die am Produktionsprozess beteiligten Mitarbeiter mittels Empfehlungen in ihrer Tätigkeit zu unterstützen. Das Falconda-System fügt sich nahtlos in bestehende Datenverarbeitungsinfrastrukturen ein und ist in der Lage, auch hochkomplexe Fertigungsprozesse im Umfeld heterogener Produktionssysteme zu analysieren. Der Einsatz lernender Verfahren soll den Transfer angeeigneten Prozesswissens auf verwandte Systeme ermöglichen. Neben einer Optimierung des Geschäftsmodells sowie der Marketing- und Vertriebsorganisation, wurden auch das Produkt fortwährend weiterentwickelt. In den fokussierten Zielmärkten, der diskreten und repetitiven Fertigung industrieller Güter durch Metall- und Kunststoffverarbeitung sowie der Lebensmittel- und Kosmetikproduktion konnten verschiedenen Pilotkunden mit Systemen, die Übertragungspotenzial bieten, gewonnen werden. Hierzu wurden entsprechende Voruntersuchungen und Installationen im Produktionsumfeld vorgenommen und durch Ergänzung kundenindividueller datenbasierter Verfahren zur Prozessanalyse umgesetzt. Hierbei konnten die jeweiligen Auftraggeber durch vielfältige Mehrwerte durch Einführung unserer Lösungen überzeugt und neue Einblicke in bestehende Prozesse gewonnen werden, um daraus Potenziale zur Steigerung der Produktivität und Ressourceneffizienz zu erkennen, z. B. durch Vermeidung von Ausschuss. Die aus den Ergebnissen abgeleiteten Maßnahmen werden von den Pilotkunden umgesetzt und abschließend validiert. Mittels Ausrollens des Falconda-Systems auf weitere Produktionsanlagen der Pilotkunden sowie der Akquise neuer Pilotkunden der betreffenden Anwendungsbereiche werden die Möglichkeiten des Methoden- und Erkenntnistransfers weiter evaluiert und in die Funktionalität des Kernprodukts implementiert. Neben innovativen Lösungen und Technologien zur Datenerfassung und effizienten Datenauswertung, ist das Vorhaben des automatisierten Erfahrungs- und Lösungstransfers hochinnovativ und kann ein klares Alleinstellungsmerkmal für das Unternehmen darstellen. Das Vorhaben wurde durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt unter dem Aktenzeichen 35500/13 gefördert.

## Einleitung

In der industriellen Produktion besteht in vielen Bereichen hohes Potenzial zur Nachhaltigkeitssteigerung, insbesondere im Hinblick auf Vielfach sehr energieintensive Prozesse. Dabei bestehen jedoch zumeist große Hürden zur Identifikation und quantifizierbaren Einschätzung bestehender Potenziale. Im Gegenzug bestehen ggf. Risiken, stabil laufende Prozesse zu gefährden. Die Beherrschung der steigenden Komplexität industrieller Fertigungsprozesse stellt Unternehmen und Ihre Mitarbeitenden zudem vor große Herausforderungen, um einen stabilen Produktionsbetrieb bei hoher Produktqualität unter minimalem Ressourceneinsatz zu gewährleisten. Gleichzeitig existieren vielfältige Datenquellen im Produktionsumfeld, die wertvolle Informationen liefern können. Eine große Herausforderung besteht somit darin, diese zu erschließen und enthaltene Informationen effizient zu extrahieren und miteinander zu verknüpfen. Wesentliche Herausforderungen unserer Kunden, d. h. Betreibern technischer Einrichtungen der produzierenden Industrie, Automation und Intralogistik, bestehen zunächst im Bereich der Digitalisierung, insbesondere von Bestandsanlagen. Konkret sind Optimierungspotenziale hier oftmals nicht bekannt, Wirtschaftlichkeit und Priorisierung technischer Maßnahmen zudem unklar. Gleichzeitig steigen Energiekosten, mangelnde Prozessqualität führt zu Ausschuss und Anlagenausfälle verringern Verfügbarkeit und Auslastung. Nicht zuletzt jedoch besteht Unterstützungsbedarf bei der Erzielung und dem Nachweis von Optimierungsmaßnahmen, bspw. zum Erhalt von Zertifizierungen. Steigerung nachhaltigen Wirtschaftens, das Angebot nachhaltigerer Produkte und der Einsatz von Umweltmanagementsystemen gewinnen zunehmend an Bedeutung, da hochwertige (optimierte) industrielle Anlagen und Prozesse einen innovativen, wettbewerbsfähigen und wirtschaftlich effizienten Betrieb fördern.

Der Gegenstand des Unternehmens Finealyze ist zunächst die Entwicklung und Vermarktung von Software und Hardware sowie das Angebot von Dienstleistungen zur Analyse und Optimierung industrieller Prozesse. Im produzierenden Umfeld der Industrie sind nach unserem Kenntnisstand und der Aussage industrieller Partner vielfältige Optimierungspotenziale insbesondere im Anlagenbestand gegeben, die mittels Digitalisierung und datengetriebener Analyse identifizierbar werden. Die Abwägung realer Potenziale gegenüber Risiken oder der Wirtschaftlichkeit sind oft nicht ausreichend bekannt oder genutzt. Wir möchten diese Hürde überwinden, indem wir aus getätigten Maßnahmen zur Optimierung technischer Anlagen und Prozesse lernen und diese Erfahrungen sowie das neu gewonnene Wissen mit bestehendem Knowhow verknüpfen, und für einen Wissenstransfer digitalisieren. Auf diesem Wissen basierend ermöglichen wir es, für ähnliche Problemstellungen valide Erfahrungswerte zugrunde legen zu können, sodass die Bereitschaft der Industrie zur Nachrüstung und Optimierung technischer Anlagen steigt. Finealyze will innovative Technologien und Verfahren anbieten, mit denen auch Bestandsanlagen nachgerüstet werden können. Die Integration und Vernetzung automatisierter Logistik- und Fertigungssysteme dient als Grundlage für die Anwendung datengetriebener Analyseverfahren und generiert letztlich wertvolles Wissen. Unser Unternehmen hat sich weiterhin zum Ziel gesetzt, im Zuge der voranschreitenden Digitalisierung technischer Prozesse, industriellen Produktionsunternehmen die Prozessoptimierung durch eine weitgehend automatisierte Detektion von Optimierungspotenzialen zur Empfehlung methodischer und technischer Maßnahmen durch branchenübergreifenden Erfahrungsaustausch und Methodentransfer zu vereinfachen. Basierend auf Erfahrungen aus vergleichbaren Anwendungsfällen sollen valide Einschätzungen folgen, die notwendige technische oder methodische Maßnahmen und die Aufwände hierzu besser kalkulierbar gestalten.

Der Kundennutzen soll durch Steigerung der Produktivität (Wirtschaftlichkeit, Kostensenkung, Wettbewerbsfähigkeit), der Prozessstabilität/-qualität (Produktqualität, Ausschussreduktion) sowie der Ressourceneffizienz (Material-/Energiekosten, Image) entstehen. Durch engmaschige Überwachungsfunktionen laufender Prozesse steigern wir Prozess- und somit Produktqualität und senken Risiken von Anlagenstillständen. Eine Steigerung der Investitionsbereitschaft in die Digitalisierung und die gezielte

Optimierung industrieller Prozesse soll durch intensivere und schnelle Umsetzung nachhaltigkeitssteigernder Maßnahmen sowohl im Anlagenbestand als auch für Neuanlagen ermöglichen. Neben ökonomischen Vorteilen für Einzelkunden sollen Vorteile für ganze Industriezweige hinsichtlich erzielbarer Effizienzsteigerungen, bspw. Energie und anderen Ressourcen sowie Nachhaltigkeitssteigerung durch Nachrüstungen (z. B. durch Digitalisierung und Optimierung) auch von Bestandsanlagen und die Reduktion von Ausschuss im jeweiligen Fertigungsprozess folgen.

Für fünf der Sustainable Development Goals (8, 9, 12, 13 und 17) sollen das Geschäftsmodell und das Lösungsangebot Beiträge leisten. Durch Steigerung von Produktivität und Nachhaltigkeit in der Produktion werden Wettbewerbsfähigkeit und somit Arbeitsplatzsicherheit bei Auftraggebern und Kunden gesteigert und fördern somit menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum. Da Digitalisierung als wichtiger Innovationstreiber das Retrofitting auch von Bestandsanlagen ermöglicht, wird die bestehende industrielle Infrastruktur zukunftssicher. Durch den Fokus auf die produzierende Industrie führen unsere Methoden zu einer Steigerung der Nachhaltigkeit der Produktion und somit zu nachhaltigeren Produkten für den Endkonsumenten. Mit einer gesteigerten Produktivität und Prozessqualität geht meist eine Optimierung der Energie- und Ressourceneffizienz einher, da Anlagen unter besserer Auslastung weniger lange Grundlast erzeugen sowie sich Ausschuss und damit Verschwendung von Ressourcen vermeiden lässt, was zum Klimaschutz beiträgt. Das Geschäftsmodell fördert den Wissens- und Lösungstransfer über Unternehmensgrenzen hinaus und soll ein neues Denken der betreffenden Akteure bewirken, sich gegenseitig bei ressourcen- und klimaschutzrelevanten Maßnahmen zu unterstützen, um Erreichen von Nachhaltigkeitszielen zu beschleunigen. Zugleich werden zur Erreichung der übergeordneten Ziele Partnerschaften mit technologisch anknüpfenden Lösungsanbietern oder beratenden Unternehmen angestrebt. Während der Anwendung unserer Digitalisierungslösungen und Analyseverfahren im initial geplant Kerngeschäft unseres Startups für die kommenden 3-5 Jahre werden wir aufgrund des gewählten Fokus auf oben genannte Industriezweige Verfahren zum Wissenstransfer evaluieren und gleichzeitig Geschäftsmodelle entwickeln, die den Prozess des Wissenstransfers abbilden und mit diesen mit Pilotkunden evaluieren. Anschließend sind wir in der Lage dieses Wissen einem breiten Kundenkreis im Sinne einer 'Shared Economy' anzubieten.

Aus diesen Zielsetzungen leiten sich für den Aufbau unseres Unternehmens sowie die Weiterentwicklung des Geschäftsmodells und der Technologie sowie den Markteintritt Aktivitäten in unterschiedlichen Bereichen ab. Mit Unterstützung externen Beratungsangebots sollen Marketing und Vertriebsmethoden und -strukturen entwickelt werden, um das Lösungsangebot in geeigneten Märkten zu platzieren und insbesondere Pilotkunden für die Implementierung der Digitalisierungslösungen zu gewinnen. Neben der technischen Bestandsaufnahme und ggf. individueller Zielgrößendefinition bei Pilotkunden werden Methoden zur Planung und Durchführung von Projekten entwickelt sowie die Technologie für einen effizienten Einsatz im komplexen technischen Umfeld von Produktionssystemen weiterentwickelt. Im Rahmen von Workshops sind entsprechende Zielsetzungen zu entwickeln und in Form neuer Software-Funktionen, basierend auf unserer Kerntechnologie zu entwickeln. Neben dem Branchenumfeld sind dabei Pilotkunden zu identifizieren, deren Prozesse sowohl Potenzial zur Optimierung ggf. verschiedener Zielgrößen sowie eine mögliche Übertragbarkeit auf vergleichbare Anwendungen beim Pilotkunden selbst oder vergleichbaren Unternehmen der jeweiligen Branche bieten.

## Hauptteil

Der Bericht befasst sich mit den wesentlichen unternehmerischen Kernaktivitäten der Finealyze GmbH während der Projektlaufzeit und beschreibt neben der Weiterentwicklung bzw. Anpassung des Geschäftsmodells die Aktivitäten im Bereich Marketing und Vertrieb zur Pilotkundenakquise sowie die technische Weiterentwicklung des Produkts während der Bearbeitung von Projekten. Die Beziehungen zu und Aktivitäten mit Industriekunden liefen in den meisten Fällen unter einer Vertraulichkeitsvereinbarung, sodass die Beschreibungen im Bericht entsprechend anonymisiert, das heißt nur unter Nennung der betreffenden Branche und der betrachteten technischen Anwendung dargelegt werden können. Abschließend werden die erzielten Mehrwerte mit Fokus auf Umweltentlastung sowie die getroffenen Maßnahmen zur Verbreitung der Ergebnisse beschrieben.

## Geschäftsmodellentwicklung

Vor dem Start des Projekts sind durch das Gründungsteam bereits verschiedene Pilotprojekte bei unterschiedlichen Firmen durchgeführt worden. Hier lag der Fokus meist auf der Analyse bestehender Datensätze aus industriellen Produktionsprozessen. Auf dieser Grundlage konnten bereits relevante Erkenntnisse gewonnen werden. Wie bereits im Zwischenbericht von 28.02.2020 dargelegt, sollte aus mindestens einem der Pilotprojekte ein vergütetes Folgeprojekt initiiert werden, um einen vergleichbaren Prozess im Bereich der Herstellung von Unterhaltungselektronik datenbasiert zu überwachen, zu analysieren und hinsichtlich zu definierender Zielgrößen zu optimieren. Aufgrund mangelnder bzw. nicht frühzeitig kalkulierbarer Wirtschaftlichkeit wurde das Angebot leider nicht beauftragt. Weiterhin war der Projektinhalt sehr dienstleistungsorientiert gestaltet, was dem Ziel unseres Unternehmens, der Weiterentwicklung und Vermarktung eines Produkts im Sinne eines skalierbaren Geschäftsmodells entgegenstand. Diese Erfahrung haben wir somit zum Anlass genommen unser Geschäftsmodell grundlegend zu reevaluiieren und zu überarbeiten.

## Vertriebs-Coaching

Durch Inanspruchnahme eines externen Vertriebs-Coachings durch einen erfahrenen Geschäftsmann aus der IT-Branche wurde eine Evaluation des Geschäftsmodells vorgenommen, um daraus eine Vertriebsstrategie zu erarbeiten. Klar wurde dabei, dass insbesondere in der Pilot- bzw. Markteintrittsphase für sehr erklärungsbedürftigen Software-Lösungen ein gewisser Beratungsaufwand besteht. Die erarbeitete Zielsetzung fokussiert sich jedoch auf ein weitestgehend standardisiertes und damit skalierungsfähiges Produkt und der Vermeidung allzu individualisierter Dienstleistungen, bspw. im Sinne einer Datenanalyse zur Gewinnung von Erkenntnissen für den Kunden oder andererseits der Auftragsentwicklung allzu individueller datenbasierter Dienste. Bei letztem muss jedoch im Einzelfall das Transferpotenzial auf andere Kunden und Branchen abgewogen werden, da das Produkt sich im Rahmen der Pilotprojekte weiterentwickeln sollte und identifizierte Kundenbedürfnisse dabei eine wesentliche und wertvolle Rolle spielen. Zur Evaluierung des Leistungs-, Lösungs- und Produktangebots haben wir unter anderem mit Hilfe des Value Proposition Canvas (vgl. Abbildung 1) nach (Clark, 2012) gearbeitet. Für unterschiedliche Produktarten und Kundenarten, z. B. hinsichtlich verschiedener Branchen und Positionen in der industriellen Wertschöpfungskette, wurde das Leistungsangebot konkreten Kundenbedürfnissen gegenübergestellt. Darauf aufbauend wurde das Geschäftsmodell weiter ausgearbeitet und hierzu das Business Model Canvas (vgl. Abbildung 2) nach (Osterwalder, 2010) verwendet.

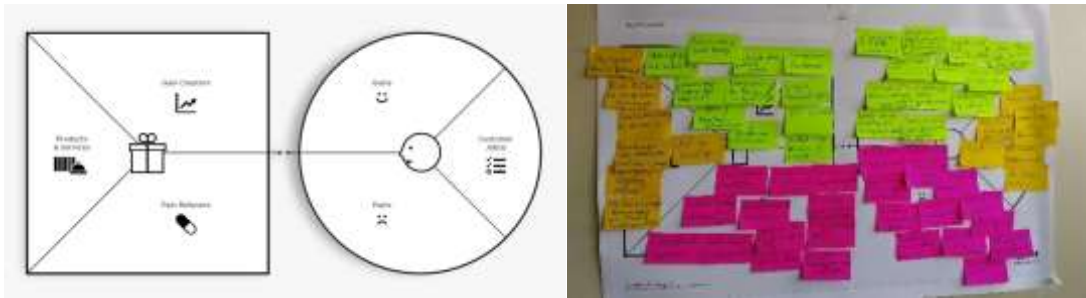


Abbildung 1: Value Proposition Canvas nach (Clark, 2012)

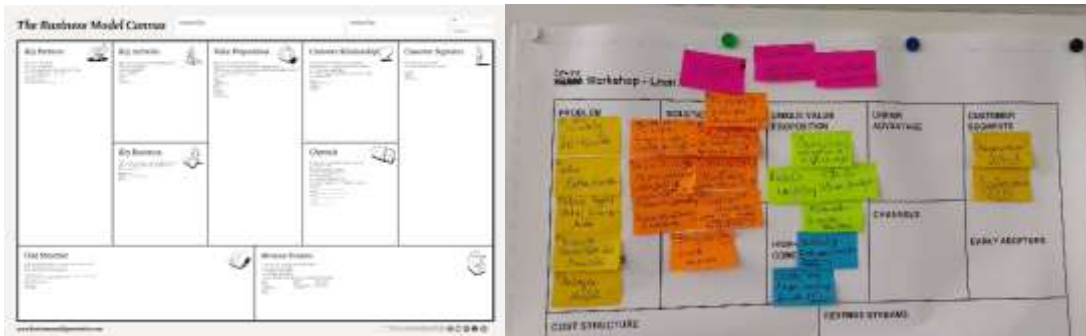


Abbildung 2: Business Model Canvas nach (Osterwalder, 2010)

Als Ergebnis der Betrachtungen lässt sich hinsichtlich unseres Produktangebots zusammenfassen, dass für die kommerzielle Skalierbarkeit eine möglichst weitgehende Standardisierung des Industrial-Internet-of-Things-Angebots zur Datenanbindung an Maschinen über verschiedene Kommunikationsprotokolle (z. B. OPC UA) sowie auch für die Datenverarbeitung und Verwaltung mittels eines entsprechenden IT-Plattform erzielt werden muss. Hierzu muss die resultierende Software aufgrund des sehr divergenten Kundenanforderungen sowohl als Cloud-basierte als auch On-Premises Lösung angeboten werden können, ohne hierzu verschiedene Softwarestände entwickeln und verwalten zu müssen. Zudem besteht eine wesentliche Herausforderung darin, die im Produktionsumfeld zu erfassenden Prozessdaten nach einer weit standardisierten und möglichst automatisierten Methode zu erfassen, zu verarbeiten und für die Datenanalyse aufzubereiten.

Darüber hinaus wurden Strategien für eine Customer Journey inklusive der Nachkaufphase entwickelt. In unserem Marktumfeld treffen wir auf potenzielle Kunden, die sich in der digitalen Transformation ihre Produktionsprozesse in sehr unterschiedlichen Stadien befinden, z. B. Planung, Konzeption oder interne Teilprojekte. Des Weiteren hat es sich etabliert, Digitalisierungs- bzw. Softwarelösungen im Rahmen kleiner Pilot- bzw. Leuchtturmprojekte zu projektieren. Auf diese Weise wird für alle Beteiligten ein Lernprozess angestoßen der Hilft, weitere Potenziale zu erkennen und mit begrenztem (im Wesentlichen finanziellen) Risiko mit neuen, innovativen Technologien vertraut zu werden. Infolgedessen wurde beschlossen, das Lösungsangebot zu gruppieren und somit neben einem reinen Beratungsangebot (Fine|Consult) und einer Lösung zur Maschinendatenanbindung (Fine|IIoT) sowohl ein Einstiegsprodukt (Fine|Monitor), das durch Visualisierung und Messbarkeit von Prozessgrößen und -zuständen über Dashboards bereits erhebliche Mehrwerte durch Steigerung der Transparenz schaffen kann. Letzteres wurde als anzustrebendes Minimum Viable Product (MVP) für den Markteintritt festgelegt. Als Erweiterung soll dann das Aufbauprodukt (Fine|Analytics) die Möglichkeit zur erweiterten, datenbasiert und lernenden KI-Verfahren zur Prozessanalyse und -optimierung dienen.

In der Praxis hat sich die im vorigen Teil beschriebene Untergliederung der einzelnen Teilprodukte jedoch leider nicht im erhofften Vorteil, sondern vielmehr als hinderlich erwiesen, da dies die Erklärungsbedürftigkeit des Lösungsangebots nicht verringert, sondern aufgrund der Vielfalt des Angebots eher

gesteigert hat. Aus diesem Grunde wurde entschieden, die Marktansprache mit nur einem Produkt auszuführen, das sich durch unterschiedliche Funktionalitäten (Features) auszeichnet und sich somit weiterhin modular an die entsprechenden Kundenbedürfnisse und technischen Rahmenbedingungen anpassen ließ. Damit wurde zugleich der Produktname ‚Falconda‘ (**F**inealyze **C**onnectivity & **D**ata **A**nalytics) kreiert, der unsere industrielle Datenanalyse-Plattform inklusive ihrer Funktionalitäten beschreibt, siehe Abbildung 3.

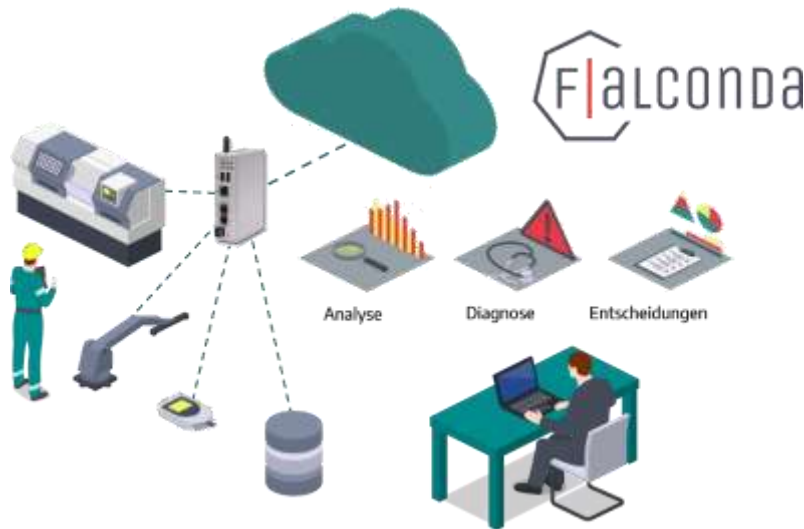


Abbildung 3: Die industrielle Datenanalyse-Plattform ‚Falconda‘

### SWOT-Analyse

Zur weiteren strategischen Planung und der Beurteilung des Unternehmens und unseres Produkts im bestehenden Marktumfeld wurde weiterhin eine SWOT Analyse durchgeführt. Dabei wurden als relevante Stärken insbesondere die Schnelligkeit und Agilität unseres Handelns bei gleichzeitig hoher vorhandener Kompetenz im Bereich der industriellen Datenanalyse sowie große Innovationshöhe geprägt durch die bisherig wissenschaftliche Arbeitsweise an der Universität. Bezogen auf die Technologie bestehen besondere Stärken in der Interoperabilität aufgrund der Unabhängigkeit von den anvisierten Anwendungsfällen. Im Gegensatz dazu bestehen erwartungsgemäß Schwächen durch Mangel an Referenzprojekten und Kompetenz- und Erfahrungslücken in den Bereichen des Marketings und Vertriebs sowie der Unternehmensführung. Besondere Chancen bestehen für das Unternehmen im Bereich verfügbarer Fördermittel durch das sehr aktuelle Thema der Digitalisierung, sowie des guten Standorts, der neben einem sehr umfangreichen Gründernetzwerk viel Industrie vorweist und durch die Universitäten auch einen Fachkräftezufluss im Hinblick auf angestrebtes Wachstum vorhält. Verbleibende Risiken bestehen in der bereits angesprochenen Gefahr vor allem dienstleistungsorientierte Aufträge zu gewinnen und dass im Markt aufgrund der hohen Komplexität des strategisch sehr relevanten Themenfeldes der künstlichen Intelligenz insbesondere in der mittelständisch geprägten Industrie noch große Zurückhaltung herrscht.

### Preismodell, Vertragsunterlagen und Allgemeine Geschäftsbedingungen

Für eine verständliche Kundenansprache wurde weiterhin für die modular aufgebauten Produktgruppen ein ebenso modulares Preismodell entwickelt. Während zeitabhängige Tätigkeiten wie Beratung, Auftragsentwicklung oder individuelle Dienstleistungen, bspw. zur Datenanalyse, auf Basis verschiedener Stundensätze abgerechnet werden, bieten wir unser Softwareprodukt auf Basis eines Abonnement-basierten Lizenzmodells mit monatlicher Lizenzgebühr an. Die Lizenzgebühr umfasst eine Basispauschale für einen Service zur Systempflege bzw. dem -monitoring, um einen reibungslosen Betrieb zu gewährleisten. Weiterhin sind damit ggf. anfallende Gebühren der Cloud-Infrastruktur abgedeckt.

Die Lizenzgebühr setzt sich weiterhin aus einer Basis-Lizenz für die Plattform Falconda sowie zusätzlicher Lizenzgebühren für die einzelnen Maschinendatenanbindungen zusammen, wobei letztere über die anfallenden bzw. zu verarbeitenden Datenmengen gestaffelt sind. Für eine On-Premises Installation, bei der der Kunde selbst die Server- und Netzwerk-Infrastruktur bereitstellt und pflegt, werden die Lizenzkosten entsprechend rabattiert. Zusätzlich wird bei der Einrichtung eine Installationsgebühr fällig, die sich am Aufwand durch die gegebene Komplexität orientiert. Dies berücksichtigt beispielsweise die Anzahl anzubindender Datenquellen (z. B. Maschinensteuerungen) und hierzu notwendiger Hardware. Für die Beschaffung der Hardware wird eine zusätzliche Pauschale fällig. Bei den Installationsgebühren wird grundsätzlich mindestens die Abdeckung der Selbstkosten angestrebt.

In Einzelfällen wünschten Leads die Möglichkeit einer erfolgs- bzw. provisionsbasierten Vergütung. Grundsätzlich haben wir immer unsere Bereitschaft signalisiert, zumindest anteilig erfolgsbasierte Vergütung anzubieten, dies bliebe jedoch auf Pilotprojekte beschränkt, um Neukunden zu gewinnen. Bisher kam jedoch kein Vertrag auf dieser Grundlage zustande. Theoretisch wäre eine Vergütung anhand einer messbaren Zielgröße in Bezug zum geschaffenen Kundenmehrwert denkbar (z. B. Shared Savings), jedoch sind in unserem Fall die erzielbaren Mehrwerte sehr verschieden, mangels Vorwissens schwer kalkulierbar und zudem am Ende nur schwer exakt messbar, sodass bei derartigen, innovativen Vergütungskonzepten auf unserer Seite eher Zurückhaltung herrscht.

Das angestrebte Lizenzmodell verspricht dem Kunden geringe Einstiegskosten, jedoch erkaufte zu höheren monatlichen Gebühren, was unserem Unternehmen zu anwachsend hohen wiederkehrenden Umsätzen verhelfen soll. Als wichtige Erfahrung lässt sich dabei festhalten, dass in unserem zum Teil sehr konservativ geprägten Markt, dem industriellen Mittelstand, eine sehr große Skepsis bzw. Zurückhaltung gegenüber Abonnement-basierten Lizenzmodellen besteht. Unternehmen und deren Beschaffungsmentalität im Bereich Soft- und Hardware sind weiterhin stark auf einmalige Kaufpreiszahlungen ausgerichtet, sodass im Einzelfall bei aussichtsreichen Projekten vom Lizenzmodell zu Gunsten eines klassischen Softwarekauf- und -pflegevertrags abgewichen wurde. Entscheidungen in Software-Lösungen haben einen hohen strategischen Stellenwert und werden mit entsprechender zeitlicher Perspektive entschieden. Der Vorteil des Lizenzmodells, ein geringeres Risiko durch Kündigungsmöglichkeit bei Unzufriedenheit oder sich nicht einstellendem Mehrwert in sich zu tragen scheint kein wichtiges Kriterium bei der Kaufentscheidung darzustellen.

Für den Abschluss und die Bestätigung von Aufträgen wurden entsprechende Angebots- bzw. Vertragsunterlagen erstellt, die in Kombination mit unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen eine rechtliche Absicherung darstellen. Für die zu treffenden Regelungen haben wir uns an den Bedingungen anderer Softwareanbieter und Vorlagen der Industrie- und Handelskammern orientiert und diese Bedingungen an unser Lösungsangebot angepasst. Die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (insbesondere Vertragsbedingungen, Lizenzmodell, Abrechnungsmodalitäten und Service Agreements) wurden abschließend durch einen Rechtsanwalt geprüft.

### Kooperationen & Partnerschaften

Da sich im Themenfeld der Industrie 4.0 und angrenzenden Bereichen vielzählige Unternehmen positionieren und entwickeln bestehen zwar einerseits ein komplexer Wettbewerb, andererseits aber auch ebenso viele sinnvolle Optionen für mögliche Partnerschaften bzw. Kooperationen. So haben wir beispielsweise vielzählige Kooperationsangebote erhalten, um in potenziellen Anwendungsfällen Lösungen zur Maschinendatenanbindung bereitzustellen, da hier ein wesentlicher Wettbewerbsvorteil für unser Unternehmen existiert. Hier ist im Einzelfall zu betrachten, ob es eine klar definierbare Schnittstelle für die jeweiligen Lösungsangebote gibt und sich solch eine vertrauensvolle Partnerschaft mit interessanter Perspektive schaffen lässt. Ein leicht verständliches Beispiel ist die Anbindung Bilddaten-basierter Analyseverfahren, z. B. zur Klassifikation der Produktqualität, um Zusammenhänge mit der

Prozessqualität im Fertigungsverfahren herstellen zu können. Aus einer solchen Partnerschaft heraus können sich einerseits neue Vertriebskanäle entwickeln, andererseits wünscht der Kunde meist Gesamtlösungen aus einer Hand bzw. derer von Partnern. Des Weiteren setzt die Implementierung unserer Software-Lösungen in der Regel notwendige technische Infrastrukturen bzw. Hardware (z. B. IoT-Gateways oder Sensoren) voraus, sodass hier mit entsprechenden Zulieferern Partnerschaften geschlossen werden können, was insbesondere in Zeiten begrenzter Lieferfähigkeiten wertvoll werden könnte. Letztlich sind auch viele Beratungsunternehmen interessiert, Lösungsanbieter für die Umsetzung von Digitalisierungsprojekten an sich zu binden. Hierzu finden entsprechende Gespräche über konkrete Pilotprojekte statt, die eine Erprobung der Zusammenarbeit ermöglichen.

### Nachhaltigkeitsmanagement

Im Sinne der Einführung eines Nachhaltigkeitsmanagements sind sowohl unternehmensintern als auch in der Beziehung zu unseren Kunden sowie des Lösungsangebots verschiedene Maßnahmen getroffen worden. Zunächst bestehen für alle Angestellten der Finealyze GmbH flexible Modelle bezüglich Arbeitszeit und -ort. Im Sinne des Angebots guter Arbeit zählen Geschlechtergerechtigkeit, Familienverträglichkeit, Weiterbildungs- und persönliche Entwicklungsmöglichkeiten und gesunde Arbeitsbedingungen zu selbstverständlichen Rahmenbedingungen. Neben unseren Beiräten stehen auch wichtigen Angestellten in Schlüsselpositionen unternehmensinterne Anreizsysteme durch mögliche virtuelle Unternehmensanteile im Rahmen eines Phantom Stock Option Programms offen. Da bislang keine eigenen Büros angemietet werden mussten sind Energieversorgung bisher nicht mess- oder optimierbar im Sinne eines betrieblichen Umweltinformationssystems.

Hinsichtlich unseres Lösungsangebots (Ecodesign) und unserer Kundenbeziehungen werden grundsätzlich umweltrelevante Aspekte berücksichtigt und dabei energieeffiziente Lösungen vorgezogen (z. B. Serverless Architekturen im Cloud-Computing, s. u.) sowie - wo immer möglich - Remote-Aktivitäten zur Vermeidung unnötiger Dienstreisen. Dies betrifft sowohl die Marketing- und Vertriebsaktivitäten wie auch die Kundenbetreuung sowie Installation, Wartung und Pflege unserer Software-Lösungen beim Kunden. Da sich unsere Plattform neben Prozessoptimierung hinsichtlich umweltrelevanter Kennzahlen (z. B. Ausschussminderung) auch für die Umsetzung von Energiemanagementsystemen eignet werden potenzielle Kunden grundsätzlich auf entsprechende Möglichkeiten und daraus potenziell resultierende Mehrwerte im Kontext von Nachhaltigkeits- und Umweltschutzaspekten aufmerksam gemacht und diese Vorteile intensiv beworben. Mit einzelnen Unternehmen wurden unsere Lösungen zum konkreten Einsatz als Energiemanagementsystem (in der Papierindustrie) bzw. zur Einführung einer Balanced Scorecard unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit (Stahlbau) geplant, der mögliche Projektstart jedoch auf Wunsch der Kunden vorerst auf unbestimmte Zeit verschoben.

Als Ergebnis der Geschäftsmodellanpassungen und konkretisierter Definition von Produkt- und Dienstleistungsangeboten ist es nun möglich, den selektierten Markt viel präziser anzusprechen. Leads unterschiedlicher Branchen und Unternehmensformen können viel gezielter erreicht werden, das Angebot von Finealyze ist viel verständlicher und ermöglicht eine einfachere Definition konkreter Anwendungsfälle. Gleichzeitig können einfacher kostengünstige Einstiegsangebote (z. B. Prozess-Monitoring, s. o.) bei voller Kostentransparenz, auch hinsichtlich möglicher späterer, funktioneller Erweiterungen, ausgesprochen werden, was einen wichtigen Teil einer guten Vertrauensbasis für eine typischerweise langwierige Geschäftsbeziehung schafft. Auf dieser Basis sind die weitere Akquise und Vertriebsstrategie einfach und effizienter umsetzbar, hierzu mehr im folgenden Abschnitt.

### Marketing & Vertrieb

Bestandteil des im vorigen Abschnitt erwähnten Coachings war auch die Ausarbeitung und Umsetzung einer Marketing- und Vertriebsstrategie. Hierzu wurde eine entsprechende Marktrecherche mit weiterer, professioneller Unterstützung durch das Institut für Marketing und Management der Leibniz



Universität Hannover durchgeführt. Hierzu wurden im Rahmen einer professionell betreuten studentischen Seminararbeit Interviews von Industrievertretern konzipiert und telefonisch durchgeführt.

### Marktanalyse & Kundeninterviews

Für ein vorselektiertes Branchenumfeld wurden insgesamt 17 ausführliche Telefoninterviews geführt und ausgewertet. Befragt wurden die Kontakte bezüglich konkreter Herausforderungen in der Produktion, dem Stand und der Relevanz der Digitalisierung in der Produktion, erwartetem Nutzen, daraus resultierender Mehrwerte und konkreter Einsatzmöglichkeiten im Unternehmen, des Entscheidungs- und Einkaufsprozesses, der jeweiligen Einstellung gegenüber einer möglichen Zusammenarbeit mit einem Start-up Unternehmen sowie des für betreffende Aktivitäten verfügbaren Budgets. Als wesentliche Ergebnisse der Kundeninterviews lässt sich zusammenfassen, dass bei einer Kaufentscheidung eine klare Kommunikation des ‚Return of Invest‘ wichtig ist, der sich aufgrund schwieriger Kalkulation im komplexen Einsatzbereich für unser Unternehmen am besten anhand von Referenzen in verschiedenen Einsatzszenarien untermauern ließe. Dieses Fazit unterstreicht den dringenden Bedarf der Durchführung entsprechender Pilotprojekte in enger Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Kunden. Des Weiteren konnte unsere Strategie für den Markteinstieg mittels einer Ansprache mittelständischer Betriebe bestätigt werden, da hier aufgrund schnellerer Entscheidungsprozesse und weniger Überscheidungen mit betriebsinternen Aktivitäten eine entsprechend höhere Erfolgsquote für kurzfristig umsetzbare Aktivitäten zu erwarten ist. Zudem wurde der Bedarf eines strukturierten Vorgehens bei der Identifikation konkreter Kundenbedürfnisse, -erwartungen sowie der jeweilig gegebenen technologischen und organisatorischen Rahmenbedingungen festgestellt, was entsprechend in der Weiterentwicklung des Vertriebsprozesses Berücksichtigung fand (s. u.). Umfangreiche Recherchen verschiedener Studien und öffentlich zugänglicher Marktdaten und Statistiken, sowie der bisherigen Expertengespräche haben auch hier die initial gewählten Zielbranchen bestätigt. Mit unseren Lösungen werden bekannte und weit verbreitete Probleme sowie ausreichend hohe Mehrwerte besonders im Umfeld der Lebensmittel- und Kosmetikbranche sowie der Industrie- bzw. Zwischengüterproduktion (z. B. Automobilzuliefererindustrie) befriedigt.

### Vertriebskanäle

Für eine effektive Lead-Generierung im ausgewählten Marktumfeld sind im Weiteren verschiedene Kanäle bearbeitet worden. Neben einem bestehenden Netzwerk (Universität, Startup-Ökosystem Hannover etc.) und privaten Kontakten in die Industrie konnten zunächst verschiedene Kontakte auf Messen und Vortragsveranstaltung geknüpft werden. Des Weiteren wurden Kontakte mit verschiedenen Online-Plattformen (z. B. nachhaltig.digital, Innoloft, industrial generation network, plattform industrie 4.0, Enterprise Europe Network, Tetramax), Kooperationsinitiativen (z. B. dem LNI 4.0 Testbed Asset Integration Shell, Zukunftsallianz Maschinenbau, ZDIN) sowie verschiedenen Verbänden (z. B. Niedersachsenmetall, VDMA) und Innovationszentren (z. B. dem Zentrum für Innovation und Technik in Nordrhein-Westfalen) sowie Wirtschaftsförderungsgesellschaften und Vereinen (hannoverimpuls, X4B, Transferzentrum Elbe-Weser, Weserbergland AG) genutzt, um die regionale Zielgruppe zu erreichen. Weiter ausgebaut werden sollen Partnerschaften mit Beratungsunternehmen, Maschinen- und Anlagenbauern, ggf. langfristig auch Industrieversicherern.

Als wichtigster und effektivster Vertriebskanal hat sich letztlich die klassische Kaltakquise herausgestellt. Hierzu wurden entsprechende Unternehmen und Kontaktpersonen identifiziert, zumeist in den Fachabteilungen bei größeren, die Geschäftsleitung bei kleineren Unternehmen. Recherchen hierzu erfolgen typischerweise über Branchendaten und -statistiken, Netzwerkplattformen wie LinkedIn und Xing sowie Internet-Suchmaschinen. Die Ansprache erfolgt dann wahlweise über Telefonanrufe oder Nachrichten auf Online-Plattformen. Darüber hinaus konnten über die Zeit verschiedene persönliche Kontakte zu Branchenvertretern geknüpft werden, die uns bei der Akquise tatkräftig unterstützen.

## Customer Relationship Management & Lead-/Sales-Pipelines

Für eine DSGVO-konforme Kontaktdatenverwaltung und Kommunikation sowie Dokumentation und Monitoring der Vertriebspipeline wurde ein professionelles Customer Relationship Management (CRM) auf Basis der Plattform Hubspot eingerichtet. Die Vertriebsaktivitäten wurden im Weiteren anhand zweier Pipelines organisiert. Hierzu diente zunächst eine Lead Generation Pipeline zur Planung, Verwaltung und dem Monitoring von der initialen Kontaktaufnahme über Erstgespräche und Demonstrationen bis hin zur Definition eines konkreten Anwendungsfalls bei dem jeweiligen Unternehmen. Hiervon ausgehend wird der ‚Deal‘ in die Sales-Pipeline übertragen, um dort die weiteren Verhandlungen, Angebotsstellung, den Vertragsabschluss sowie die Auslieferung zu verwalten und zu verfolgen. Die Organisation dieser Pipelines bietet eine hohe Transparenz und einen guten Überblick über aktuelle Vertriebsaktivitäten und die erzielten Fortschritte sowie verschiedene Auswertungen, beispielsweise zur Bewertung der Übergangsraten zwischen den einzelnen Stufen, was die Erkennung von Problemen und eine gezielte Optimierung der einzelnen Schritte erleichtert.

## Marketing und Informationsmaterial

Zur Ansprache potenzieller Kunden, die erfahrungsgemäß mit einer Quote von typischerweise über 60% um Informationsmaterial bitten, wurden umfangreiche Vertriebsunterlagen erstellt. Neben einer allgemeingültigen Unternehmensdarstellung auf dem Informationsblatt in Abbildung sind auch für die einzelnen Teilprodukte (vgl. oben) ergänzende Informationsblätter erstellt worden, siehe Anhänge in Abbildung 13 bis Abbildung 16.

**Typische Einsatzbereiche**  
Unsere Lösungen unterstützen Sie bei der Optimierung Ihrer Produktion in unterschiedlichen Branchen, z. B. der Lebensmittel-, Getränke-, Kunststoff-, Pharma- und Papierproduktion.

**Bisherige Ergebnisse**

- 10% OEE-Steigerung bei Mehr-Handlungsprozessen
- 20% Ausschussreduktion durch optimierte Qualitätskontrolle
- 20% Downtimeparade für Instandhaltungsprozesse

**Wieso mit Finealyze?**  
Wir sind Ihr bester Partner auf dem Weg der digitalen Transformation, weil wir auf vielfältige Weise Ihre Produktion optimieren und unterstützen. Wir verbinden die Know-how-Experten und Data-Science-Experten der Digitalisierungsbranche und unterstützen Sie bei der Umsetzung Ihrer Visionen.

**Das sagen Kunden**  
FINE|ALYZE konnte uns durch seine stützende und professionelle Herangehensweise an komplexe Problemstellungen unterstützen.“  
Dr. Ing. Peter Klemm  
Manager Tool-Systeme, Technologie & Material  
Management, Daimler AG

**Über Finealyze**  
Die Finealyze GmbH mit Sitz in Hannover bietet Lösungen für die Digitalisierung der industriellen Produktion in mittelständischen Unternehmen. Mit Erfahrung in den Bereichen IoT-, Cloud- und IT-Infrastruktur sowie der Datenanalyse mittels KI, Machine Learning und Data Science sind wir der ideale Partner und führende Digitalisierungspartner für mittelständische und effizient zum Erfolg.

**Kontaktieren Sie uns für eine kostenlose Demonstration!**  
+49 51 92454888  
FINE|ANALYTICS  
FINE|ANALYTICS  
FINE|ANALYTICS

Abbildung 4: Infoblatt Übersicht Lösungsangebot der Finealyze GmbH

Darüber hinaus wird eine Website gepflegt und durch Suchmaschinenoptimierung für bestimmte Themenbereiche auffindbar gestaltet. Zudem werden trotz des hauptsächlich „Outbound“-orientierten Vertriebs verschiedene Kanäle mit gelegentlichem werbendem Inhalt bespielt. Ein Praktikant hat hierzu für sein Studium im Bereich Marketing eine Strategie entwickelt und entsprechende

Werbekampagnen durchgeführt, überwacht und ausgewertet. Hierzu zählen beispielsweise Instagram, Facebook, Google, LinkedIn und Twitter. Auf einzelnen dieser Plattformen wurden testweise bezahlte, d. h. sogenannte gesponserte Posts geschaltet (z. B. über Google Ads und LinkedIn), was jedoch aufgrund begrenzter Reichweite und ausbleibendem Erfolg für den „Inbound“-Vertrieb wieder eingestellt wurde.

#### Technologie-Demonstrator und Live-Webinare

Um Interessenten möglichst effizient ein klares Bild von unserem erklärungsbedürftigen Lösungsangebots zu verschaffen wurden ein mobiler Technologie-Demonstrator (für Kundenbesuche und Ausstellungen auf Messen) sowie ein dazu passendes Webinar-Angebot ausgearbeitet. Der Demonstrator (siehe Abbildung 5 und Abbildung 6) besteht aus einem Technologiekoffer mit elektrischen Antriebssystemen, die eine automatisierte Produktionsmaschine repräsentieren. In dem zweiten Koffer befinden sich ein IOT-Gateway und ein Embedded Industrie-PC, erforderliche Netzwerktechnik sowie ein Monitor zur Darstellung von Dashboards auf Basis der angebotenen Plattform. Im zugehörigen Webinar-Angebot werden verschiedenen Interessenten die einzelnen Funktionen unseres Lösungsangebot anhand eines fiktiven Anwendungsfalls, jedoch an realer Industrie-Hardware vorgeführt.

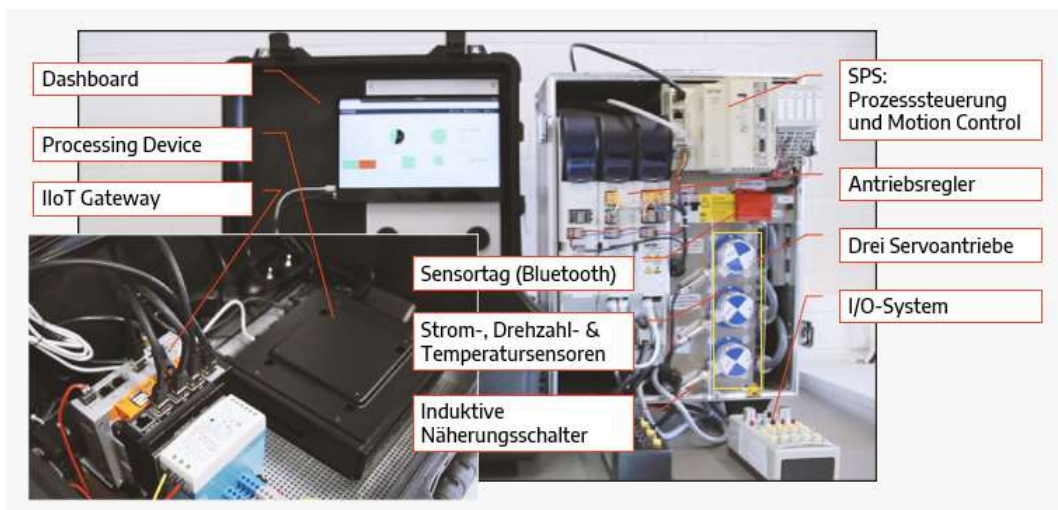


Abbildung 5: Demonstrator im Webinar

Wesentliche Erkenntnisse aus der Entwicklung und Umsetzung verschiedener Marketing- und Vertriebsstrategien sind, dass einerseits besonders aufgrund der gegebenen Pandemielage stark gewachsene Bereitschaft zu Remote-Demonstrationen und Videokonferenzen besteht. Hierdurch andererseits viele relevante Schritte im Vertriebsprozess mit großer Kosten- und Zeitersparnis und damit viel höherer Effizienz durchführen lassen. Durch die Einsparung im klassischen Vertriebsgeschäft üblicher Vor-Ort-Termine können Kosten gespart werden, vor allem jedoch resultiert eine erhebliche Reduktion umweltbelastender Reiseaktivitäten und somit Emissionen durch den Personentransport.

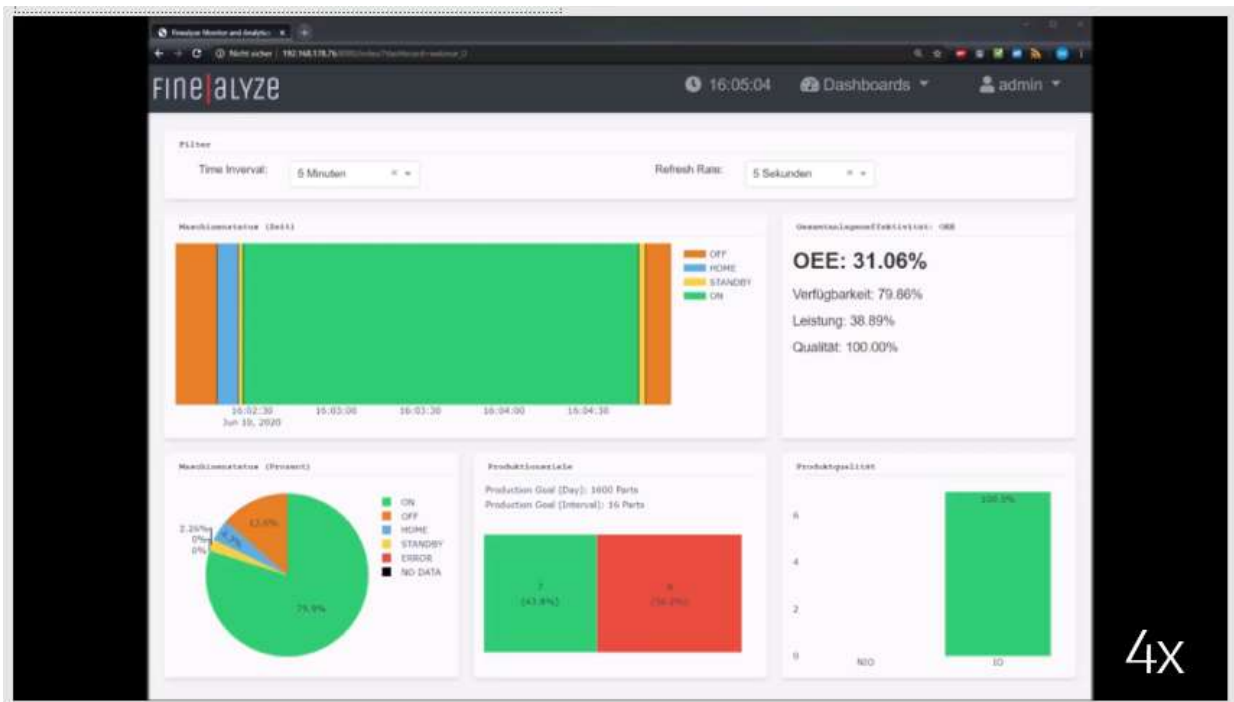


Abbildung 6: Demo-Softwareoberfläche im Webinar

## Pilotkundenakquise und Vorprojekte zur Datenvoranalyse & Zielgrößendefinition

Ein wesentlicher Schritt in der Pilotkundenakquise ist neben der typischen Gesprächsanbahnung und Präsentation der Produkte und Dienstleistungen das Angebot eines kleinen Einstiegsprojekts, von uns bezeichnet als Digital Readiness Check. Dieses Projekt soll potenziellen Kunden die Chance bieten, auf kostengünstige Weise und daher mit überschaubarem Risiko unsere Technologien und Fähigkeiten kennenzulernen, zum anderen aber auch für sich die mögliche Zielsetzung von Digitalisierungsprojekten zu konkretisieren und die zu erwartenden Mehrwerte besser einzuschätzen. Für unser Unternehmen bietet sich durch dieses niedrighwellige Angebot die Chance, den Fuß in die Tür zu bekommen und für einen Teil der Vertriebsaktivitäten aber auch durch den bereits beim Kunden durch neue Erkenntnisse gewonnenen Mehrwerte Umsatz zu erzielen und Referenzkunden zu gewinnen.

### Digital Readiness Check

Das Angebot des Readiness Checks umfasst typischerweise vorab die Auswertung von Fragebögen und einen anschließenden Vor-Ort-Termin zur Besichtigung des Produktionsumfelds, einer Beurteilung der betreffenden Prozesse und deren Probleme sowie eine technische Bestandsaufnahme hinsichtlich einer möglichen Installation unserer Plattform. Für diese Zwecke ist ein Testkoffer (siehe **Abbildung 7 Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) mit entsprechender Technologie zur Erprobung einer Maschinendatenanbindung an Produktionsanlagen entworfen und aufgebaut worden. Mit den verbauten Geräten (z. B. IIoT-Gateways) können Datenverbindungen zu verschiedenen speicherprogrammierbaren Steuerungen und anderen Datenquellen sowie Sensoren hergestellt werden. Auf diese Weise können sowohl die Datenverfügbarkeit und als auch durch Aufnahme von Testdatensätzen deren Qualität überprüft und beurteilt werden. Für Marketingzwecke (vgl. voriger Abschnitt) ist ein entsprechendes Infoblatt erstellt worden, siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**



Abbildung 7: Test-Koffer für den Digital Readiness Check

## Digital Readiness Check

„Die Digitalisierung der Produktion kann nur bei Verfügbarkeit qualitativer Maschinen- und Prozessdaten gelingen!“

## Fine|alyze®

Überprüfen Sie Ihr Potenzial:

- ✓ Transparenz & Monitoring
- ✓ Gesamtanlageneffektivität
- ✓ Prozessoptimierung

---

- Kann ein Retrofit meiner Maschine(n) die Gesamtanlageneffektivität und Ressourcenprodukt steigern?
- Welche Datenchnittstellen stehen an meinen Maschinenpunkten bereits zur Verfügung oder lassen sich nachrüsten?

- Welche Variablen und Prozessdaten können in welcher Qualität erfasst und zur Analyse genutzt werden?
- Welche Messgrößen stellt meine Maschine bereit oder ist zusätzliche Sensoren erforderlich?

Unsere Experten analysieren ihre Produktionssysteme!

- vor Ort oder Remote -

**Beispiel-Checkliste**

- Netzwerkarchitektur im Shop Floor
- Verfügbare Schnittstellen der Maschinen
- Vorhandene Sensoren und verfügbare Prozessvariablen
- Identifikation relevanter Prozessvariablen
- Bewertung der Datenqualität und des Informationsgehalts
- Aufnahme von Testdatensätzen im Produktionsbetrieb

**Anwendungsbereiche**

- Handhabungs- & Roboterzellen
- Schleif- & Umformmaschinen
- Verpackungs- & Abfüllanlagen
- Sondermaschinen & Montageautomaten
- Automatisierte Lager- & Transportsysteme

**Unterstützte Steuerungen und Protokolle**

- Siemens CI-200/200M500 (Profinet, Profibus, S7comm)
- Sinumerik 840 D
- Beckhoff EtherCAT / ADG
- OPC-UA (s. m.)

**Umfang des Angebots**

- Analyse durch unsere Experten vor Ort oder Remote
- Bereitstellung unseres Test-Setups
- Ergebnisdokumentation
- empfangenen Inkostenüberstützung



Realer Test Case

Kontaktieren Sie uns jetzt für ein persönliches Angebot!

Dr. -Ing. Christian Hönner  
Tel: 00 49 30 25 152  
christian.hoenner@finealyze.com



Finealyze GmbH  
Waldenstraße 7  
10317 Berlin  
www.finealyze.com



Abbildung 8: Infoblatt zum Digital Readiness Check

Die Beurteilung hinsichtlich einer potenziellen Installation der Plattform schließt auch die Evaluation der bestehenden IT-Infrastruktur und ggf. Internetanbindung ein. Zudem wird die gesamte Strategie zur digitalen Transformation diskutiert, um mögliche Schnittstellen zu anderen Technologien zu identifizieren. Die Datenvoranalyse und -visualisierung schafft weiterhin Klarheit über mögliche Nutzungsszenarien, die Datenqualität hinsichtlich einer Anwendung der datenbasiert lernenden Prozessanalyse sowie eine erste Einschätzung möglicher Potenziale hinsichtlich kundenrelevanter Zielgrößen sowie möglichem Transferpotenzial und der Nachhaltigkeitssteigerung. Hierzu wird neben der technischen Prüfung stets eine Betrachtung der Produktionsprozesse und Interviews von Mitarbeitenden angeboten, um erforderliches Prozess-Knowhow (sofern nicht vorhanden) aufzunehmen.

## Durchgeführte Readiness Checks bei Pilotkunden

Readiness Checks sind in unterschiedlichen Bereichen von verschiedenen Unternehmen beauftragt und von uns durchgeführt worden. Hierzu werden im Folgenden die bestehenden Kernprobleme, Zielsetzungen, Umweltrelevanz und das Transferpotenzial beschrieben.

Bei einem Unternehmen für Glasveredelung und Fensterbau wurden verschiedene Maschinen, z. B. Schleifmaschinen, Schneid- und Bohrmaschinen, Beschichtungsanlagen auf die Datenzugänglichkeit untersucht. Zielsetzungen der Unternehmen bestehen in einer Überwachung und Prognose der Auslastung und Verfügbarkeit verschiedener Prozesse in der Fertigungskette, um eine dynamische und optimierte Auftragsplanung zu erzielen. Hierbei spielt neben dem Monitoring der Maschinen auch eine Steigerung der Transparenz über betriebsinterne Transportprozesse im Vordergrund, was über eine Partnerfirma abgedeckt werden kann. Prozesse in der Glasindustrie sind nahezu standardisiert und werden auch von weiteren Firmen abgedeckt, wodurch sich ein entsprechendes Transferpotenzial von Methoden und Erkenntnissen ergibt.

Bei mehreren Automobilzulieferern wurden die Prozesse im Bereich des Kunststoffspritzgusses untersucht. Hier besteht ein Bedarf an besserer Überwachbarkeit der gegebenen Prozessgrößen, da trotz des hochstandardisierten Verfahrens bei komplexen Teilen eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Materialeigenschaften und ggf. Umgebungseinflüssen auf die Bauteilqualität besteht. Hier geben die Maschinensteuerungen in der Regel keinen ausreichenden Einblick, vielmehr konnte gezeigt werden, dass über die Datenschnittstellen der verschiedenen Maschinenhersteller ein umfangreicher Zugriff auf Verläufe der Systemzustände wie z. B. Drücke und Temperaturen besteht. Zielsetzung der Unternehmen besteht in einer schnelleren Reaktionsfähigkeit und Anleitung zu Maßnahmen zur Steigerung der Prozessstabilität. Hierdurch wird Ausschuss verringert, somit Energie und Material eingespart und der Aufwand zur Qualitätssicherung maßgeblich gesenkt. Der Kunststoffspritzguss stellt zudem aufgrund seiner Größe sowie des material- und energieintensiven Prozesses ein hohes Potenzial zur Nachhaltigkeitssteigerung und Ressourceneinsparung dar. Dies ist aktuell besonders in Zeiten der Materialknappheit wertvoll.

Weitere Aktivitäten fanden im Walzwerk eines Herstellers von Kautschukmischungen für die gummi-verarbeitende Industrie, bei einem malzverarbeitenden Betrieb (Keimkästen und Darren sowie der Umfüllprozess) sowie einem tierlederverarbeitenden Betrieb aus der Automobilzuliefererindustrie statt. Bei dem Lebensmittelproduzenten besteht ein großes Problem bei der Umfüllung des Zwischenprodukts, da Abweichungen in der Füllstandshöhe hier häufig zu großen Ausschussmengen führen. Gerade im Bereich Lebensmittel ist die Vermeidung von Ausschuss aus dem Nachhaltigkeitsgedanken heraus sehr erstrebenswert. Im Bereich der Lederverarbeitung spielen verschiedene Maschinen zur automatisierten Handhabung (Spaltmaschinen und Äscherfässer) eine Rolle. Auch hier sind eine Steigerung der Prozess- und Produktqualität als Ziel gesetzt, um das wertvolle Naturprodukt möglichst vollständig zu verwerten. Eine Einordnung verschiedener Qualitätsstufen ist hier wichtig für die Pflege der Kundenbeziehungen, denn auch minderwertigere Produkte lassen sich jedoch gut am Markt vertreiben. Oft wird jedoch das Rohmaterial vom Lieferanten schlecht vorverarbeitet oder mit zu viel Eis- und Salz zur Konservierung „gestreckt“, sodass hier ebenfalls Potenziale zur Einsparung von Material, Energie und der Transportaufwänden bestehen.

Zukünftige Aktivitäten sind derzeit bei weiteren Glasveredlern, kunststoffverarbeitenden Unternehmen, einem stahlverarbeitenden Betrieb sowie in der papier- und zellstoffverarbeitenden Industrie geplant. Festhalten lässt sich jedoch, dass eine Optimierung der Prozesse hinsichtlich des ökologischen Einflusses nicht den entscheidenden Faktor darstellt. Ein Vorteil auf dieser Seite wird neben ökonomischen jedoch grundsätzlich gerne gesehen und entsprechend gewürdigt. Ein Projekt mit einem Anlagenhersteller zur automatisierten Handhabung und Verpackung von Gummiwaren war allein an einer

Leistungssteigerung seiner Systeme interessiert, Energieeinsparung war ausdrücklich kein entscheidender Faktor.

### Prozess-Knowhow

In allen vorgenannten Projekten besteht neben einer Maschinendatenanbindung eine hohe Relevanz hinsichtlich erforderlichem Prozess-Knowhow, um die richtigen Daten und Prozessvariablen zu selektieren, erfasste Daten korrekt zu interpretieren und wertvolle Informationen sowie Erkenntnisse daraus zu extrahieren. Automatisierte Produktionssysteme verarbeiten in der Regel mehrere tausend Prozessvariablen zugleich und die Programmierung bzw. Benennung der Prozessdaten genügt dabei nicht immer den Standards, es wird sehr individuell benannt oder gar bewusst verschleiert. Beispielsweise beim Kunststoffspritzgießen sind Temperatur- und Druckdaten an vielzähligen Stellen in der jeweiligen Maschine gegeben, nicht alle Daten stehen jedoch zwingend in einem klaren Zusammenhang oder sind für die Prozessgüte ausschlaggebend. So ist beispielsweise der Einfüllvorgang des flüssigen Materials in einem schmalen Temperaturbereich ausschlaggebend. Die Bewertung dieser Größen erfordert entsprechende Prozesskenntnis und darauf basierende Dateninterpretation. Auch die Klassifikation eines kritischen Prozesszustands ist von vielen Einflussgrößen abhängig und erfordert eine entsprechende methodische Herangehensweise, aber auch Einschätzungsvermögen durch den Prozess-Experten. Erstrebenswert ist folglich eine entsprechende Digitalisierung dieses Wissens, beispielsweise durch KI-gestützte Methoden.

Von hoher Relevanz sind auch unsere Erkenntnisse aus Projekten in den Bereichen Kosmetik und Lebensmittelindustrie. Hier liegt der Fokus typischerweise auf den Prozessen der Befüllung und Verpackung von empfindlichen Gütern unter strengen Vorschriften bzgl. der Umgebungsbedingungen (z. B. Hygiene, Temperatur- und Luftfeuchteinfluss). Die Abläufe sind ansonsten jedoch genau wie die bestehenden Herausforderungen sehr ähnlich. Probleme bereiten in der Regel Effekte wie die Verstopfung der Zuführtechnik oder die zuverlässige Detektion von Ausschussware. Ein wesentlicher Bedarf besteht jedoch zunächst auch im Bereich einer transparenten und gut dokumentierbaren Auftragsverarbeitung. Weiterhin werden die Systeme aufwändig anhand vielzähliger Parameter für neue Aufträge eingerichtet, was sehr zeit- und personalintensive Aufgaben darstellt. Höhere Transparenz und Automatisierung manueller Tätigkeiten können hier die Abläufe beschleunigen, sodass beispielsweise schneller stabil produziert werden kann und entsprechender Ausschuss in der Einrichtphase verringert wird. Zudem kann schneller auf Prozessabweichungen reagiert werden, was ebenfalls Ausschüsse mindert. Weiterhin müssen Anlagen auch technisch aufwändig auf verschiedene Produktarten umgerüstet werden, was neue Anforderungen an Digitalisierungssysteme stellt, beispielsweise bei der Kalkulation von Leistungskennzahlen wie der Gesamtanlageneffektivität OEE.

### Ergebnisse und wesentliche Erkenntnisse

Mit Durchführung der Readiness Checks, somit der Identifikation geeigneter Unternehmen für Pilotprojekte und Anwendungsfällen mit einem hohen Potenzial für Möglichkeiten zum Knowhow- und Methodentransfer sowie einer Prozessoptimierung ist zunächst ein weiterer Meilenstein erreicht worden. Entweder verfügt das Unternehmen intern über stark vergleichbare, parallele Produktionslinien und/oder die jeweiligen Anwendungen sind Unternehmensübergreifend sehr stark standardisiert, sodass eine Verankerung prozessspezifischen Wissens im Produkt und Lösungsangebot möglich ist. Während der Vertriebsaktivitäten und Projektdurchführung konnten wir die Erfahrung sammeln, dass KMU bei der Digitalisierung bzw. Vernetzung ihrer Maschinen und Anlagen meist noch ganz am Anfang stehen. Oftmals mangelt es an Transparenz über Anlagen- und Produktionsstatus, der Erreichung von Produktionszielen, Effizienz- /Ausschussquoten etc. Darüber hinaus ist auch keine klare Zielsetzung oder Agenda vorhanden, wie die seit vielen Jahren bekannten Herausforderungen der digitalen Transformation bewerkstelligt werden sollen. Umgekehrt besteht hierdurch aber auch die Möglichkeit, von Beginn an diesen strategisch relevanten Prozess mitzugestalten und bereits mit grundlegenden

Funktionalitäten unserer Produkte einen merklichen Mehrwert zu stiften. Somit steht die Datenverfügbarkeit bzw. Messbarkeit von Prozesskennzahlen und die Schaffung von Transparenz an erster Stelle. Diese Schritte sind jedoch auch eine unverzichtbare Voraussetzung für eine mögliche anschließende Identifikation von Verbesserungspotenzialen durch und Datenanalyse.

Ein entscheidender Schritt war daher die Einführung des Angebots für den Digital Readiness Check. Dies hat uns den Zugang zu Unternehmen und möglichen Neukunden erheblich vereinfacht. Einerseits besteht für den Kunden die Möglichkeit mit kleinem Budget unsere Kompetenzen zu testen und gelangt zugleich zu neuen, belastbaren Erkenntnissen zur Weiterentwicklung seiner Strategie. Für unser Unternehmen hingegen sinkt der Aufwand unentgeltlicher „Pre-Sales“-Aktivitäten, sondern schafft eine frühzeitige Verbindlichkeit der Zusammenarbeit. Es hat sich gezeigt, dass den erzielten Ergebnissen ein deutlich höherer Wert bzw. eine deutlich höhere Relevanz beigemessen wird, wenn dafür bezahlt wurde. Dies steigert enorm die Chancen zur Entwicklung weiterer, darauf aufbauender Geschäftsbeziehungen.

### Umsetzung von Pilotprojekten und Weiterentwicklung der Technologien

Im Anschluss an bzw. in Kombination mit den im vorigen Abschnitt beschriebenen Digital Readiness Checks wurden mit verschiedenen Unternehmen umfangreichere Projekte durchgeführt und/oder dauerhafte Kundenbeziehungen zur Nutzung unserer Datenanalyseplattform hergestellt. Diese Aktivitäten umfassen typischerweise die Installationen bzw. Bereitstellung unserer Plattform Falconda, die Installation verschiedener Maschinendatenanbindungen, daran geknüpfte Auftragsentwicklung bzw. Entwicklung neuer Funktionen, Software-Features und -Module, sowie Beratungsprojekte zur Prozessdatenanalyse hinsichtlich individueller Zielsetzungen.

Dabei haben wir insbesondere Unternehmen aus den bereits zuvor aufgeführten Branchen bzw. Anwendungsumfeldern bei der Digitalisierung ihrer Anlagen bzw. Prozesse unterstützt. Da die meisten Kundenbeziehungen einer Vertraulichkeitsvereinbarung unterliegen, können diese auch an dieser Stelle nicht explizit benannt werden. Das in diesem Bericht beschriebene Anwendungsspektrum umfasst mehrere Unternehmen aus dem Bereich der Metallverarbeitung, ein Unternehmen aus der Kosmetikindustrie, ein Unternehmen im Bereich des Kunststoffspritzguss sowie einen Anlagenbauer zur Handhabung von Gummiprodukten. Den einzelnen Projekten liegen im Grunde vergleichbare Aktivitäten zugrunde bzw. basiert die Umsetzung der zum Teil individuell charakterisierten Zielsetzungen stets auf der Analyse-Plattform Falconda sowie den standardisierten Lösungen zur Maschinendatenanbindung.

Die typische Herangehensweise an Maschinendatenauswertung zur objektiven Beurteilung eines Produktionsprozesses basiert meist auf den folgenden Schritten:

- Selektion relevanter Prozessvariablen,
- Strukturierung und Segmentierung der Datenströme,
- Datenbasiertes Anlernen bzw. Training von Prozessmodellen (Digital Twins),
- Ggf. Datenbasierte und/oder physikalische Modellierung relevanter Prozessabschnitte.

In Abbildung 9 sind verschiedene Beispiele entsprechender Prozessmodelle anhand detektierter Systemzustände und Zustandsübergänge visualisiert.



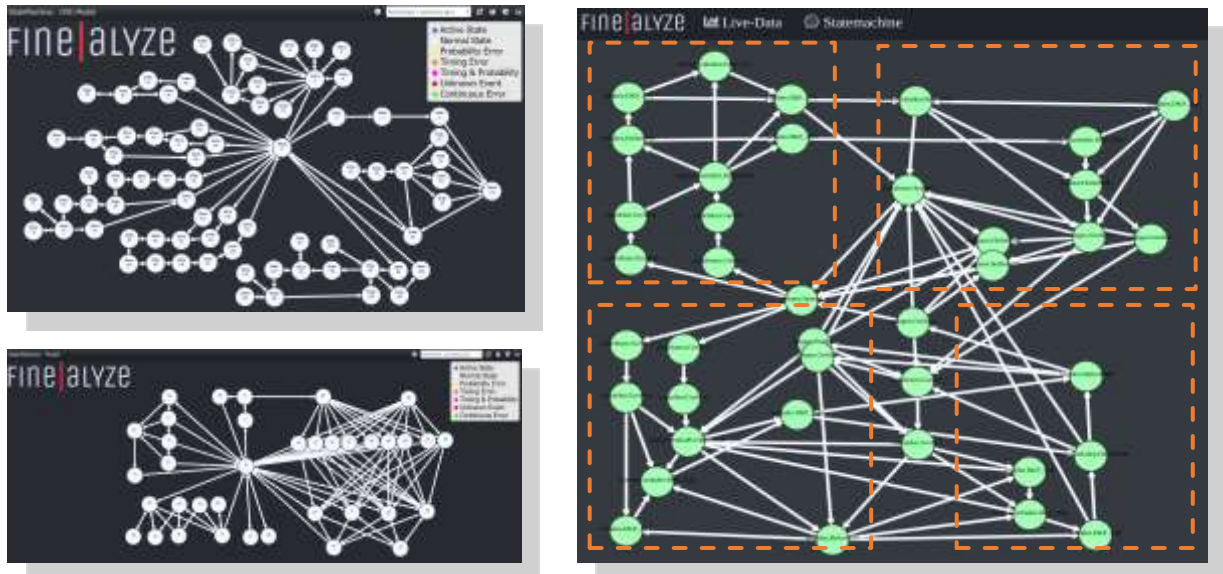


Abbildung 9: Visualisierung verschiedener datenbasiert trainierter Prozessmodelle

### Weiterentwicklung der Technologien

Entsprechend der Zielsetzung des vorliegenden Projekts sind die Technologien und Methoden stets und auch anhand der Orientierung an konkreten Kundenbedürfnissen und Erkenntnissen aus den Pilotprojekten weiterentwickelt worden. Für eine effektive und effiziente Vorgehensweise und optimale Zusammenarbeit zwischen Softwareentwicklung, Systemadministratoren und Qualitätssicherung sowie die bei Pilotkunden installierten Instanzen sind zunächst geeignete Werkzeuge für Agiles Projektmanagement, DevOps und CI/CD-Methoden sowie eine Architektur auf Basis von Microservices und automatisierten Softwaretests unter Verwendung von Lösungen wie Git, Jenkins, Docker etc. eingerichtet worden. Für die Plattform wurde insbesondere auf verfügbare Open-Source Lösungen mit geeigneten Lizenzmodellen zurückgegriffen, um möglichst effizient zu einem performanten Gesamtsystem zu gelangen, Entwicklungs- und Software-Pflegeaufwände zu minimieren und den Fokus auf Maschinendaten-Schnittstellen und die Verfahren zur Prozessanalyse anstelle der Plattform-Infrastruktur zu legen. Zur Entwicklung wurden zudem Cloud-Infrastrukturen und verschiedene Dienste auf Basis der Google Cloud Platform verwendet. Durch die gewählte Microservices-Architektur sowie die Modularität resultiert eine deutliche Steigerung der Skalierbarkeit und Flexibilität unseres Lösungsangebots. Insbesondere auch hinsichtlich des Angebots möglicher kundenindividueller Dienste, ohne dass eine wachsende Komplexität den Pflegeaufwand auf unserer Seite steigert.

Eine zentrale Komponente der angebotenen Lösung besteht in der Maschinendatenerfassung über IIoT-Technologien. Hierzu werden IIoT- bzw. Edge-Gateways (Hardware) verschiedener Hersteller ausgewählt, ausgiebig getestet und mit eigener Software ausgeliefert. Die Systeme dienen der Anbindung an vorhandene Maschinensteuerungen, um auf wiederum vorhandene Prozessdaten und Sensormessgrößen für eine Prozessanalyse zuzugreifen. Ziel der Weiterentwicklungen besteht in einer weitestgehenden Standardisierung für eine effiziente Installation und Wartung. Auch für die Selektion relevanter Daten sowie eine entsprechende Aufbereitung und Strukturierung wurden die bestehenden Verfahren weiter verfeinert und Erkenntnisse aus den laufenden Pilotprojekten berücksichtigt. Der Fokus auf die Nutzung vorhandener Daten begründet sich in der möglichen Vermeidung technischer Redundanzen, um Kosten und Materialintensität für Verdrahtung, Sensorik und deren Energieversorgung zu minimieren. Des Weiteren stellen die Gateways Rechenkapazität zur Datenvorverarbeitung bereit, um erforderliche Bandbreiten zur Datenweiterleitung an die Datenbanken der Plattform zu minimieren, um

auch hier Ressourcen zu schonen und eine möglichst nahtlose und rückwirkungsfreie Einbindung unserer Lösungen in bestehende Infrastrukturen sicherzustellen. Die Erfahrungen während der Durchführung von Pilotprojekten zeigen, dass branchenunabhängig in den meisten Anlagen viel Steuerungstechnik des Herstellers Siemens eingesetzt wird. Hierfür bietet unser Lösungsportfolio bereits die nötigen Technologien, sodass eine Maschinenanbindung sicher, innerhalb kürzester Zeit und performant hergestellt werden kann. Weiterhin existieren verschiedene Standards in der Programmstruktur, sodass die Orientierung im verfügbaren Datenbereich zunehmend leichter fällt und effizienter auf relevante Prozessdaten zugegriffen werden kann. Die Ergebnisse der durchgeführten Readiness Checks und Installationsprojekte zeigen, dass die verfügbaren Prozessdaten für erste Analyseschritte und daraus ableitbaren Mehrwerten ausreichen und somit in den meisten Fällen auf zusätzliche Sensorik verzichtet werden kann.

Gegenüber größeren Konzernen herrscht gerade im mittelständischen Umfeld der produzierenden Industrie erfahrungsgemäß eine deutlich größere Zurückhaltung gegenüber dem Einsatz von Cloud-basierten Lösungen. Aufgrund selten vorhandener Expertise im Unternehmen zur Sicherstellung der erforderlichen Datensicherheit ist dies nachvollziehbar. Mit der Corona Pandemie hat sich dieses Bild aber zunehmend verschoben, sodass heute ein größerer Anteil unserer Kunden und Interessenten der Cloud-basierten Plattform gegenüber offen sind. Dennoch wünschen weiterhin ca. 30-40% der Leads eine On-Premises Lösung (z. B. auf einer virtuellen Maschine auf einem Server der lokal vorhandenen Unternehmens-IT), sodass weiterhin beide Varianten angeboten werden. Im Backend findet eine Kombination geeigneter Datenbankarchitekturen Verwendung, in der SQL-Datenbanken zur Verwaltung der Systemkonfiguration und Analyseergebnisse eingesetzt werden, während umfangreiche Zeitreihendaten aus der fortlaufenden Maschinendatenakquise in Big Data-fähigen NoSQL Datenbanken verwaltet werden. Während die Datenvorverarbeitung auf Computing-Ressourcen in der Edge bereits für effizienzoptimierten Datentransfer und -speicherhaltung sorgen, ermöglicht die Nutzung von Serverless-Architekturen eine weitere Effizienzoptimierung der verwendeten Berechnungsressourcen. Zukünftig besteht ergänzend die Möglichkeit möglichst regionale und ggf. CO2-neutral betriebene Rechenzentren zu nutzen.

Neben der Maschinendatenanbindung und der Datenanalyse-Plattform sind auch die Methoden und Verfahren zum datenbasierten Training von Prozessmodellen für die Prozessanalyse hinsichtlich des Ergebnis- und Methodentransfers für die modernisierte Architektur weiterentwickelt worden. Die grundlegende Überarbeitung der zugrundeliegenden Algorithmen hat insbesondere die erforderlichen Berechnungsaufwände und damit Trainingszeiten verringert und ermöglicht - anders als in der Variante zu Beginn des Projekts - ein Nachtrainieren des Digital Twins und somit die fortlaufende Anpassung der mathematischen Prozessmodelle. Dies ist insbesondere bei hochkomplexen Produktionsprozessen relevant, die mit der Zeit einer Modifikation unterliegen oder gelegentliche technische Umrüstung erfahren. Zudem konnten über weitere Pilotprojekte verbesserte Vorparametrierungen der Algorithmen vorgenommen werden, sodass geringerer Konfigurationsaufwand bei neuen Projekten eine schnellere Umsetzung der Lösungen verspricht. Dadurch stiegen die Benutzerfreundlichkeit sowie Übertragbarkeit auf verschiedene Maschinen und Prozesse deutlich.

### Ergebnisse für Technologie

Zusammenfassend konnte aufgrund der Weiterentwicklungsmaßnahmen und des Re-Designs einzelner Komponenten der Gesamtlösung die Bearbeitungszeiten bzw. Aufwände der Pilotprojekte um bis zu 75% reduziert werden, was die Effizienz und somit auch Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens maßgeblich gesteigert hat. Durch die hohe Standardisierung und die effizienzoptimierten Prozesse ist es möglich geworden, innerhalb von weniger als 24 Stunden eine Produktionsanlage an die Falconda-Plattform anzubinden, die relevanten Prozessdaten zu identifizieren und erste Ergebnisse für den Kunden zu generieren. Auch die Pflege der Software und der Plattform-Instanzen hat sich deutlich

vereinfacht, da alle Anwendungen auf einer gemeinsame Standard-Lösung basieren. Das Team konnte mit jedem Projekt sowohl schneller und fokussierter als auch branchen- bzw. prozessübergreifend an die jeweils gegebenen Problemstellungen herangetreten. Während zu Beginn des Projekts mehrere Vor-Ort Besuche beim Kunden notwendig waren, können nun wesentliche Tätigkeiten rein remote durchgeführt werden. Dies ist nicht nur in Bezug auf den Nachhaltigkeitsgedanken wichtig, da zum Teil auf lange Autofahrten verzichtet werden kann, sondern auch aus dem finanziellen Aspekt heraus. Im Optimalfall ist nur noch ein Präsenztermin nötig, um das erforderliche Prozesswissen während einer Besichtigung aufzunehmen sowie technische Installationen vorzunehmen oder abzustimmen. In einem Fall war es sogar möglich, vollständig auf Besuche zu verzichten. Heute ist es theoretisch möglich, vorkonfigurierte Hardware auszuliefern, durch Techniker:innen beim Kunden installieren zu lassen und die gesamte Konfiguration remote auszuführen. Leider hat sich jedoch auch gezeigt, dass die nachhaltigkeits- bzw. umweltrelevanten Vorteile bzw. Funktionalitäten dieses Lösungsangebots oftmals als ein nicht relevanter Mehrwert vom Kunden bzw. den interessierten Leads wahrgenommen worden ist.

### Ergebnisse und Erkenntnisse aus Pilotprojekten

Im Folgenden wird aus verschiedenen Kundenprojekten berichtet. Hierzu werden anonymisiert die jeweilige Ausgangssituation, die Zielsetzung und erreichte Ergebnisse bzw. Erkenntnisse und Mehrwerte beschrieben. In einer früheren Phase der Unternehmens- bzw. Universitätsausgründung sind bereits verschiedene Pilotprojekte mit Industriepartnern durchgeführt worden. Diese beschränkten sich bei zwei Partnern auf die datenbasierte Prozessanalyse anhand bereitgestellter Datensätze (z. B. Analyse der Bauteilhandhabung in einer Roboterzelle im Maschinenbau sowie Analyse eines Fräsprozesses in einem Bearbeitungszentrum). Weitere Projekte umfassten auch die Maschinendatenanbindung zur Datensammlung und die Offline-Analyse eines robotergestützten, automatisierten Qualitätsprüfprozesses elektroakustischer Bauteile. Die Projekte vereinte die Zielsetzung der Prozessanalyse zur Ableitung möglicher technischer Maßnahmen zur Optimierung der Performanz des jeweiligen Prozesses oder der Prozessschritte. Das jeweilig trainierte Prozessmodell (Digital Twin) ermöglichte zudem eine Potenzialabschätzung. So konnte für den Fräsprozess ein Taktzeitverkürzungspotenzial von 5% identifiziert werden, da ein verschleißbehaftetes Bauteil der Maschine zu hoher zeitlicher Varianz in einem Prozessschritt führte. Ein in der Handhabungs-Roboterzelle detektierter Programmierfehler wies ein Steigerungspotenzial von 15% für die Gesamtanlageneffektivität (OEE) auf, da das System sich regelmäßig in einen unbemerkten Deadlock versetzte, der jeweils ca. 30-minütige Zeitverluste nach sich zog. In der Qualitätsprüfzelle wurde die Ursache für große Anteile von Pseudoausschuss erkannt, was eine erhebliche Ausschussreduzierung um ca. 20% und zugleich Produktivitätssteigerungspotenziale um 10% aufzeigte. Jedoch war es nicht möglich die jeweiligen Partner bei der Umsetzung optimierender technischer Maßnahmen zu begleiten, um Kenntnis über messbare Verbesserungen der verschiedenen Zielgrößen zu erlangen.

Während der Projektlaufzeit sind weitere Pilotkunden und entsprechende Projekte akquiriert worden. Bei der Auswahl sind einerseits der aus der Marktrecherche (vgl. oben) gesetzte Branchen- bzw. Applikationsfokus hinsichtlich der Kommerzialisierbarkeit, andererseits auch das Potenzial hinsichtlich des im Projekt angestrebten Methodentransfers berücksichtigt worden. Die jeweiligen Potenzialbewertungen sowie Ergebnisse werden in den folgenden Projektbeschreibungen dargelegt.

Ein erstes Projekt konnte mit einem Maschinenbauunternehmen zur Optimierung der Produktivität und Stabilität einer Automationszelle zur robotergestützten Handhabung von Gummibauteilen durchgeführt werden. Die Herausforderung bestand hier insbesondere in einem sehr komplexen Prozess, der zum einen aus einer Vielzahl unterschiedlicher Packmuster für die Produkte und andererseits einer großen Variation zu packender Produktarten resultierte. Der betreffende Prozessablauf konnte visuell und datenbasiert untersucht werden, sodass Maßnahmen zur Optimierung der Steuerungsverfahren mit dem Kunden umgesetzt werden konnten. Durch die Maßnahmen konnten sowohl die Produktivität

des Gesamtsystems um ca. 17% sowie auch die Robustheit gegen Anlagenausfall durch Erhöhung der Prozessstabilität und somit die Verfügbarkeit deutlich gesteigert werden. Die Ergebnisse werden derzeit durch zusätzliche Modifikationen im Bereich der verbauten Maschinenkomponenten gemeinsam abgerundet. Im betreffenden Projekt bestand vollständiger Zugriff auf den Programm- bzw. Steuerungscode der Anlage, sodass hinsichtlich des angestrebten Methodentransfers die erzielten Verbesserungen für alle verkauften Einheiten des Systems zum Tragen kommen. Des Weiteren sind die angewendeten Workflows zur Systembeurteilung und Modifikation auf weitere zukünftige Projekte mit Kunden aus den Bereichen des Maschinen- und Anlagenbaus sowie der Intralogistik anwendbar.

Ein weiterer Kunde konnte im Bereich des Forschungstransfers in einem produktions- und anwendungsnah forschenden Institut einer Universität gewonnen werden. Hier wurde die Daten- und Prozessanalyseplattform Falconda an einer Spindelpresse installiert. Intention des Kunden bestand einerseits in der Möglichkeit zur Automatisierung der Erfassung und Auswertung von Versuchsreihen im Forschungsbetrieb sowie in der Erprobung neuer Technologien im Bereich der Industrie 4.0 hinsichtlich möglicher Vertriebskooperationen mit Industriepartnern bzw. -kunden des Instituts. Mit dem Kunden ist die Durchführung eines gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsprojekts zum Wissenstransfer im Anwendungsbereich der Umformtechnik bzw. des Gesenkschmiedens geplant.

Mit einem Hersteller von Türen und Toren wird aktuell mit Hilfe der Falconda-Plattform ein Projekt zur Prozessanalyse und Identifikation von Optimierungspotenzialen und -maßnahmen an zwei Stanzautomaten einer Produktionsanlage von Blechstreifenprofilen durchgeführt. Mittels zweier identischer Maschinen werden in dem metallverarbeitenden Prozess nach produktspezifischen Vorgaben Löcher und Sicken zur Montage sowie Stabilisierung in fortlaufende Blechstreifen gestanzt. Mittels verfügbarer Steuerungsdaten können datenbasiert Prozessmodelle trainiert werden, welche die stattfindenden Produktionsabläufe und die damit verbundenen Aktorbewegungen der Systeme exakt erfassen und auswerten können. Abbildung 10 zeigt hierzu beispielhaft eine Auswertung der Häufigkeit stattfindender Aktorbewegungen. Die Zielsetzung besteht hierbei in der Optimierung der Anordnung verschiedener Stanzwerkzeuge, um zeit- und energieintensive Aktorpositionierungen zu vermindern und damit den Gesamtprozess produktiver und energieeffizienter zu gestalten. Durch die erzielbare Taktzeitreduktion werden zusätzlich Energiebedarfe im Bereich konstanter Grundlast gespart. Das Unternehmen ist bereits durch den vollständigen Bezug von Ökostrom in allen Werken sehr umweltbewusst aufgestellt, möchte jedoch weitere optimierende Maßnahmen treffen. Die angewandten Verfahren werden dem Kunden zukünftig in einem individualisierten datenbasierten Dienst bereitgestellt, um die Prozesse fortlaufend, das heißt auch bei neuen Produktkonfigurationen, durchführen zu können. Dabei wird insbesondere das Übertragungspotenzial gewonnener Erkenntnisse von dem ersten auf den zweiten Stanzautomaten genutzt, da die Teilsysteme im Wesentlichen identische Prozesse zur gleichmäßigen Lastverteilung ausführen. Hierbei kann die optimierte Anordnung von Werkzeugen aus den datenbasiert gewonnenen Erkenntnissen von einem System direkt auf das Parallelsystem übertragen werden. Die Modifikation und die Validierung der bisherigen Potenzialabschätzung ist aktuell für den nächsten Monat geplant.

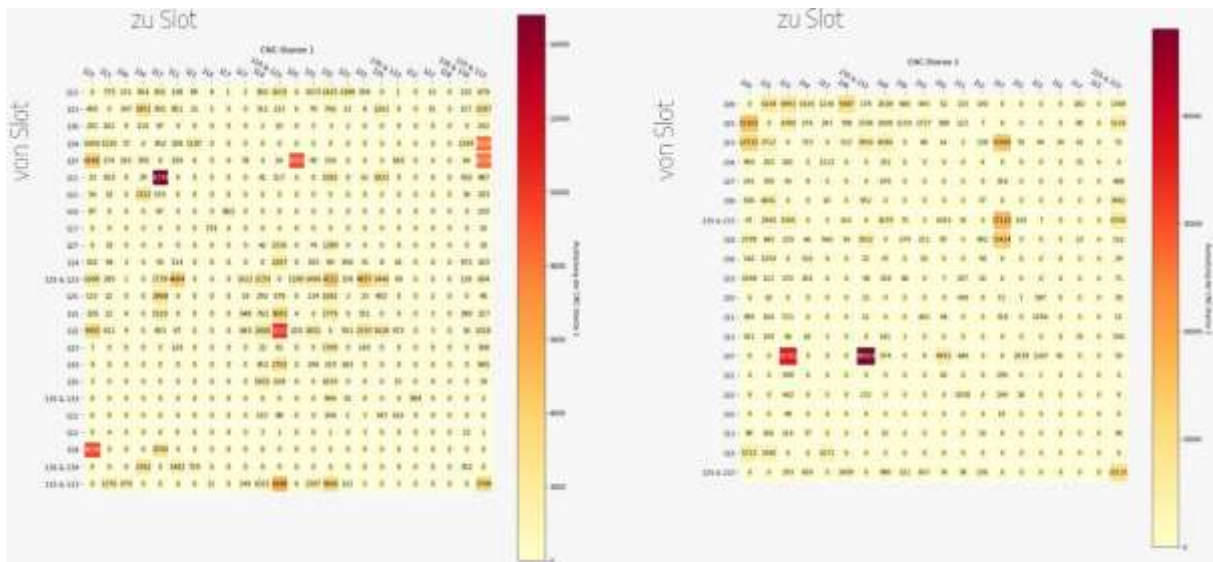


Abbildung 10: Identifikation von Flaschenhälsen bzw. energieintensiven Aktorbewegungen

Weiterhin konnten im Anwendungsbereich des Kunststoffspritzgießens weitere Kunden und Leads gewonnen werden. Das Kunststoffspritzgießen ist ein hochstandardisierter Prozess, der bereits über viele Jahre optimiert werden konnte. Dennoch bestehen insbesondere für geometrisch komplexe oder sehr feine Produkte enorme Anforderungen an die Prozessstabilität, um eine konstant hohe Produktqualität, insbesondere für einen sehr anspruchsvollen Markt, wie bspw. die Automobilindustrie zu erzielen.

In Zusammenarbeit mit einem Pilotkunden der betreffenden Branche ist ein problembehafteter Produktionsprozess anhand der über unsere Lösungen zur Verfügung stehenden Maschinendaten genau untersucht worden. Hierbei konnten hohe Schwankungen qualitätsrelevanter Prozessgrößen wie der Einspritzdrucks oder der Temperaturen in kritischen Maschinenbereichen wie den Werkzeugheizkreisen oder der Druckspindel nachgewiesen werden. Diese Informationen werden den Maschinenführer:innen über die zur Verfügung stehenden Maschinenanzeigen aktuell nicht ersichtlich. Des Weiteren konnten Verbesserungspotenziale bezüglich der Maschinenparametrierung identifiziert werden, da einzelne Regler in der aktuellen Konfiguration in Sättigung gehen und auch die Aufwärmphase der Maschine nicht lang genug ausgeführt wird, um stabile Prozesszustände zu gewährleisten. Insgesamt wurde durch den Kunden bestätigt, dass eine gesteigerte Transparenz hohe Chancen zur Verbesserung der Prozessfähigkeit bieten, da schneller auf entstehende Prozess- und Qualitätsabweichungen reagiert werden kann. Das Erkennen kritischer Zustände soll zukünftig durch datenbasierte Klassifikation erfolgen und über ein entsprechendes Warnsystem umgesetzt werden. Ein entsprechendes Folgeprojekt ist derzeit in Planung. Hinsichtlich des Methodentransfers sind besonders Erkenntnisse über Prozessstabilitätsrelevante Messpunkte in der Maschine und Prozessgrößen relevant, da diese für die meisten Kunststoffspritzgießmaschinen auch in unterschiedlicher Baugröße und Hersteller vergleichbar sind. Weitere potenzielle Kunden konnten bereits für Readiness Checks gewonnen werden und verfolgen identische Zielsetzungen.

Ebenfalls im Umfeld der Kunststoffverarbeitenden Industrie ist mit einem Digital Readiness Check (vgl. Abschnitt oben) ein erstes Vorprojekt in einem Betrieb zur Herstellung hochspezialisierter Kautschukmischungen durchgeführt worden. Hier sind die Datenverfügbarkeit im Bereich einer Walzenlinie an zwei Maschinen überprüft und Testdatensätze während der Verarbeitung je zweier Chargen für zwei Aufträge aufgezeichnet und ausgewertet worden. Der ggf. zukünftig mögliche Zugriff auf verschiedene Prozessgrößen durch Anschluss der Maschinen an die Plattform Falconda können neben einer erhöhten Transparenz über den Prozessverlauf zur Erzielung stabilerer Produktqualität auch eine schnellere Reaktionsfähigkeit auf erkennbare Prozessabweichungen erzielt werden. Hierbei eignet sich der

Einsatz datenbasierter Modelle, die für verschiedene Rezepturen und Produktarten angelehrt werden können. Ein hohes Transferpotenzial besteht hierbei für die Anwendung der Verfahren sowie der trainierten Modelle auf die Prozesse einer zweiten, parallelen Walzlinie. Langfristig ist auch die Erweiterung auf vor- und nachgelagerte Prozessschritte wie z. B. die Mischer denkbar, um auch prozessübergreifende Zusammenhänge abzubilden.

In der Zielbranche der Lebensmittel- und Kosmetikindustrie wird aktuell ein Pilotprojekt im Bereich der Produktabfüllung und -verpackung durchgeführt. Derartige Produktionsanlagen zeichnen sich häufig durch eine Verkettung von Teilsystemen unterschiedlicher Hersteller sowie eine hohe Variation der Produktarten und somit hohen Aufwand für Konfiguration und Parametrierung bei Produktwechseln aus. Die Zielsetzung des Pilotprojekts bestand zunächst in der Datenanbindung der Produktionsanlage an die Cloud-basierte Analyse-Plattform für eine Pilotanlage. Auf dieser Basis wurden interaktive Dashboards für das Live-Monitoring des Auftragsstatus und Störungslogs (siehe Abbildung 11) sowie für die Auswertung historischer Produktions- und Prozessdaten und Leistungskennzahlen wie der Gesamtanlageneffektivität OEE (siehe Abbildung 12) bereitgestellt und intensiv von den Maschinenführer:innen und Produktionsplaner:innen genutzt. Neben den Funktionen zum Prozess-Monitoring sollen auf der Grundlage längerfristig gesammelter Daten Prozessfehler- und Maschinenstörungsstatistiken erstellt und ausgewertet werden. Mittels dieser Maßnahmen sollen die Verfügbarkeit und Ausschusszahlen optimiert werden. In einem weiteren Schritt sollen mittels datenbasierter Modelle bekannte Störungen frühzeitig klassifiziert werden können, um idealerweise prädiktiv tätig zu werden. Bei der Umsetzung der erforderlichen Funktionen bestanden große Herausforderungen insbesondere durch den hohen Variantenreichtum der Maschinen sowie der Prozesskonfigurationen.



Abbildung 11: Prozess-Monitoring Dashboard: Auftrags- und OEE-Tracking mit Störungs-Logbuch

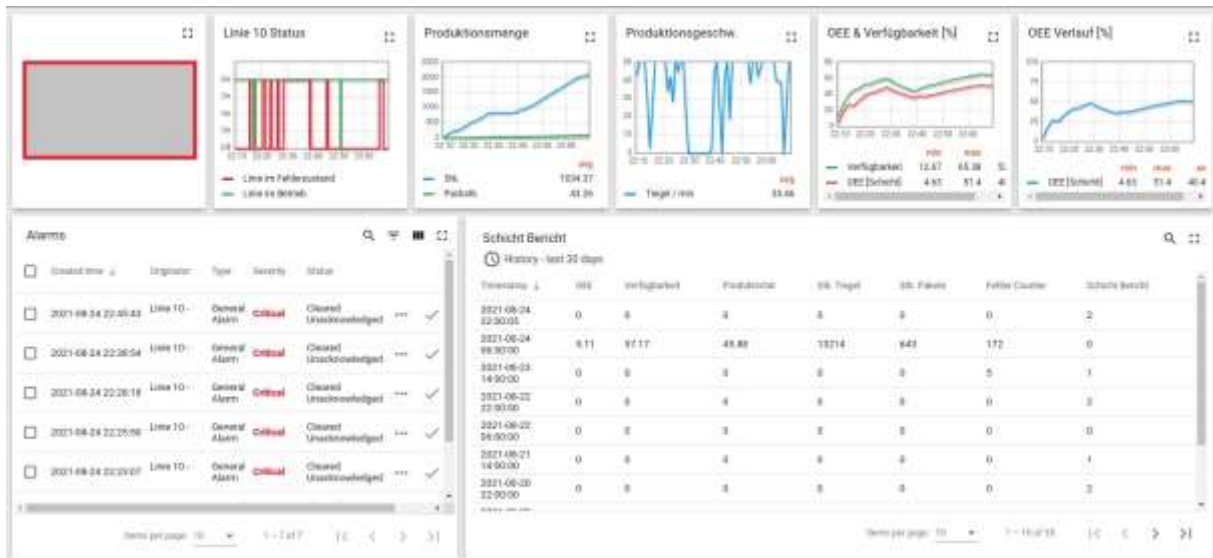


Abbildung 12: Prozess-Analytics Dashboard: Historie Leistungskennzahlen, Schicht-Protokolle

Im betreffenden Betrieb soll das Verfahren vielzählige Abfüll- und Verpackungslinien ausgerollt werden, wodurch ein hohes Transferpotenzial hinsichtlich des Methodentransfers (z. B. für die Leistungskennzahlenberechnung und die Störungsklassifikation) besteht, da sich die Anlagen zum Teil stark ähneln oder gar baugleich sind. Zu den relevanten Zielsetzungen zählt auch der Ersatz bislang manueller Fertigungsplanung und -protokollierung in Papierform. Neben dem Materialverbrauch wird derzeit enormer Personalaufwand bei der Auftragsvorbereitung (Drucken), Berichterstattung (Ausfüllen) und Dokumentation (Scannen und Digitalisieren) aufgebracht. Die interaktiven Dashboards sollen hierzu um entsprechende Funktionen erweitert werden. Für einen Transfer auf vergleichbare Unternehmen konnten bereits Kontakte zu verschiedenen Unternehmen aus dem Umfeld der Lebensmittel-, Tierfutter- und Kosmetikindustrie hergestellt werden, die sehr ähnliche Zielsetzungen verfolgen und planen, entsprechende Lösungen einzuführen.

## Maßnahmen zur Verbreitung der Vorhabensergebnisse

Das Unternehmen Finealyze hat während der Projektlaufzeit vielfältige Möglichkeiten genutzt sein Geschäftsmodell, die Lösungsangebote und das betreffende Projekt auf unterschiedlichen Veranstaltungen in Form von Ausstellungen und Vorträgen der Öffentlichkeit zu präsentieren:

- Ausstellung und Produktdemonstration auf der Hannover Messe 2019
- Ausstellung und Produktdemonstration bei der Management Akademie Celle
- Ausstellung und Produktdemonstration auf dem Digital FUTUREcongress 2020 in Frankfurt
- Vorträge auf der Messen TechTide 2020 und 2021 in Hannover
- Vorträge im Rahmen des Startup Accelerators im Hafven Innovation Hub in Hannover
- Online-Vorträge im Tetramax TTX-Programm
- Online-Vorträge auf Online-Veranstaltungen der VDMA Startup-Machine zur Vernetzung mit Unternehmen des mittelständischen Maschinen- und Anlagenbaus
- Webinare für regionale Unternehmen im der Weserbergland AG
- Online-Vortrag beim Business Angels Netzwerk Deutschland e.V.



## Fazit

Im Rahmen des geförderten Green-Startup Projekts konnte die Finealyze GmbH neben der Optimierung des Geschäftsmodells, der Marktansprache, des Vertriebs und der Produktentwicklung im Rahmen verschiedener Pilotprojekte in den selektierten Zielbranchen vielfältige Erkenntnisse und Erfahrungen sammeln und diese sowohl bei der Unternehmens- als auch der Produktweiterentwicklung berücksichtigen. Darunter zählten z. B. die Erkenntnis, dass der Stand der Digitalisierung im Produktionsumfeld mittelständischer Unternehmen oft nicht weit vorangeschritten ist. Für eine Umsetzung von Verfahren zur automatisierten Prozessoptimierung oder dem Einsatz von Methoden der künstlichen Intelligenz sind die Unternehmen oftmals noch weit entfernt. Umgekehrt können jedoch mittels grundlegender datenbasierter Verfahren bereits große Mehrwerte, zum Beispiel durch erhöhte Messbarkeit von Prozessgrößen und Transparenz über den jeweiligen Prozess erzielt werden. Die Potenzialabschätzung der jeweiligen Ansätze konnte die Erfahrungen früherer Projekte bestätigen, dass teils hohe Kapazitätsreserven und Einsparmöglichkeiten von Ressourcen bestehen und mittels datenbasierter Methoden gehoben werden können. Der Wille zur Optimierung muss jedoch auch durch hohe bestehende Kosten oder organisatorische Hürden motiviert sein. Bei bestehender Prozessfähigkeit guten Absatzzahlen wird ein laufendes System trotz ökologischer Untaten ungern verändert. Zugleich sind jedoch nach Projektstart ungünstige Rahmenbedingungen entstanden, die einem zügigen Fortschritt des Projekts nicht förderlich waren. Durch die Corona-Pandemie ausgelöste Materialengpässe (z. B. Kunststoffgranulat) und Zugangsbeschränkungen sowie organisatorische Herausforderungen (Heimarbeit, Krankheits- und Quarantänefälle, Kurzarbeit) bei den Unternehmen der Zielmärkte entstanden sehr lange Vertriebszyklen bei stark reduzierten Erfolgchancen. Gleichzeitig jedoch erstarkten Chancen zur Kundenbetreuung durch Fernwartung und -diagnose und damit verbundene Möglichkeiten zur Vermeidung von Dienstreisen. Im Verlauf des Projekts konnten vielzählige Interessenten für das angebotene Lösungsangebot gewonnen werden und in Pilotprojekten entsprechende Installationen in unterschiedlichen Anwendungsbereichen vorgenommen werden. In den gewählten Branchen konnten verschiedene Kundenprojekte akquiriert werden, die aufgrund weit standardisierter technischer Anwendungen ein hohes Potenzial zum Methodentransfer aufweisen. Aufgrund der angesprochenen Hürden müssen bezüglich der Validierung des Methodentransfers über datenbasiertes Wissensmanagement weitere Schritte unternommen werden, um die bestehenden Chancen und Möglichkeiten belastbarer zu beurteilen und hieraus weitere Alleinstellungsmerkmale gegenüber dem bestehenden Wettbewerb herauszuarbeiten.

## Literaturverzeichnis


Clark, T. O. (2012). *Business Model You: A One-Page Method For Reinventing Your Career*. London: Wiley.

Osterwalder, A. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers (Strategyzer)*. London: Wiley.

# Anhänge

## FINE IIOT

### Maschinendatenerfassung



Unfassender Zugriff auf Maschinendaten ist ein wesentlicher Schlüssel zur Realisierung einer intelligenter Prozesssteuerung. FINE IIOT ist unsere Lösung zur Digitalisierung Ihrer Produktionsanlagen. Unsere Software für IIoT-Gateways ermöglicht Ihnen den herstellereigenen Zugriff auf verschiedene Datenquellen zur Erfassung vorhandener Maschinen-, Prozess-, Sensor- und Steuerungsdaten bis in die Feldebene. Durch asynchrone Datenerfassung über verteilte heterogene Quellen und optional ergänzte Sensoren werden alle relevanten Informationen in einer II-Infrastruktur zusammengeführt.

### Optionale Zusatzmodule

Nach dem Basiskonzeptprinzip ist FINE IIOT für individuelle Anforderungen um zusätzliche Funktionen erweiterbar:


- Fusion**
  - Verteilte Integration von Maschinendaten über verteilte Quellen
  - Synchronisation von Daten und Vermeidung von Datenverlust
  - Anbindung zusätzlicher Sensoren
  - Skalierbarkeit zur Erfassung beliebig vieler Datenquellen
- PROCESSING**
  - Datenvorverarbeitung und maximale Informationsdichte auf Ziel-Systeme für effiziente Datenverarbeitung und Reduktion umfangreicher Datenmengen
  - Umfangreiche Methoden verfügbar, z. B.:
    - Filtrierung, z. B. von Signalrauschen
    - Aggregation & Verdichtungsleistung
    - Datenerweiterung und -anreicherung
    - Rechen-Strategien, z. B. FFT
- Expert**
  - Spezieller Datenexport zur Anfertigung kostenloser Management- und Produktionsberichte
  - Informationsreicherung besonderer Datenkategorien (z. B. MES, ERP)
  - Verteilte Datenverarbeitung, z. B.:
    - mongoDB, Kafka
    - MQTT, OPC UA

---

### Basismodule

**Connectivity**  
Herstellereigene Schnittstellen und Protokollkonvertierung

- OPC UA Client
- MQTT Subscriber
- REST API
- Siemens
- Siemens
- FlexNet
- Modbus TCP
- Analog/Digital I/O
- z. B. PLC



**Manager**  
Innovativer Service zur Fernkonfiguration und Verwaltung

- in der Cloud
- Datenspeicher
- Skalierbarkeit auf Variable
- Datensourcen
- Datenbanken, CSV
- REST API
- Day and Night
- Flexibilität

**Devices**  
Alle relevanten Daten des Shopfloors in einem IIoT-Netzwerk

- Weltweites und echtzeitnahe Erfassung hochverfüglicher Maschinendaten
- Integrierte Integration in bestehende Infrastrukturen
- Skalierbarkeit für bis zu 10.000 vernetzte Geräte
- Resultatwert innerhalb 1000er Zyklus

### Anwendungsbeispiele

**Transparenzsteigerung durch Maschinendatenerfassung**  
Die Herausforderung: Die Produktionslinie eines Herstellers liefert fertige Bauteile zu einem Anlagen- und Stückpreis, der aktuelle Zustand nur über ein an der Maschine anbringer ist. Der Kunde möchte die Transparenz über die Auftragsabwicklung in der Produktion erhöhen sowie auch zur Fehlerüberwachung.

**Unsere Lösung:** FINE IIOT verschafft den nötigen Zugriff auf Maschinendaten. Die Produktion kann damit überweicht und die Daten weiterverarbeitet werden, z. B. in der Cloud. Der Hersteller profitiert von einer schnelleren Reaktionszeit bei Abweichungen sowie von einer zuverlässigeren Auftragsplanung.

**Maschinenweite Datenverarbeitung**  
Die Herausforderung: Die Daten der einzelnen Maschinen sind verstreut und schwer zu analysieren. Das Volumen und die Vielfalt der Daten sind zu groß, um sie in einer zentralen Datenbank zu speichern.

**Unsere Lösung:** Mit FINE IIOT werden Maschinendaten aus unterschiedlichen Quellen synchronisiert und analysiert. Um das Netz nicht zu überlasten, werden die Daten automatisch in verteilten und nur relevanten Informationen über das Netzwerk geschickt. Dadurch werden alle benötigten Informationen im Anlagenbereich und der Cloud gespeichert. Die vollständigen Daten sind dann für eine Analyse in der Cloud verfügbar.

---


### Features

- Datenmanagement**  
Skalierbare Lösung zur zentralisierten Datenverwaltung integrieren sich hoch verfügbare Maschinendaten über verteilte Quellen und Schnittstellen
- Vielfältige Schnittstellen**  
Unabhängigkeit von Steuerungs- und Maschinenherstellern sowie Kommunikationstechnologien durch breite Schnittstellen-Unterstützung
- Lokale Datenverarbeitung**  
Maximale Flexibilität und Lokalisierung relevanter Informationen durch Vorverarbeitung großer Datenmengen zur Minimierung erforderlicher Bandbreiten und Datenmengen


### Mehrwerte

- Modernisierung & Retrofit**  
Nahtlose Integration in Ihr Produktionssystem zur Verknüpfung alter und neuer Teilsysteme, auch über bestehende IT-Infrastrukturen
- Informationsreicherung**  
Erweiterung von Maschinen- und Prozessdaten sowie erweiterter Kommunikation als wesentliche Grundlage für die Realisierung der Smart Factory
- Automatisierte Protokollierung**  
Doch für manuelle und effiziente Datenverarbeitung durch automatische Protokollierung von Maschinen- und Prozessdaten für eine schnelle Datenanalyse


### Weitere Lösungen



**FINE IIOT GATEWAY**  
Modulare Software zum Datenmanagement sowie zur Berechnung, Dokumentation und Anzeige von Leistungsdaten.



**FINE IIOT ANALYTICS**  
Software zur Identifikation von Optimierungspotenzialen durch statistische Analyse von Produktionsdaten, Prozess- und Leistungsdaten.



**FINE IIOT CONSULT**  
Wir begleiten Sie von der Planung bis zur Umsetzung individueller Lösungen für Ihre digitale Transformation.

---

### Das sagen Kunden

"FINE IIOT überzeugt mit innovativer Herangehensweise an konventionelle Problemstellungen."

*Rainer Wilkes*  
Manager Produktion Engineering, Supply Chain Division  
Schweizerische Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich

### Über Finealyze

Die Finealyze GmbH mit Sitz in Hannover bietet Lösungen für die Digitalisierung der industriellen Produktion in mittelständischen Unternehmen. Mit Erfahrung in den Bereichen IIoT-, Cloud- und IT-Infrastrukturen sowie der Datenanalyse mittels AI, Machine Learning und Data Science sind wir der richtige Partner und führende Digitalisierungsprojekte erfolgreich und effizient zum Erfolg.


Kontaktieren Sie uns für eine kostenlose Demonstration!  
+49 511 10540888

Finealyze GmbH  
Müllerstraße 7  
3083 Hannover

Abbildung 13: Infoblatt zum Produkt „Fine IIOT“

## FINE MONITOR

### KPI-Überwachung



Eine zielgerichtete Produktionsleitung, optimale Auftragsplanung und effiziente Instandhaltung erfordern höchstmögliche Transparenz über laufende Fertigungsprozesse. FINE MONITOR stellt Ihnen wichtige Informationen und relevante Kennzahlen zu Ihrer aktuellen Produktion über die umfassende Auswertung verfügbarer Maschinendaten bereit. Mittels zeit- und ortsunabhängigem Zugriff auf individuelle Dashboards profitieren Sie über erhöhte Reaktionsfähigkeit im störfrei und kostengünstige Rückverfolgbarkeit durch automatisierte Dokumentation.

### Optionale Zusatzmodule

Nach dem Basiskonzeptprinzip ist FINE MONITOR für individuelle Anforderungen um zusätzliche Funktionen erweiterbar:


- Dashboards**
  - Flexibel konfigurierbare Dashboards zur Daten- und KPI-Visualisierung
  - Stocherübergreifende, web-basierter Zugriff unabhängig vom Endgerät
  - Definierte Templates und Layouts
  - Anpassungsmöglichkeit zur individuellen Darstellung
- Connectivity**
  - Automatisierte Datenaustausch mit bestehenden Datenbanken, z. B. MES, ERP
  - Informationsreicherung besonderer Informationen über verteilte Quellen
  - Umfangreiche Methoden verfügbar, z. B.
    - Aggregation, Data-Shift und Data-Lag
    - MQTT, OPC UA
- Report**
  - Automatisierte Erstellung detaillierter Berichte, z. B. über Produktionskennzahlen oder Schnittstellen
  - Lösung von Dokumenten wie PDF, Excel, Word und PowerPoint
  - Informationsreicherung besonderer Datenkategorien (z. B. MES, ERP)
  - Informationsreicherung besonderer Datenkategorien (z. B. MES, ERP)
  - Informationsreicherung besonderer Datenkategorien (z. B. MES, ERP)

---

### Basismodule

Automatisierte statistische Auswertung von Maschinendaten zur Zustandsüberwachung und Berechnung positiver Kennzahlen (KPI) in Echtzeit. Eine wichtige Grundlage für fundierte Entscheidungen, übersichtlich und benutzerfreundlich auf dem Desktop visualisiert.

**Nachrichtenzentrale**  
Dokumentation von Produktions- und Ausfallzeiten sowie kostenloser Unterstützung auf Zeitplan



**Taktzeiten**  
Analyse Ermittlung und Auswertung von Zykluszeiten und Taktzeitabweichungen

**Verfügbarkeit**  
Auswertung der Maschinenverfügbarkeit über Lauf-, Warte- und Ausfallzeiten, z. B. pro Schicht

**Produktionsstatus**  
Kontinuierliche Darstellung aktueller Kennzahlen zur Überwachung von Produktionslinien

**Prozessqualität**  
Identifikation von Abweichungen und zeitliche Auswertung aller Ausschusspositionen

**Leistungskennzahlen**  
Auswertung relevanter KPI für Sachliche Dokumentation, z. B. OEE

### Anwendungsbeispiele

**Schweres IIoT-basierendes Produktionsanalytiksystem**  
Die Herausforderung: Eine Produktion zur Auftragsfertigung umfasst verschiedene, teils ältere Systemlösungen. Zur Verfügung nicht verfügbarer Daten oder Produktinformationen kann nicht auf die Produktion übertragen werden. Die Einführung eines klassischen MES ist jedoch als zu aufwendig und riskant empfunden.

**Unsere Lösung:** FINE MONITOR lässt sich innerhalb kürzester Zeit als kostengünstige Produktionsanalytik-Alternative auch in bestehende Bestandsanlagen integrieren. Durch umfassende Verfügbarkeit und Integration der bestehenden Datenquellen wird die Produktion über eine zentrale Plattform für den Anlagenbetreiber von erhöhter Reaktionsfähigkeit bei auftretenden Abweichungen sowie einer schnelleren Auftragsplanung.

**Aufwertung eines bestehenden Produktionsanalytiksystems**  
Die Herausforderung: Für eine weiterführende Serienproduktion in Charge-Produktion wird ein Produktionsanalytik-System (MES) zur Auftragsverwaltung und Prozessüberwachung benötigt. Die Datenreue zur Auftragsverwaltung ist jedoch stark von manuellen Informationskanälen und Dokumentationen getrennt.

**Unsere Lösung:** Mit FINE MONITOR werden auf Basis einer IIoT-Infrastruktur durch Maschinen- und Prozessdatenerfassung zusätzliche Informationen erfasst und dokumentiert. Über Schnittstellen zur vorhandenen Produktionsdaten- und Auftragsverwaltung werden über alle Datenquellen um verteilte Informationen aufbereitet und manuelle, vielschichtige Dokumentationsaufträge automatisiert.

---


### Features

- Flexible Integration**  
In bestehende Infrastrukturen, z. B. als dezentraler Server, virtuelle Maschine oder Cloud-Service
- Effizientes Datenmanagement**  
Durch standardisierte Datenverarbeitung sowie leistungsstarke SQL- und NoSQL-Datenbanken
- Unbegrenzte Skalierbarkeit**  
Über modulare Microservices zur flexiblen Integration verfügbarer Maschinen und Produktionssysteme


### Mehrwerte

- Transparente Prozesse**  
Die umfassende Bereitstellung relevanter Informationen schafft maximale Transparenz für Produktionspersonal und Betriebsleitung
- Erhöhte Reaktionsfähigkeit**  
Die frühzeitige Detektion und Lokalisierung von Prozessabweichungen unterstützt Sie, geeignete Entscheidungen zu treffen und nötige Maßnahmen rechtzeitig zu ergreifen
- Lückenlose Protokollierung**  
Die automatisierte Dokumentation Prozessrelevanter Informationen ermöglicht eine genaue Analyse von Produktionsdaten und dem Aufwand zur Erfüllung von Nachweispflichten


### Weitere Lösungen



**FINE IIOT GATEWAY**  
IIoT-Lösungen für die herstellereigene Erfassung und Verarbeitung von Maschinendaten zur Digitalisierung von Neu- und Bestandsanlagen



**FINE IIOT ANALYTICS**  
Software zur Identifikation von Optimierungspotenzialen durch statistische Analyse von Produktionsdaten, Prozess- und Leistungsdaten



**FINE IIOT CONSULT**  
Wir begleiten Sie von der Planung bis zur Umsetzung individueller Lösungen für Ihre digitale Transformation.

---

### Das sagen Kunden

"FINE MONITOR überzeugt mit innovativer Herangehensweise an konventionelle Problemstellungen."

*Rainer Wilkes*  
Manager Produktion Engineering, Supply Chain Division  
Schweizerische Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich

### Über Finealyze

Die Finealyze GmbH mit Sitz in Hannover bietet Lösungen für die Digitalisierung der industriellen Produktion in mittelständischen Unternehmen. Mit Erfahrung in den Bereichen IIoT-, Cloud- und IT-Infrastrukturen sowie der Datenanalyse mittels AI, Machine Learning und Data Science sind wir der richtige Partner und führende Digitalisierungsprojekte erfolgreich und effizient zum Erfolg.


Kontaktieren Sie uns für eine kostenlose Demonstration!  
+49 511 10540888

Finealyze GmbH  
Müllerstraße 7  
3083 Hannover

Abbildung 14: Infoblatt zum Produkt „Fine Monitor“

# Fine|analytics

Prozessoptimierung



Kein Fertigungsprozess ist perfekt und auch bei Ihnen bestehen mit hoher Wahrscheinlichkeit verschiedene, gegebenenfalls jedoch verborgene Optimierungspotenziale. FINE|ANALYTICS ermöglicht Ihnen die ganzheitliche Analyse Ihrer automatisierten Produktionssysteme unter Einbeziehung von Prozessverhalten und Produktigenschaften. Über das datenbasierte Training digitaler Prozesszweige generieren wir eine präzise Rekonstruktion des realen Systemverhaltens. Dies ermöglicht die detaillierte Prozessanalyse, -überwachung oder das Benchmarking zur Identifikation verbessernder Optimierungspotenziale.

### Optionale Zusatzmodule

Nach dem Basiskonzept ist FINE|ANALYTICS für individuelle Anforderungen um zusätzliche Funktionen erweiterbar. Die unterschiedlichen Verfahren zur Prozessanalyse nutzen jeweils die Datenstruktur des digitalen Prozesszweigs:

#### Online Process Monitoring

Kontinuierlicher Abgleich des aktuellen Systemverhaltens mit angelerntem digitalen Prozessmodell

- Hochpräzise Erkennung von Maschinen- und Prozessanomalien
- Hochpräzise Erkennung von Abweichungen von normalem Betriebsverhalten
- Lückenlose Überwachung der Anlagenverfügbarkeit sowie anderer Fertigungs- und -leistungsdaten
- Optimale Unterbreitung des Personals in Produktüberwachung, Wartung und Instandhaltung

#### Process Benchmarking

Identifikation bestehender Zusammenhänge möglicher Einflussfaktoren auf die Prozessleistung, Maschinenparameter und die resultierende Produktqualität

- Korrelationsanalysen von Prozessparametern mit anderen Daten, z. B. Rohstoffe, Umgebungsbedingungen, Anlagenleistung, Maschinenparameter, Produktqualität
- Optimale Unterbreitung für Personal in Anlagenführung, Auftragsplanung und Instandhaltung

#### Unified Process Analytics

Identifikation bestehender Zusammenhänge möglicher Einflussfaktoren auf die Prozessleistung, Maschinenparameter und die resultierende Produktqualität

- Korrelationsanalysen von Prozessparametern mit anderen Daten, z. B. Rohstoffe, Umgebungsbedingungen, Anlagenleistung, Maschinenparameter, Produktqualität
- Optimale Unterbreitung für Personal in Anlagenführung und Qualitätsicherung

### Basismodule

Die hohe Komplexität von Produktionsprozessen führt zu großen Herausforderungen bei der Analyse von Maschinendaten. Das Basismodul ermöglicht eine standardisierte und somit effiziente Prozessanalyse durch objektive Beurteilung des Produktionsprozesses.

#### Process Twin

Training von Prozesszweigen als digitale Abbilder des realen System- und Prozessverhaltens

- Datenbasiertes Lernen über digitale Ereignisse und hochpräzise Sensordaten
- Systematische Detektion einzelner Prozessschritte und Symptomstränge
- Automatische Segmentierung der Prozessschritte und Strukturierung von Prozessdatensätzen
- Übersichtliche und interpretierbare Darstellung der gesamten Prozessstruktur als Zustandsautomat

#### Process Time

Detaillierte Analyse des Zeitverhaltens von Produktionszyklen auf Basis eines digitalen Prozessmodells

- Vorgeanalyse einzelner Prozessschritte zur Bereinigung lokaler Prozessschleifen
- Hochpräzise Detektion von Prozessanomalien, z. B. über keine Taktzeitabweichungen
- Identifikation von Flaschenhälsen und Potenzialen zur Taktzeitverbesserung für Material- und Produktumlaufzeiten

### Anwendungsbeispiele

#### Optimierung eines Produktionsprozesses

Die Herausforderung bei der Herstellung von Unterhaltungsbedarf unterliegen die komplexen Fertigungsprozesse hohen Sicherheitsanforderungen. Die Einhaltung von Produktionszeiten und die Unterbreitung der Lieferkette ist kritisch.

Unsere Lösung: Mit dem Basismodul (Process Twin & Process Time) wird ein digitaler Prozess-Zwilling trainiert, der eine statische und visuelle Auswertung der Taktzeitverläufe einzelner Prozessschritte ermöglicht. Die Störung eines Produktionszweigs wird über bisher unentdeckte Korrelationen identifiziert und die Ursache beseitigt. Der Prozess wird stabilisiert und die Produktivitäten gesteigert.

#### Entwicklungsfindung bei erforderlicher Produktionsanpassung

Die Herausforderung im Lebensmittelbereich ruht auf Kapazitätserweiterung einzellicher Produktionslinien im Bereich Trocknungsanlagen. Die Erweiterung der Anlagenkapazität ist durch die gewählte Industrieanlage nicht realisierbar.

Unsere Lösung: Die Durchführung eines Benchmark (Basismodul & Process Benchmarking) offenbart Diskrepanzen in einzelnen Teilschritten, die sich nach gezielter Untersuchung auf mögliche Systemparameter zurückführen lassen. Mit entsprechender Nacharbeit ergaben die Daten eine Verbesserung (DEE) innerhalb kürzester Zeit und bei geringem Aufwand.

### Features

#### Process Mining

Für Produktionsprozesse auf Maschinen- sowie in Kombination mit etablierten Methoden aus KI und Data Science

#### Selbstlernende Algorithmen

Für hohe Automatisierung der Datenstrukturanalyse, -aufbereitung und -verwaltung zur Umsetzung einer effizienten Maschinenlernanalyse

#### Universalität

Durch technologische Unabhängigkeit von Maschinen- und Steuerungsplattformen und Prozess- und innovativen Algorithmen für eine ganzheitliche Datenmodellierung

### Weitere Lösungen

#### FINE|SHOT

KI-Lösungen für die bestmögliche Erkennung und Verarbeitung von Maschinendaten zur Digitalisierung von Neu- und Bestandsanlagen

#### FINE|MODULATOR

Modulare Software zum Datenmanagement sowie der Berechnung, Dokumentation und Anzeige von Leistungsdaten

#### FINE|CONSULT


Digitale Dienstleistungen

Wir begleiten Sie von der Planung bis zur Umsetzung individueller Lösungen für Ihre digitale Transformation.

### Das sagen Kunden

FINE|ANALYTICS überzeugt mit innovativer Herangehensweise an konventionelle Problemstellungen.

Rainer Wilke  
Manager Produktion Engineering/Quality Assurance  
Steinbecker Maschinen- und Anlagenbau GmbH & Co. KG



Kontaktieren Sie uns für eine kostenlose Demonstration!

+49 511 10548888

Freealyze GmbH  
Waldenstraße 7  
31813 Hannover





Abbildung 15: Infoblatt zum Produkt „Fine|Analytics“

# Fine|consult

Digitalisierungslösungen



Sie wünschen mehr Transparenz in der Auftragsabwicklung Ihrer Produktionsprozesse sowie eine exakte Detektion der Ursachen für Ausschuss und Maschinenfehler? Oder wollen Sie Ihre Digitalisierungsstrategie in die Tat umsetzen, benötigen jedoch Unterstützung bei der Wahl geeigneter Technologien? Gerne unterstützen wir Sie bei der Auswahl, Konzeption und Umsetzung Ihrer individuellen Industrie 4.0 Lösung und führen Ihre Digitalisierungsprojekte nachhaltig zum Erfolg.

### Wieso mit Freealyze?

Unabhängiges methodisches Know-How

Prof. Dr. Rainer Wilke, Experte für den Bereich Automatisierung, KI, Datenverarbeitung und Data Science. Spezialist für Produktionen mit mehrerer Millionen UStunden sowie die Herausforderungen und Daten der Digitalisierungsprojekte und unterstützt Sie dabei bei der Entwicklung Ihrer Vision.

Höchste Effizienz durch die FineSITE

Schnell und kostengünstig integrieren wir Ihre individuelle Lösung mittels der Fine|Analytics. Dabei profitieren Sie durch eine Vielzahl möglicher Produktions- und industrieller Unternehmens- und IT-Erfahrung in den Bereichen IoT, Cloud- und IT-Infrastruktur sowie der Datenanalyse mittels KI, Machine Learning und Data Science und wir sind Ihr wichtiger Partner und Ihre Digitalisierungsprojekte erfolgreich und effizient zum Erfolg.

### Projekttablauf

Die Vorgehensweise bei unseren Projekten orientiert sich an dem CRISP-DM Modell. Wir begleiten Sie systematisch von der Anforderungsanalyse bis zur technischen Umsetzung der digitalen Transformations. Schritt für Schritt wird die Lösung zur Prozessoptimierung individuell nach Ihren Vorstellungen entwickelt und umgesetzt, getestet, abgenommen und weiterentwickelt.

1. Überblickliches Vorgehen

2. Initiationsphase: Machbarkeitsstudie

3a. Projekt Kick-Off: 20. Datenaufnahme (optional)

4. Design und Entwicklung MVP

5. Ergebnispräsentation

6. Deployment & Rollout

7. Wartung & Support

#### 1. Überblickliches Vorgehen

Die Vorgehensweise bei unseren Projekten orientiert sich an dem CRISP-DM Modell. Wir begleiten Sie systematisch von der Anforderungsanalyse bis zur technischen Umsetzung der digitalen Transformations. Schritt für Schritt wird die Lösung zur Prozessoptimierung individuell nach Ihren Vorstellungen entwickelt und umgesetzt, getestet, abgenommen und weiterentwickelt.

#### 2. Bestandsanalyse und Machbarkeitsstudie

Gemeinsam mit Ihren Produktionsexperten analysieren und bewerten wir den aktuellen Zustand Ihrer Maschinen hinsichtlich der Digitalisierungsanforderungen. Nach Ihrer speziellen Zielvorgabe erarbeiten wir eine detaillierte Konzeption zur Datenaufnahme (DEE), Datenanalyse sowie Prozessoptimierung und führen technische Machbarkeitsstudien durch. Sollten bereits Maschinendaten vorliegen, werden diese bei der Analyse mitberücksichtigt.

#### 3a. Projekt Kick-Off

Gemeinsam mit Ihnen legen wir den Projektplan fest und definieren die MVP (Minimum Viable Product) als Proof of Concept. Anschließend stellen wir die Projektziele zusammen. Mit dem Ziel, das gesamte Projekt abarbeiten und sich über Ihren Experten auszuweisen und unterstützen Sie Ihr Projektteam mit unserem Know-How in der Datenverarbeitung und -analyse.

#### 3b. Maschinendatenaufnahme (optional)

Sollten Sie Unterstützung bei der Aufnahme der Maschinendaten benötigen, begleiten wir Sie bei der Auswahl und Implementierung geeigneter IoT-Technologien. Anschließend wird eine Datenbank über einen repräsentativen Zeitraum als Grundlage für die Analyse erstellt.

#### 4. Design und Entwicklung MVP

Mittels unserer Fine|Analytics-Komponenten und implementieren wir eine skalierbare Dateninfrastruktur- und Datenverarbeitungsinfrastuktur ganz nach Ihren Anforderungen. Ergänzen wir Anlagen-, Umgebungs- und Umgebungsdaten mit den Daten der jeweiligen Zielanwendung.

#### 5. Ergebnispräsentation

Nach ausführlicher Analyse erfolgt anhand objektiver Kennzahlen eine Präsentation der Erkenntnisse sowie gemeinsame Evaluation der Ergebnisse.

Ergebnisse: Angebot für bestmögliche Identifikation einzelner Fertigungsanforderungen und -bedürfnisse für Mitarbeiter.

#### 6. Deployment & Rollout

Gemeinsam mit Ihnen wird die entwickelte Lösung direkt in das Produktionssystem integriert. Begleitet bei der Implementierung und von unabhängigen Teams integrieren unsere Lösungen nahtlos die Produktion, Verfügbarkeit und Ressourcenallokation Ihrer Bestandsdaten.

#### 7. Wartung & Support

Schließen Sie automatisch Software-Updates sowie weitere Funktionen ganz nach Ihrem Bedarf. Sollten nachfragen oder Wünsche offen sein, so sind wir unsern kompetenten Support zur Verfügung.

### Anwendungsbeispiele

#### Ressourcenflüssigkeit im Brauereibereich

Herausforderung: Ihrem Komponentenhersteller fehlen ein transparent über die Produktions- und Ausschussmengen. Eine zentrale Neuanforderung besteht in der Digitalisierung von älteren, teilweise ungenutzten Maschinen in Hardware oder Service-Kosten aus Kostengründen nicht möglich.

Unsere Lösung: Durch den Einsatz geeigneter IoT-Hardware hat Freealyze die Maschinen nachträglich digitalisiert. Mittels Datenanalyse konnte ein exakter Zustand und Status festgelegt werden, der die Ausschussmengen analysiert werden konnte. Dies hat die Analyse der Maschinen ermöglicht. Durch die Analyse wurde festgestellt, welche auf den Einsatz zusätzlicher Sensoren verzichten werden.

Nutzen: Mittels der kontinuierlich erfassten Analysen konnte die Transparenz der Produktion maßgeblich erhöht werden. Die Wartezeiten der Anlagen gingen um 15% zurück bei der Reduktion des Ausschusses um 30%.

#### DEE-Benchmarking

Herausforderung: Unternehmen besitzen zum Teil mehrere Anlagen oder Anlagenkomponenten die über Jahre oder Jahrzehnte hinweg unterschiedliche Leistungskennzahlen, bspw. Taktzeiten, Energieverbräuche oder Reaktionszeiten auf die Größe der Anlagen und jeweils in der Regel unklar und die damit verbundene Optimierung ist nicht möglich.

Unsere Lösung: Unsere Digitalisierungsprojekte erheben eine Vielzahl von Schlüsselkennzahlen aus Maschinen, Daten werden sofort zum Überwachungsraum und in verschiedenen Maschinen angeschlossen und herangezogen. Durch die Analyse können Sie sich jederzeit der Produktivität, Verfügbarkeit und Ressourcenallokation Ihrer Maschinenanlagen anschauen.

Nutzen: Unsere Lösung hat maßgeblich zur Steigerung der Sichtbarkeit verschiedener KPIs beigetragen und die Produktion stark verbessert. Das Benchmarking hat zudem zu einer erheblichen Schließung der Lücke beigetragen, die bisher nicht möglich war. Die Wartezeiten der Anlagen sind nun deutlich reduziert worden.

### Weitere Lösungen

#### FINE|SHOT

KI-Lösungen für die bestmögliche Erkennung und Verarbeitung von Maschinendaten zur Digitalisierung von Neu- und Bestandsanlagen

#### FINE|MODULATOR

Modulare Software zum Datenmanagement sowie der Berechnung, Dokumentation und Anzeige von Leistungsdaten


#### FINE|ANALYTICS

Software zur Identifikation von Optimierungspotenzialen durch ganzheitliche Analyse von Produktionsanlagen, Prozess- und Produktigenschaften

### Das sagen Kunden

FINE|ANALYTICS überzeugt mit innovativer Herangehensweise an konventionelle Problemstellungen.

Rainer Wilke  
Manager Produktion Engineering/Quality Assurance  
Steinbecker Maschinen- und Anlagenbau GmbH & Co. KG



Kontaktieren Sie uns für eine kostenlose Demonstration!

+49 511 10548888

Freealyze GmbH  
Waldenstraße 7  
31813 Hannover




Abbildung 16: Infoblatt zum Produkt „Fine|Consult“