Fallstudie Organisation 4.0

Transformation zur agilen Organisation und Umsetzung einer Smart Factory

Autoren: Dr. Martin Krämer (SICK AG) und Dr. Ulrich G. Schnabel (Fraunhofer IAO)

Konzeption: Dr. Ulrich G. Schnabel, Projektleiter Organisationsentwicklung
Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart
E-Mail: ulrich.schnabel@iao.fraunhofer.de

Kontaktdaten

SICK AG, Erwin-Sick-Str. 1, 79183 Waldkirch, Germany
Dr. Martin Krämer, Mitglied des Vorstands
Telefon +49 7681 2020, E-Mail: martin.kraemer@sick.de
www.sick.de

Inhaltsverzeichnis

Ausgangssituation 3
1. SICK weltweit 3
2. Die wichtigsten Geschäftszahlen aus dem Jahr 2018 4
3. Kundenaufteilung nach Branchen 5
4. Produktportfolio 5
5. Die Wettbewerbssituation der SICK AG 5
Unternehmensziele und organisatorische Grundsätze 6
1. Vision 6
2. Leitbild 6
3. Grundsätze zur Führung und Zusammenarbeit 6
SICK Smart Factory in Freiburg-Hochdorf als Industrie 4.0 Leuchturm 7
1. Besondere Aufgabenstellungen des Industrie 4.0-Projektes 9
2. Technischer Aufbau der SICK Smart Factory bzw. der Industrie 4.0-Anlage 10
Organisationsgestaltung zur Potenzialentfaltung der digitalen Fabrik 13
1. Organisatorische Neugestaltung 13
2. Initiativen zur Weiterentwicklung der Gesamtorganisation 15
Vorgehen und Prinzipen bei der Transformation zur digitalen Fabrik 21
Erfahrungen 22

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Werkes oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Urhebers in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert, verändert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Abstract

Die Fallstudie zeigt eine völlige neue Organisation der Produktion für eine neue Generation von Sensoren der Firma Sick in Freiburg-Hochdorf. Diese neue Organisation der Produktion wird durch modernste Industrie 4.0 Technologien und den Smart Factory Ansatz der Firma SICK ermöglicht. Damit die Industrie 4.0 Smart Factory entwickelt und vollständig umgesetzt werden kann, ist bei SICK ein ganzes Bündel an umfangreichen und abgestimmten personellen, organisatorischen und technischen Maßnahmen erforderlich. Für diese Initiativen zur strategischen Organisationsentwicklung ist Basis die SICK 2.0 Strategie, die eine Vielzahl spezifischer und abgestimmter Maßnahmenbündel umfasst. Hierzu gehören schon länger flache Hierarchien und direkte horizontale und vertikale Kommunikationswege. Insbesondere verfolgt Sick im Rahmen dieser Strategie Vernetzungs- und Start-Up Initiativen, neue Führungsgrundsätze und Ansätze vor dem Hintergrund der organisatorischen Ambidextrie, organisatorische Grundsätze wie „Vorrang der Prozesse vor der Aufbauorganisation“ sowie die Einführung agiler Teams und agiler Arbeitsweisen in R&D-Bereichen.

Ausgangssituation

Das Unternehmen SICK wurde 1946 durch Dr. Erwin Sick und dessen Ehefrau Gisela Sick in Vaterstetten bei München gegründet. Im Jahr 1954 kam der Umzug der Firma von Vaterstetten nach Oberkirch. Dann wurde 1956 der Firmensitz nach Waldkirch verlegt. 1996 erfolgte die Umwandlung der SICK GmbH in die SICK AG. Das Unternehmen befasst sich seit dessen Gründung mit der Entwicklung und Herstellung von Produkten aus dem Bereich der Sensortechnologie. Frau Gisela Sick ist bis heute Ehrenvorsitzende des Aufsichtsrates der SICK AG.

1. SICK weltweit

SICK ist mit über 40 Tochtergesellschaften weltweit vertreten. Von den weltweit knapp 9.800 Mitarbeitern sind über 5.500 in Deutschland beschäftigt. Produktionsstandorte bestehen in Deutschland, Ungarn, China, Malaysia und den USA. Forschung und Entwicklung findet an verschiedenen deutschen Standorten sowie an Standorten in Schweden, Singapur und den USA statt.

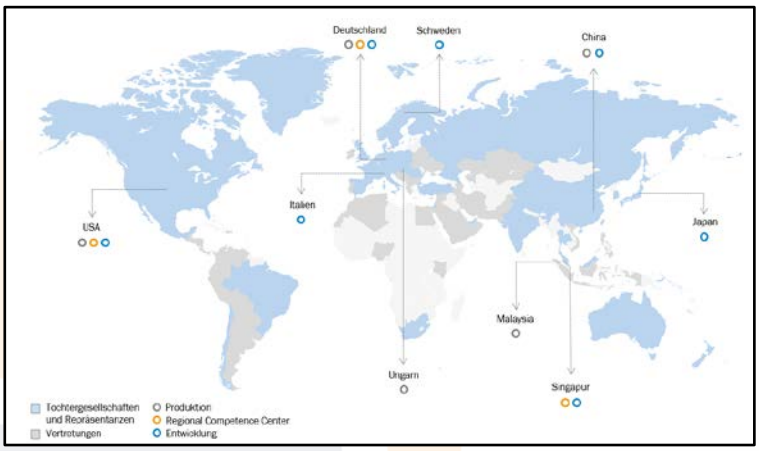

Abbildung 1: Die SICK Weltkarte

2. Die wichtigsten Geschäftszahlen aus dem Jahr 2018

SICK ist weltweit einer der führenden Hersteller von Sensoren und Sensorlösungen für industrielle Anwendungen. Ziel ist, diese Innovationskraft zu festigen. Daher fließen rund 12% des Konzernumsatzes in Forschung und Entwicklung.

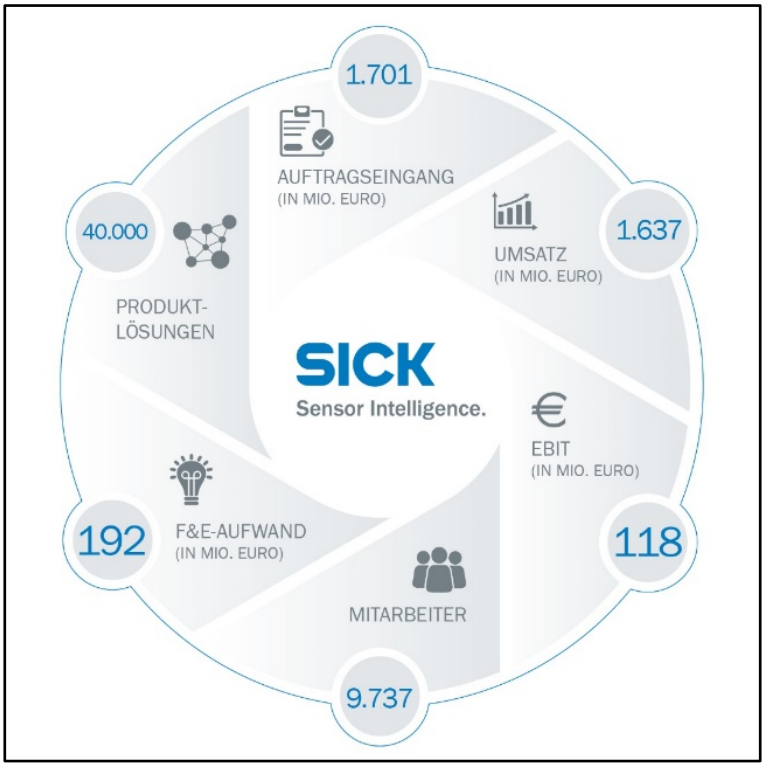

Abbildung 2: Wichtige Kennzahlen der SICK AG

Die Mitarbeiter- und Umsatzentwicklung der SICK AG ist durch stetes und stabiles Wachstum geprägt. Im Jahr 2018 betrug der Umsatz 1.636,8 Mio EUR mit 9737 Mitarbeitern weltweit – davon 5660 Mitarbeiter in Deutschland.

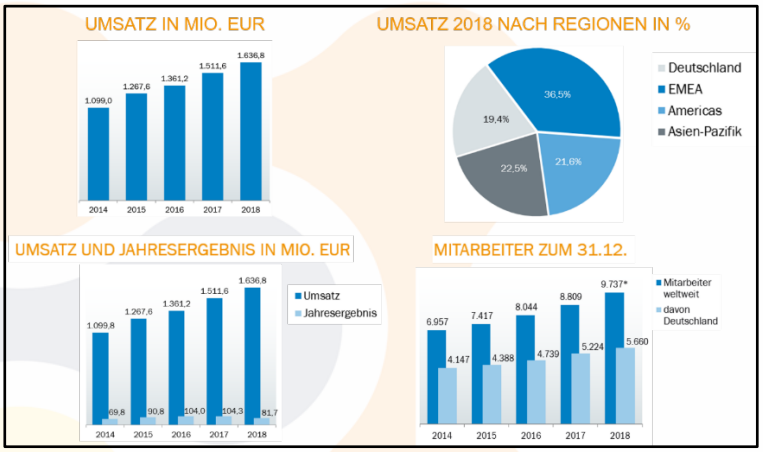

Abbildung 3: Geschäftsentwicklung

3. Kundenaufteilung nach Branchen

SICK beliefert drei große Industriebranchen: die Fabrikautomation, die Logistikautomation und die Prozessautomation.

Abbildung 4: SICK Zielgruppen

4. Produktportfolio

Das breite Produktportfolio umfasst intelligente Sensoren und Sensorlösungen und setzt sich wie folgt zusammen:

Abbildung 5: Produktportfolio

5. Die Wettbewerbssituation der SICK AG

Die Wettbewerbssituation kann man wie folgt beschreiben:

- Bestehende Wettbewerber: traditionelle Wettbewerber, die vorwiegend in Deutschland ansässig sind
- Neue Wettbewerber in Folge der Digitalisierung entstehen verstärkt im Bereich der Halbleiterindustrie und durch eine Ausweitung von Funktionalitäten in Halbleitern
- Neue Player entstehen auch im Zusammenhang mit Wertschöpfungsoptionen aus Daten und der Datenauswertung (insb. US-Großkonzerne, aber auch Start-Ups)

- Traditionelle Automatisierungsgesellschaften weltweit, die teilweise Kunde, teilweise Wettbewerber sind

Die Herausforderung der Zukunft für SICK ist es insbesondere, sich gegenüber den „New Players“ und „New Competitors“ zu behaupten. In diesen beiden Bereichen wird in Zukunft der größte Konkurrenzdruck – insbesondere aufgrund der Digitalisierung – entstehen.

Unternehmensziele und organisatorische Grundsätze

1. Vision

Die Vision von Dr. Erwin Sick war es, eine technologische Führungsposition im Bereich der Sensortechnologie aufzubauen. Er war Forscher aus Leidenschaft.

Bestandteil seiner Vision war, Produkte zum Wohl des Menschen herzustellen.

Der SICK Konzern entwickelt aus diesem Grund keine Produkte für Waffen oder Waffensysteme.

2. Leitbild

Das Leitbild der SICK AG besteht aus drei wesentlichen Kernaussagen, die die Firma bis heute nachhaltig prägen:

- Unabhängigkeit - finanziell und technologisch
- Innovation - Erfindergeist und Innovationskraft
- Leadership - Technologieführerschaft und nachhaltiges Denken in der Führung

3. Grundsätze zur Führung und Zusammenarbeit

Wichtiges Fundament für Führung und Zusammenarbeit sind die weltweit im SICK Konzern geltenden Grundsätze zur Führung und Zusammenarbeit:

- Respekt,
- Vertrauen,
- Anerkennung,
- Selbstverantwortung und
- Nutzung von Marktchancen

Diese Grundsätze sind die wichtigsten Pfeiler für die SICK AG, die auch die Transformation in die digitalisierte Welt fördern sollen.

SICK Smart Factory in Freiburg-Hochdorf als Industrie 4.0 Leuchturm

Im Jahr 2016 beschloss die SICK AG am Standort Freiburg-Hochdorf eine hochautomatisierte und flexible Industrie 4.0-Anwendung in Form einer vollautomatisierten Produktionsanlage bzw. eine Smart Factory für optische Sensoren der neuen Produktfamilien W16, W26, RAY26, KTX, KTS und weiterer 7 Produktfamilien in den nächsten Jahren aufzubauen. Der Beschluss bedeutet eine klare Abkehr von einer Linien-Produktionsanlage.

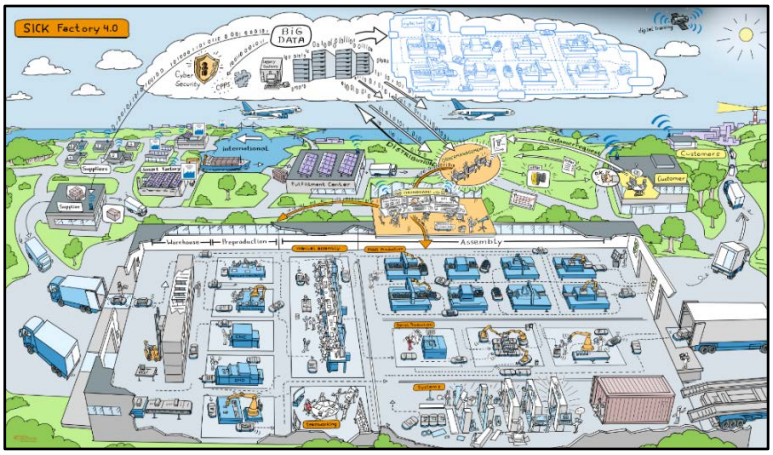

Abbildung 6: Zielbild der SICK I4.0 Smart Factory

Die Realisierung der SICK Industrie 4.0 Smart Factory wird neben der Erzielung von strategischen Wettbewerbsvorteilen v.a. aus den zwei Beweggründen Wissens- und Kompetenzaufbau sowie dem Ziel, eine Pionierrolle einnehmen zu wollen, vorangetrieben. Der Wissens- und Kompetenzaufbau besteht darin, früh und im eigenen Unternehmen Industrie 4.0-Wissen aufzubauen und durch Verwendung von SICK-Produkten in der eigenen hochautomatisierten Produktion, deren Funktionen und Vorteile kennen zu lernen, anschaulich zu machen und zukunftsweisende Erfahrungen zu sammeln. Die Pionierrolle als Hersteller ist für die SICK AG von zentraler Bedeutung. SICK will sich mit der Smart Factory sowohl als Hersteller von Industrie 4.0-Produktionssystemen, als auch als ein führender Hersteller von I 4.0-Sensoren positionieren.

Der Geschäftsleitung von SICK war seit längerem bewusst, dass die herkömmliche Fertigung von Produkten mit hohen Stückzahlen auf nur teilautomatisierten Produktionslinien zwar mittelfristig wirtschaftlich, aber aus Sicht der Kundenbedürfnisse nicht mehr zufriedenstellend abbildbar ist. Für die Einführung der vollautomatisierten I 4.0 Produktionsanlage waren die nachfolgend aufgeführten Gründe ausschlaggebend:

- Verstärkte Nachfrage nach kundenspezifisch gefertigten Produkten
- Anstieg kurzfristiger Kundenbestellungen
- Trend zur „Mass customization“
- Kundenforderung nach erhöhter Lieferflexibilität
- Erhöhung der Ressourceneffizienz
- Austausch von Daten zwischen Lieferanten/SICK/Kunden
- Datenspeicherung und –zurverfügungstellung in der Cloud
- Lagerbestände reduzieren

  Produktionsverfügbarkeit erhöhen

- Steigende Volatilität bezüglich Mengen & Varianten
- Hohe Wandelbarkeit in Art und Menge
- Senkung Produktionskosten

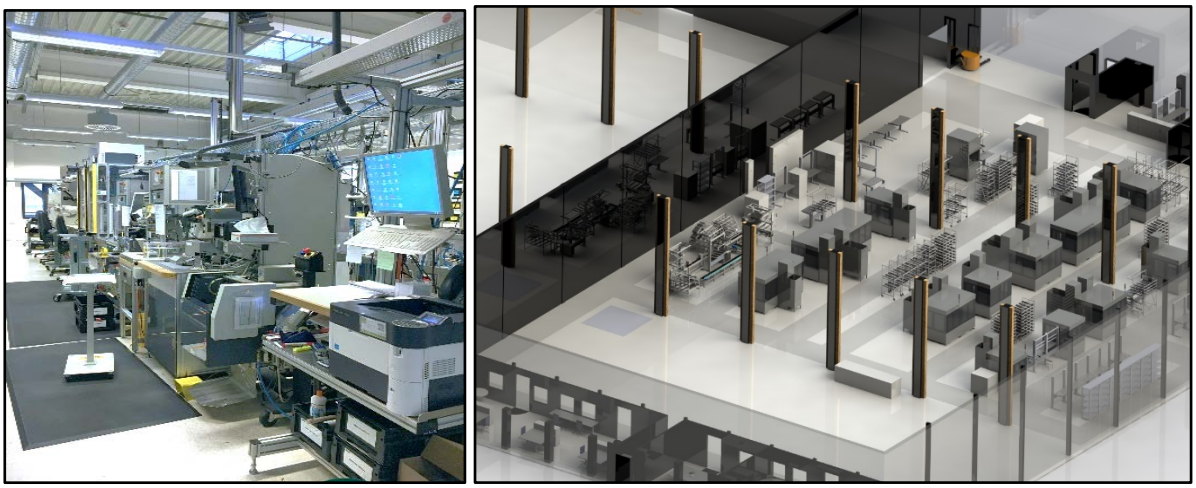

Abbildung 7: Traditionelle Linienfertigung vs. digitales Abbild Produktionsanlage („Smart Factory“).

Maßgeblich betroffen von der Umstellung einer traditionellen Linienfertigung auf die SICK Smart Factory in Freiburg-Hochdorf ist das Global Business Center Presence Detection mit insgesamt 10 Produktionslinien. Von diesen Produktionslinien sind drei Linien mit 25 Mitarbeitern von der Verlagerung in die Smart Factory direkt betroffen. Von diesen 25 direkt betroffenen Produktionsmitarbeitern gehen zehn Mitarbeiter nach Freiburg-Hochdorf, 12 Mitarbeiter gehen in andere bestehende Produktionslinien und drei Mitarbeiter gehen in den Ruhestand. Darüber hinaus sind auch unterstützende Funktionen, wie IT, die Logistik und Human Resources von diesem Projekt betroffen, die intensiv in die Planung und Realisierung des Projektes einbezogen wurden.

Im Rahmen der Organisationsentwicklung ist Folgendes zu betrachten: Der geplante Output der Anlage umfasst in der Endausbaustufe eine Stückzahl von 1,2 Millionen Sensoren p.a.. Diese Stückzahl hätte in der bestehenden Linienproduktion in Waldkirch Personalkapazitäten von mindestens 80 direkten Mitarbeitern in Anspruch genommen. In der neuen Produktionsanlage arbeiten aktuell 10 direkte und vier hochqualifizierte indirekte Mitarbeiter im technischen Bereich. Aus dem Verhältnis von direkten zu indirekten Mitarbeitern wird deutlich, dass eine Verlagerung von einfachen, durch Automatisierung ablösbaren Arbeiten hin zu Ingenieursarbeiten (Mechatronik und Software) erfolgt. Weiter wird XXX, dass eine hochflexible I 4.0-Anlage erhebliche Arbeitsressourcen übernehmen kann.

Die Kompetenzen der direkten Mitarbeiter mussten im neuen Produktionsumfeld nicht bzw. nur geringfügig angepasst werden, so z.B. wird höhere Flexibilität in den Arbeitsabläufen gefordert, in der Regel jedoch keine höhere Qualifikation. Die zukünftig manuell zu erledigenden Arbeiten unterscheiden sich von den bislang zu erbringenden manuellen Arbeiten unwesentlich.

Anders verhält es sich bei den indirekten Mitarbeitern: Dort sind neue Kompetenzen erforderlich, z.B. zu Softwaresteuerung, höheres Automatisierungswissen zur Steuerung und Betreuung der Produktionsanlage, die entweder am Markt beschafft oder durch Weiterbildung der Mitarbeiter erworben werden müssen. SICK konnte für dieses Projekt interessierte und kompetente Mitarbeiter aus der vorhandenen Mitarbeiterschaft gewinnen.

Wesentlicher Faktor für die reibungslose Umsetzung des Projektes war, dass keine Mitarbeiter von Waldkirch nach Freiburg-Hochdorf versetzt wurden, sondern ausreichend Mitarbeiter vorhanden waren, die sich für die neuen Positionen aus eigenem Antrieb heraus beworben hatten.

Zur Abschätzung und Beherrschung der Folgen dieser Veränderung wurde parallel ein Organisationsprojekt mit dem Fraunhofer IAO-Institut gestartet, um die Mitarbeiter in den Veränderungsprozess einzubeziehen und um multiplizierbare Erkenntnisse für zukünftige I 4.0-Projekte zu erhalten.

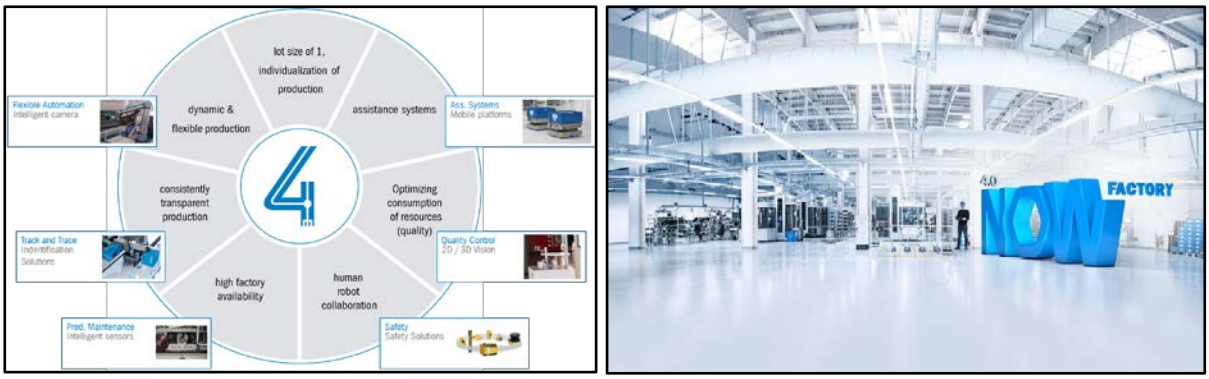

Abbildung 8: Die Prinzipien der SICK Industrie 4.0 Smart Factory – Die Smart Factory soll als wichtiger Teil eines globalen Netzwerks in verschiedenen Produktionen einen Platz finden.

1. Besondere Aufgabenstellungen des Industrie 4.0-Projektes

Die Ausgangslage und Anforderungen sind, dass neue Kundenbedürfnisse eine flexible Produktion mit schnellen Reaktionszeiten voraussetzen. Daten, die während des Produktionsprozesses entstehen, sollen für eigene Zwecke sowie für den Kunden zu dessen Nutzen erstellt, ausgewertet und zur Verfügung gestellt werden.

Anforderungen wie schnelle Reaktionszeiten, die Nähe zum Kunden (Individualität), vernetzte Datenstrukturen (Transparenz), Preisvergleichbarkeit und Effizienzdruck können mit Ansätzen wie Konnektivität, Transparenz, Flexibilität und schnelle dezentrale Entscheidungen umgesetzt werden.

Abbildung 9: Auswirkungen von Industrie 4.0

Die Aufgabenstellung zur Realisierung der SICK I 4.0 Smart Factory in Freiburg und des I 4.0-Produktionsystems war die Transformation eines linienorientierten in ein modular organisiertes Fertigungssystem.

Hierzu gehören weitere Projektziele wie:

- Wiederverwendung von Investitionen und Wissen
- Einbindung von 12 vollautomatischen Modulen in ein Netzwerk mit hybriden und manuellen Arbeitsplätzen
- Nutzung eigenerstellter Produktionssteuerungssoftware MCS (Manufacturing Control System)
- Effizienter und ökonomischer Automatisierungsgrad
- Volldigitalisierte Arbeitsplätze (Typunabhängig)
- Materialtransport durch Logistiker oder AGC (Automated Guided Vehicles)

Wichtig ist SICK dabei, dass Mensch und Maschine in einem kollaborativen Arbeitsumfeld arbeiten.

Der Produktivbetrieb erfolgt seit dem Start im 2. Quartal 2018. Nach der Anlaufphase der Anlage ist folgender Status erreicht:

- 5 von 12 geplanten Produktfamilien sind bereits integriert
- Aktuell ist eine Schicht in Betrieb. Insgesamt ist ein 3 Schichtbetrieb geplant. Dabei sind 13 Mitarbeitende in einer Schicht bei voller Belegung und 9 Werker, davon 4 im technischen Bereich, beschäftigt.
- 1.050 qm Fläche belegt, 30% Wachstumsreserve
- Max. Kapazität: 1,2 Mio. St. / Jahr im geplanten Endausbau
- Über 500.000 Varianten sind theoretisch möglich
- Losgrößte: 1 bis max. Belademenge der Trays

2. Technischer Aufbau der SICK Smart Factory bzw. der Industrie 4.0-Anlage

Die SICK Smart Factory in Freiburg und der technische Aufbau des Produktionssystems lässt sich mit den Stichworten: „Flexible – Intelligent – Modular - Adaptable – Decentralized – Cooperative" beschreiben. Die Funktionsweise der Smart Factory ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Es erfolgt eine kundenindividuelle Konfiguration des Sensors mit Auftragsabwicklung im ERP-System. Basis für den Fertigungsauftrag des ERP-System ist ein über Variantenkonfiguration vorbereitetes Beziehungswissen incl. frei definierbaren Merkmalsausprägungen
- Der Rezeptgenerator erstellt weitere Auftragsinformationen zu Dienstesequenz, Rezepte und Materialien
- Der Koordinationsagent reichert die Produktionsdaten um weitere technische Informationen und Inhalte aus anderen Systemen an und übergibt diese an die jeweiligen Modulagenten
- Modulagenten sind „digitale Zubringer" der Arbeitsplätze, die in der Cloud abgebildet und in Echtzeit aktualisiert werden.
- Es gibt drei technische Modultypen: Vollautomatisierte (automatische) Module, Hybride Module mit Interaktion Mensch-Maschine und manuelle Module. Die Module stellen Dienste zur Verfügung. Über den Modulagenten kommunizieren und kooperieren die Modulagenten untereinander, auch mit dem Logistikagenten. Rezepte und Dienste sind die wesentliche Elemente, die der Modulagent zur Fertigung benötigt. Kundenindividuelle Wünsche werden dabei automatisch berücksichtigt.

- Alle Prozessdaten und -ergebnisse schickt der Modulagent in die Cloud Big Data der Produktion. Hier werden alle Informationen zur eindeutigen Serialnummer (UI) gespeichert. Nach Fertigstellung des Fertigungsauftrags fordert der Modulagent einen Transportdienst beim Logistikagenten. Freie Pufferplätze werden vorab untereinander geklärt.
- Der Logistikagent organisiert einen automatisierten Fahrdienst oder einen manuellen Transport. Wer konkret zum Einsatz kommt entscheidet der Logistikagent.
- Der Wertstrom zwischen den Modulen kann auch in gegenläufiger Richtung bzw. an unterschiedlichen Modulen gestartet und beendet werden. Die Wertstromoptimierung erfolgt mittels Agenten (gestartet.
- Die Visualisierung der Smart Factory erfolgt über ein Dashboard.
- Kundenindividuelle Merkmale sind ebenfalls für Logistikservice, Verpackung und Versand vorgedacht.
- Das System ist vertikal und horizontal durchlässig konzeptioniert und erweiterbar.

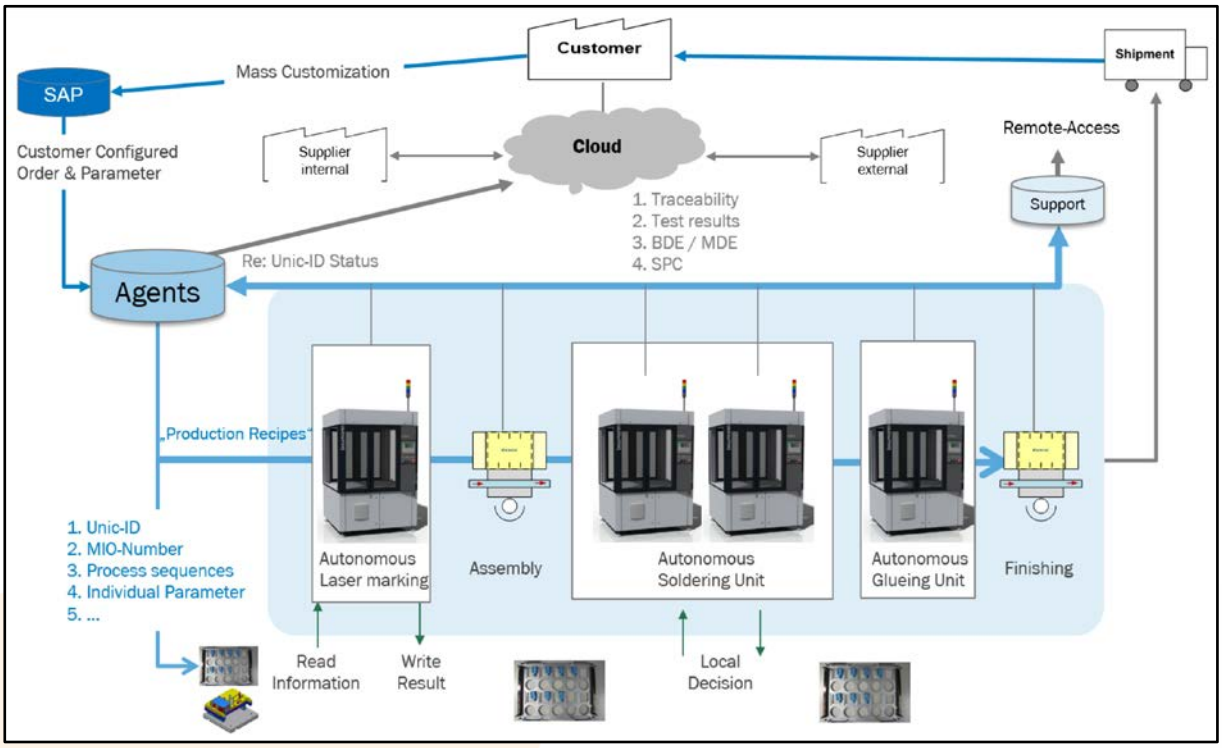

Abbildung 10: Technischer Aufbau des Produktionssystems

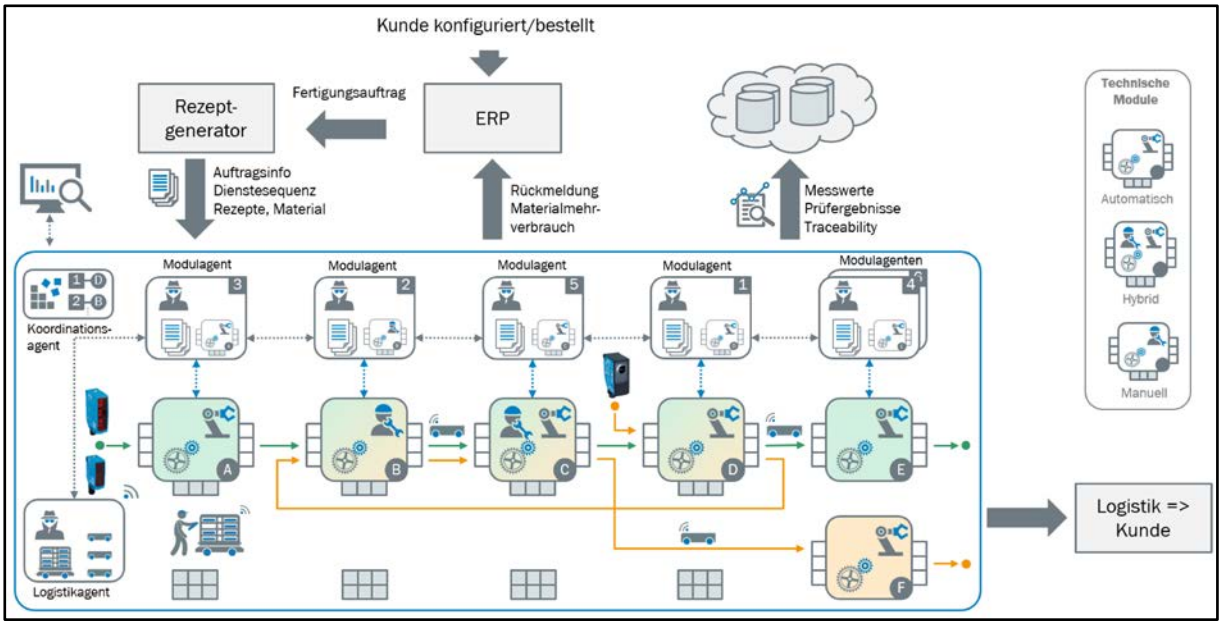

Abbildung 11: Die Steuerungsstruktur des Produktionssystems

Organisationsgestaltung zur Potenzialentfaltung der digitalen Fabrik

Die bislang am bestehenden Produktionsstandort in Waldkirch in einer traditionellen Linienproduktion mit einer Teilautomatisierung gefertigten Produktfamilien W18, W27, KT werden durch die von SICK neu entwickelten Produktfamilien „Next Gen“ abgelöst.

Für diese neuen Produktfamilien wurde eine schrittweise Standortverlagerung von Waldkirch nach Freiburg-Hochdorf vorgenommen. Im Zusammenhang mit dem Aufbau der neuen Smart Factory als I 4.0-Produktionssystem in Freiburg-Hochdorf gab es aus Sicht der Organisationsentwicklung folgende Veränderungen:

- **Organisatorische Neugestaltung:** Die Organisation der Produktionseinheiten, die direkt durch die Produktionsverlagerung betroffen waren, wurde neugestaltet.
- **Initiativen zur Weiterentwicklung der Gesamtorganisation:** Zur Weiterentwicklung der Gesamtorganisation im Zuge der Digitalisierung und dem Aufbau der Smart Factory wurden zahlreiche Initiativen gestartet.

1. Organisatorische Neugestaltung

Die bisherige Organisation der Produktionseinheit der GBC01 wurde dahingehend verändert, dass der Standort in Hochdorf als eigenständige Produktionseinheit in das bestehende Organigramm eingegliedert wurde. Hinzu kommt, dass eine Einheit „Team Technik“ gegründet wurde, die die fortlaufende Beobachtung und kontinuierliche Verbesserung der Produktionsanlage im Fokus hat.

Die Leiter der Einheiten „Assembly Hochdorf“, „Team Technik“ und „Linien Hochdorf“ tragen die Gesamtverantwortung für den Standort als Team. Insoweit entspricht die Führungsstruktur am Standort dem bei SICK seit langem eingeführten Prinzip der Teamführung und -verantwortung.

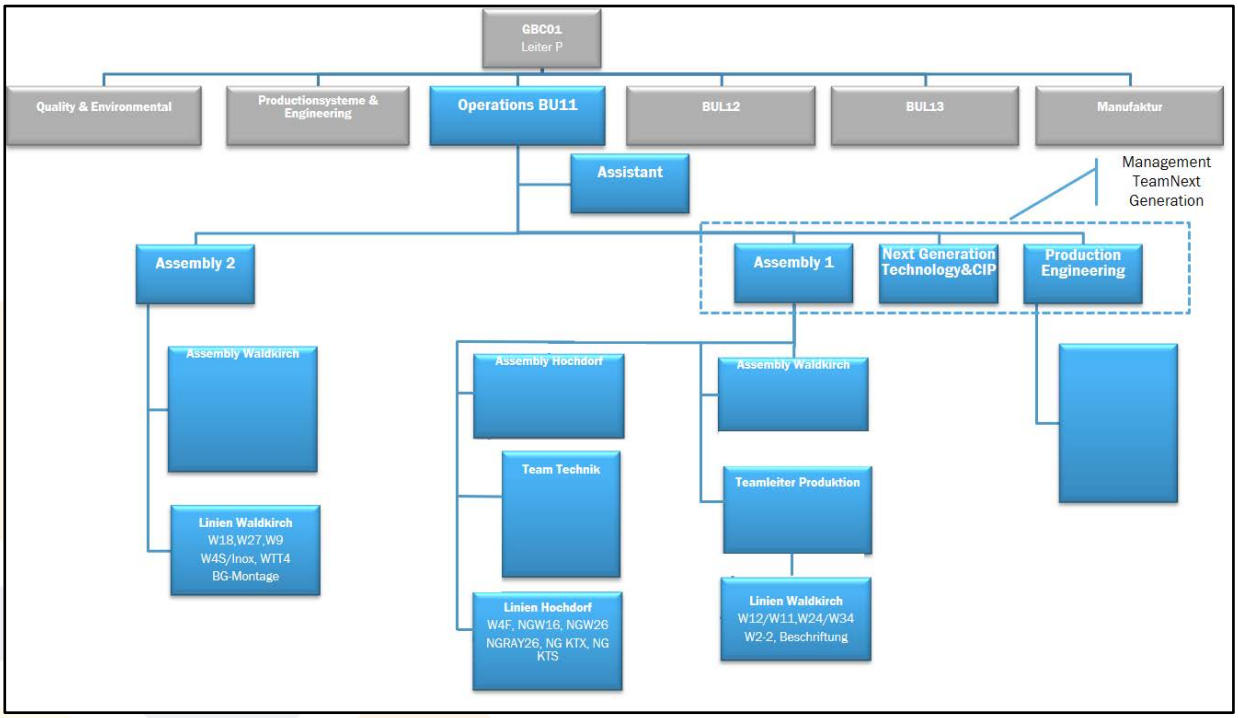

Abbildung 12: Organisatorische Veränderungen

Die bisherige Organisation der Produktionseinheit der GBC01 wurde dahingehend verändert, dass der Standort in Hochdorf als eigenständige Produktionseinheit in das bestehende Organigramm eingegliedert wurde. Hinzu kommt, dass eine Einheit „Team Technik“ gegründet wurde, die die fortlaufende Beobachtung und kontinuierliche Verbesserung der Produktionsanlage im Fokus hat.

Die Leiter der Einheiten „Assembly Hochdorf“, „Team Technik“ und „Linien Hochdorf“ tragen die Gesamtverantwortung für den Standort als Team. Insoweit entspricht die Führungsstruktur am Standort dem bei SICK seit langem eingeführten Prinzip der Teamführung und -verantwortung.

Eine weitere wesentliche Änderung besteht darin, dass die bestehende Organisation von getrennten Produktionslinien hin zu einer vernetzt-koordiniert arbeitenden Produktionseinheit transformiert wurde. Konkret heißt dies, dass getrennt ablaufende Produktionsschritte in ein Gesamtsystem überführt wurden, bei dem technisch ähnliche Prozesse in Technologie-Modulen zusammengefasst werden und dort in unterschiedliche Dienste unterteilt werden.

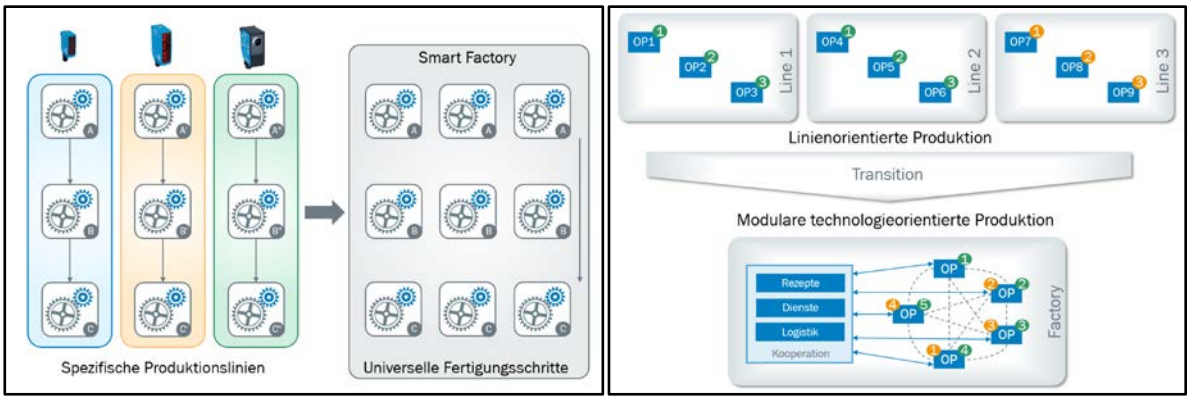

Abbildung 13: Transformation von der alten Organisation zur neuen Organisation

Diese Dienste werden parametrisch über Rezepte zum Fertigungsauftrag gesteuert und ermöglichen damit effiziente Variantenfertigung. Die Dienste umfassen auch die Logistikleistungen. Ein intelligente dezentrale Fertigungssteuerungsebene (Multiagentensystem) vernetzt diese.

Der Herstellungsprozess ist in folgende Einzelprozesse gegliedert:

- Kundenindividuelle Konfiguration der Sensoren mit direktem Einfluss in den Fertigungsprozess oder standardmäßige Konfiguration durch SICK (für das Seriengeschäft)
- Materialversorgung und Materiallogistik erfolgen vollautomatisiert mit vernetzten, selbstfahrenden Fahrzeugen, inkl. Abtransport gefertigter Geräte in die Logistik
- Produktion der angeforderten Sensoren in Roboterzellen, Teilschritte erfolgen noch manuell (für Fertigungsprozesse, die wirtschaftlich nicht sinnvoll automatisierbar sind, wie z.B. das Einlegen von Linsen)
- Nach Fertigstellung vollautomatisierte digitale Qualitätsanalyse
- Digitale Ermittlung des Abarbeitungsstandes von Fertigungsaufträgen und der Auslastung von Maschinen
- Erkennung von Störungen und notwendig werdenden Wartungszyklen etc.
- Direkter Kundenkontakt zur Produktion ist möglich

Die Veränderungen in der Arbeit zeigen sich schwerpunktmäßig in folgende Richtungen:

- Einfache, teilweise auch stumpfe, manuelle Arbeit (z.B. Klebearbeiten) wird durch die digitale Produktionszelle abgelöst. Arbeiten, die hohe Anforderungen an die menschliche Sensorik stellen, werden weiterhin manuell erledigt (z.B. Einlegen von Linsen).
- Die Steuerung der Produktionsanlagen erfolgt nur noch durch indirekte Mitarbeiter (v.a. Ingenieure), ein direktes Eingreifen und Steuern der Anlage durch direkte Mitarbeiter ist aufgrund der Komplexität der miteinander vernetzten Roboterzellen nicht mehr möglich.
- Die kundenindividuelle Konfiguration der Produkte wird ohne Mehraufwand in der Bearbeitung automatisiert und ohne Arbeitsunterbrechung abgewickelt.
- Die Datenauswertung im Hinblick auf Qualität, Leistung und Wartung hat sich deutlich verbessert und vereinfacht die Arbeit in der Produktion.

2. Initiativen zur Weiterentwicklung der Gesamtorganisation

Zur Weiterentwicklung der Gesamtorganisation im Zuge der Digitalisierung und dem Aufbau der Smart Factory als I 4.0 Produktionsanlage wurden zahlreiche Initiativen gestartet. Digitalisierung und I 4.0-Entwicklungen erforderten eine Veränderung vieler Rahmenbedingungen im SICK-Konzern.

Gestartet wurde die weitere Entwicklung der Organisation im Jahr 2013 grundsätzlich mit der Unternehmensstrategie „SICK 2.0“ und folgenden zentralen Schwerpunkt-Initiativen:

- Vernetzungsinitiative
- Start-Up Initiativen
- Neue Führungsansätze
- Vorrang der Prozesse vor Aufbauorganisation
- Einführung von agilen Teams

Vernetzungsinitiative

Die Vernetzungsinitiative basiert auf der Unternehmensstrategie 2.0. (siehe Abbildung 14, vertikale Achse). Ziel der Strategie ist der Aufbau einer Netzwerkorganisation und damit die Öffnung des Mindsets für Kollaboration und Kooperation. Bestehende „Silos“ sollen abgebaut werden.

Die Umsetzung der Strategie erfolgte über eine Vielzahl von Initiativen, wie z.B. ein weltweites Ausbildungsprogramm für Führungskräfte, die Durchführung einer großen Anzahl von Leadership-Dialogen und Dialog-Foren für Mitarbeiter aller Ebenen.

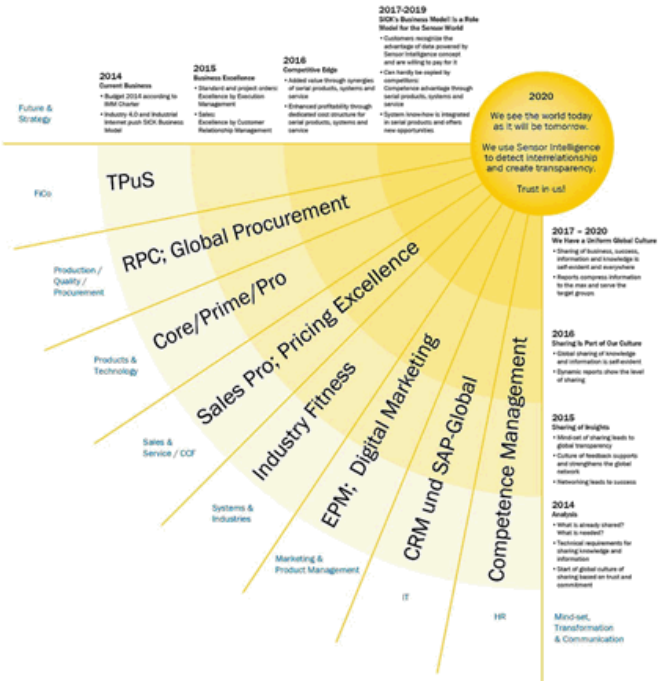

Abbildung 14: SICK AG Unternehmensstrategie 2.0

Ein weiteres wichtiges Ziel der Vernetzungsinitiative sind der Abbau von Positionsmacht durch die Neuausrichtung der Teamführung und die Behebung von Schnittstellenproblemen. Fast alle Einheiten in der SICK AG werden inzwischen von Teams und nicht mehr in Einzelführung geführt.

Dies brachte folgende positive und beobachtbare Erfolge:

- Verbreiterung der Fach- und Sozialkompetenz auf den Führungsebenen
- Geringere Führungsspannen und damit engere Verbindungen zwischen Führungskräften und Mitarbeitern
- Abbau von Positionsmacht und Status
- Überwindung von Hemmnissen und Hindernissen: Anwendung des Eisbergmodells, um Musterkennung und die Erkennung von Antriebskräften für entgegenstehendes Verhalten zu ermöglichen und Hindernisse gegen die durchzuführenden Veränderungen zu überwinden.

Gründung von 15 Start-Up Initiativen

Die Gründung von 15 Start-Up Initiativen in einem neuen Umfeld hat zum Ziel, neue Technologien für I 4.0-Anwendungen zu entwickeln. Mit der Gründung von 15 Start-up-Initiativen (siehe Abbildung 15 Start-Up Initiativen) sollen Anforderungen aus dem Markt nach I 4.0- Technologien erfasst und mit Lösungen beantwortet werden.

SICK hat bewusst darauf verzichtet, Start-up-Unternehmen außerhalb der Firma zu gründen, um die enge Anbindung und einen beidseitigen Austausch mit den bestehenden Geschäftseinheiten zu gewährleisten.

Die Start-up-Initiativen wurden auf einer leerstehenden Fläche in einem Produktionsgebäude themenbezogen und mit einer starken Ausrichtung auf neue Softwareprodukte mit internen sowie neu eingestellten Mitarbeitern aufgebaut.

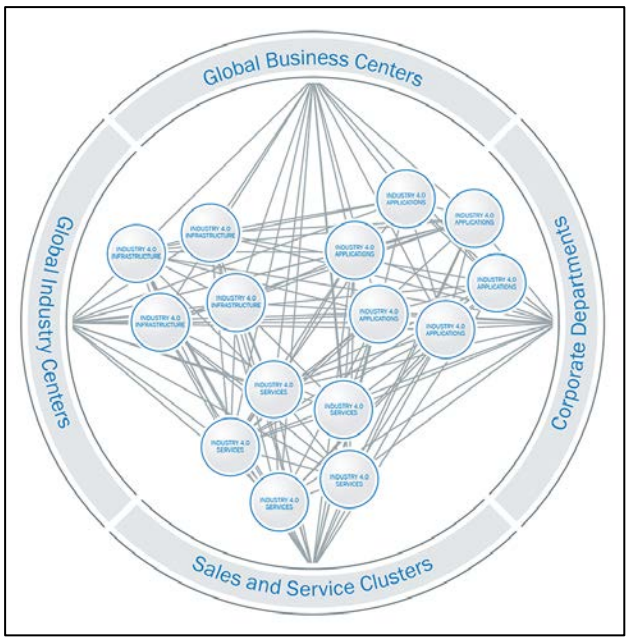

Abbildung: 15 Start-Up Initiativen

Die Steuerung der Start-ups erfolgt nicht über Umsatzziele, sondern über die Bewertung der technologischen Entwicklung der Start-ups. Die Zusammenarbeit dieser Initiativen erfolgt auf Basis agiler Vorgehensweisen und gewährter Autonomie.

Nach erfolgter Zielrealisierung werden die Initiativen in vorhandene Bereiche eingegliedert oder neue Geschäftsbereiche aufgebaut. Gleichzeitig entstehen immer wieder neue Start-up-Initiativen.

Die Start-up-Initiative „Team AGC“ unterstützt neben anderen Start-Ups beispielsweise den weiteren Aufbau der Smart Factory in Hochdorf durch Zurverfügungstellung von selbstfahrenden Transportfahrzeugen für die Materiallogistik. Für die Gründung der Start-Up Initiativen wurden bei SICK schrittweise Veränderungen der Organisation und der Infrastruktur erforderlich. Die Organisation wurde soweit durchlässig gestaltet, dass SICK-Mitarbeitende aus bestehenden Linien und Bereichen problemlos in Start-Up Initiativen wechseln können.

Neue Führungsansätze und Anforderung an Führungskräfte

Aus der Öffnung der Organisation für Start-Up Welten, der Gestaltung der Start-Up Infrastruktur und der Förderung von agilen Teams entsteht für Führungskräfte die Herausforderung, ein hohes Maß an Ambidextrie zu beherrschen.

Führungskräfte bei SICK befinden sich folglich „im Spagat“: Einerseits müssen sie hoch effiziente Gruppen, die Routineprozesse in der Sensorenfertigung beherrschen, führen. Andererseits führen sie agile Teams im Bereich R&D und der Start-Up Initiativen mit besonderer kundenzentrierter und technischer Kreativität und Innovationsfähigkeit.

Ambidextrie bei SICK bedeutet für Führungskräfte und deren Führungskompetenzen einerseits traditionelle und andererseits besonders innovative Bereiche (u.a. 15 Start-Up Initiativen, Werk Hochdorf) zu führen.

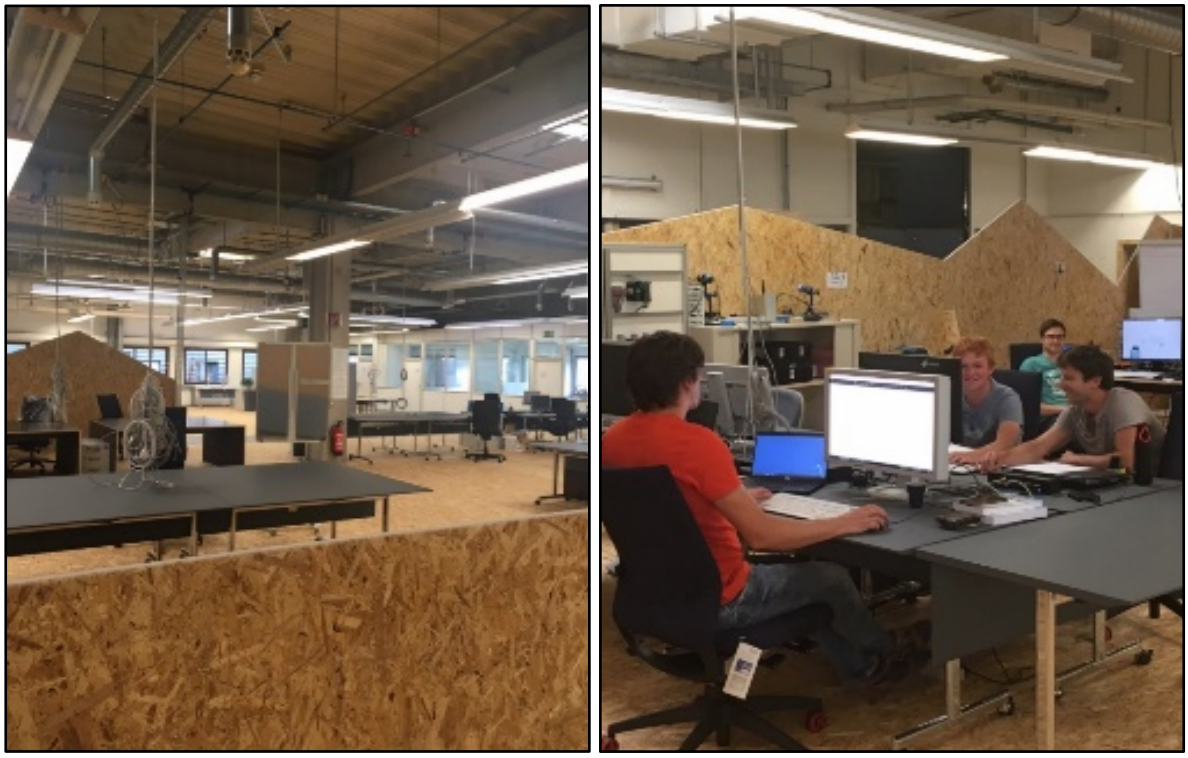

Abbildung 16: Start-Up Infrastruktur

Sick Führungskräfte werden mit folgenden Herausforderungen täglich konfrontiert und lernen ihre Führungspraxis u.a. durch Coaching weiterzuentwickeln:

- Sick Führungskräfte versuchen im Dialog zu verstehen und auch verständlich zu machen, dass das Bestehende ist nicht besser oder schlechter ist als das Neue. Sie versuchen gegenseitige Akzeptanz zwischen Mitarbeitenden bestehender und innovativer Bereiche aufzubauen. Sie lenken den Blick auf übergeordnete Ziele des Unternehmens und informieren über die Dynamik – auch im externen Wettbewerb und Markt. Mitarbeitende bei SICK erkennen so, dass Exploration (Innovation) wichtig ist, wenn die Exploitation (das Kerngeschäft) (noch) gut läuft.
- SICK Führungskräfte können situativ zwischen Kommunikationsstilen wechseln. Top-down-Kommunikation ist erforderlich, so dass bekannte Routine-Jobs mit klaren Prozessen und Zielen zuverlässig und effizient abgearbeitet werden. Sich „öffnender“, coachender, moderierender, unterstützender, lateraler bzw. agiler Führungsstil ist zwingend nötig, wenn Lösungen und Lösungswege völlig offen sind und um Mitarbeiter bspw. zu kreativen Ideen zu inspirieren und in den Entwicklungsprozessen zu vernetzen.
- Sick hat erkannt, dass Effizienz auch in Experimenten nötig ist. Ambidextrie belastet Führungskräfte, weil viele es nicht gewohnt sind, Mitarbeitenden Freiräume einzuräumen. Ambidextrie fordert von Führungskräften aber Gelassenheit, Unsicherheitstoleranz und Mut. Innovationstätigkeiten bringen oft kurzfristig wenig Gewinn. Experimente effizient durchführen gelingt mit Design Thinking, Scrum usw. Agile Methoden geben bei SICK kreativen Prozessen Struktur und Effizienz.
- Die Führungskräfte machen Mitarbeitenden bei SICK Sinnangebote. Sie inspirieren und regen intellektuell dazu an, Bestehendes zu hinterfragen, neue Trends aufzugreifen und Ideen für das eigene Geschäft abzuleiten. Menschen handeln v.a. dann explorativ, wenn sie die Marktdynamik erkennen, die sie umgibt.

Die Entwicklung kundenorientierter digitaler Lösungen benötigt einen organisationalen Rahmen sowie individuelle Fähigkeiten, agil zu arbeiten und schnelle Entscheidungen herbeizuführen. Um die Führungspraxis bei SICK auf die Digitalisierung und Industrie 4.0 weiter auszurichten, wurde im Jahr 2017 begonnen, ein neues Führungsmodell für SICK zu schaffen. Ziel ist, die zukünftige Führung und Zusammenarbeit im Lichte der Digitalisierung weiter zu entwickeln.

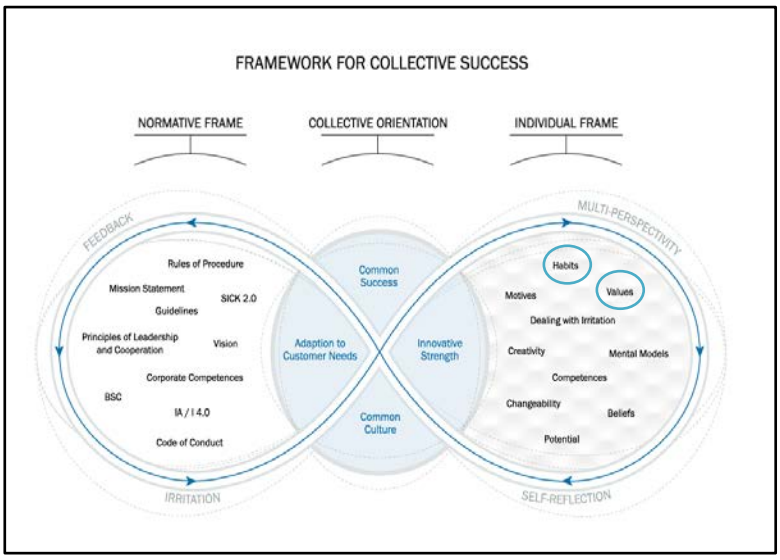

Abbildung 17: Framework for collective success

Die SICK Führungskräfteausbildung nach dem neuen Führungsmodell hat das Ziel, gemeinsam mit den Mitarbeitern nicht nur die durch die Digitalisierung einhergehenden Veränderungen zu bewältigen, sondern auch notwendige neue Autonomie für Mitarbeiter zu gewähren und nutzbar zu machen. Wesentliche Ansatzpunkte für diesen Weg sind das Erkennen und Besprechen von Verhaltensmustern und Antriebswerten.

Vorrang der Prozess- vor der Aufbauorganisation

Der Ausbau der Sekundärorganisation erfolgt bei Sick v.a. mit cross-funktionalen Teams, mit Open Frameworks und mit der Gründung und Etablierung von Open Communities im R&D Bereich.

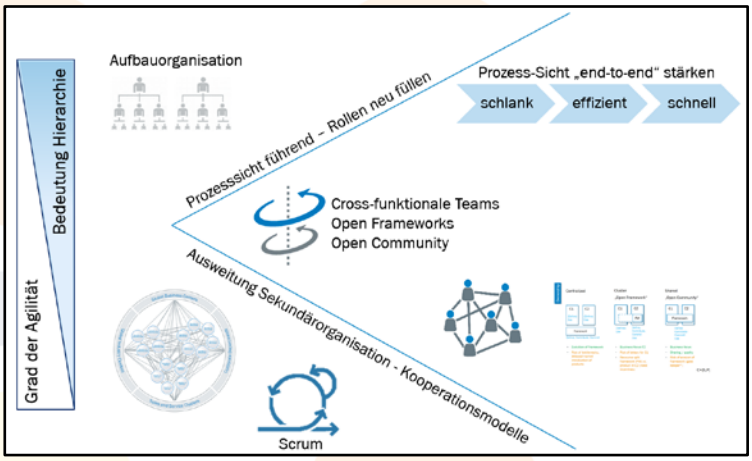

Abbildung 18: Vorrang der Prozess- vor der Aufbauorganisation

Die Zielsetzung ist dabei u.a. die ganzheitliche Prozesssicht und die End-to-End Verantwortung zu stärken. Der Grundsatz, dass funktionierende Prozesse und Interaktionen absolute Priorität haben und die Ablauforganisation Vorrang vor Aufbauorganisation hat, ist die Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit der Smart Factory. Dieser Grundsatz in Verbindung mit den beschriebenen Industrie 4.0 Technologien stärkt für Sick die Möglichkeit, schneller und flexibler, Kundenanforderungen und -bedürfnisse zu berücksichtigen und das Ziel der Kundennähe und Kundenintegration zu ermöglichen.

Einführung von agilen Teams

Beginnend mit dem Bereich R&D mit Schwerpunkt auf die Entwicklung von Software, danach Übertragung der Prinzipien auf Einheiten außerhalb von R&D, z.B. Projekt zum Vertrieb einer I 4.0-Demonstrationsanlage, die von Auszubildenden von SICK zunächst für die eigene Weiterbildung entwickelt wurde, an externe Ausbildungsabteilungen und Schulen.

Wesentliche Merkmale der agilen Teams bei Sick sind:

- Agile Methoden im Produktentwicklungsprozess (Scrum)
- Selbstorganisation und Eigenverantwortung
- Ein verbindlicher Rahmen besteht im Wesentlichen in Budgetvorgaben und der Definition technologischer Leitziele und Zielsetzungen
- Ein klares Zielbild wird in den verschiedenen Teams permanent in Reviews regelmäßig und kurzzyklisch überprüft. Inspect, adapt und deliver sind die wesentlichen Prinzipien auf dereb Basis Entwicklung und Verbesserung bei Sick gelebt wird.

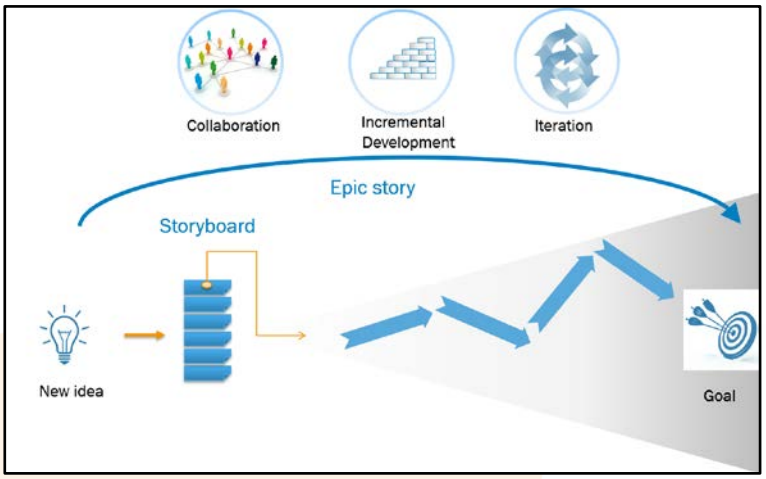

Abbildung 19: Einführung von agilen Teams

Zentrale Erfahrung aus der Tätigkeit agiler Teams ist, dass

Entscheidender Faktor für erfolgreiche Einführung neuer Arbeitsformen ist die gelebte Kultur in Unternehmen. Ist die Unternehmenskultur so angelegt, dass Offenheit und Bereitschaft, Neues zuzulassen vorhanden sind, kann sich die Begleitung von Veränderungsprozessen auf Detaillierung konzentrieren. Folgende Erfahrungen hat SICK im Zusammenhang mit der Einführung agiler Teams gemacht:

- Bereitschaft zur agilen Arbeitsweise breit vorhanden
- Beschleunigung der Bearbeitung von Aufgaben
- Akzeptanz des Nebeneinanders von agilen und konventionellen Vorgehensweisen

- Ausbildung für agile Teams notwendig
- Vorbilder, die für Agilität stehen, sind wichtig
- Kommunikation des „Warum“ entscheidend
- Führungsstrukturen mussten nur geringfügig angepasst werden, da neue und konventionelle Strukturen parallel bestehen

Vorgehen und Prinzipen bei der Transformation zur digitalen Fabrik

Im Rahmen der Planungen für den Neubau der I 4.0- Produktionsanlage in Freiburg-Hochdorf wurde eine Projektgruppe, bestehend aus Vertretern der Arbeitgeber-und Arbeitnehmerseite gegründet, die gemeinsam mit dem Fraunhofer IAO Stuttgart Workshops durchgeführt hat.

Die Projektziele waren:

- Verstehen, wie Arbeit in Umfeld von I 4.0 aussieht
- Anforderungen erkennen
- Mitarbeiterzufriedenheit gewährleisten
- Gestaltungsmöglichkeiten erkennen und einbringen
- Weiterbildungsbedarf erkennen und fördern

Das Projekt wurde über einen Zeitraum von rund 13 Monaten realisiert. Im Rahmen der Workshops wurden Veränderungen, die durch das neue Produktionssystem hervorgerufen werden, analysiert. Nachteile und Vorteile herausgearbeitet und bewertet. Qualifizierungsbedarfe und Folgen für die Kapazitätsplanung wurden hieraus abgeleitet. Fragen des Datenschutzes wurden zur Reduzierung von Ängsten diskutiert und Regeln aufgestellt. Aus diesen Aktivitäten leitete die Projektgruppe 8 konkrete Handlungsempfehlung ab.

Nach Abschluss des Projektes wurden folgende Handlungsempfehlungen formuliert:

1. Anpassung der Schichtzeiten des indirekten Personals an die Schichtzeiten der direkten Mitarbeiter.
2. Anpassung der Betriebszeiten von Engineering-Support und Logistik an den Bedarf der Produktionsbereiche.
3. Schaffung eines skalierbaren Standards zur Kapazitätsplanung unter Einbeziehung der Schichtverwaltung.
4. Pilothafte Einführung eines 8h- Schichtmodells mit 3 Schichten.
5. Erarbeitung eines Konzepts für Rufbereitschaft.
6. Vereinfachung der bereichsübergreifenden Einsätze von Mitarbeitern durch höhere Transparenz.
7. Erarbeitung eines Schulungskonzeptes zu Industrie 4.0, welches technische, methodische sowie sozialwissenschaftliche Aspekte beinhaltet.
8. Darüber hinaus wurde über Hintergründe des Neubaus der Produktionsanlage und den Projektstand fortlaufend über die firmeninternen Kommunikationskanäle berichtet.

Erfahrungen

Organisationsentwicklung

Voraussetzung für das Gelingen war aber auch die seit 2013 für den gesamten Konzern gestartete Organisationsentwicklung in Richtung Vernetzung, Agilität und Wissensaustausch. Verbleibende Probleme liegen in der Beseitigung üblicher technischer Realisierungsschwierigkeiten, die jedoch beherrschbar sind. Das Organisationsprojekt mit der Fraunhofer-Gesellschaft war wichtiger und erfolgreicher Bestandteil des Vorhabens und diente dazu, Vorbehalte und Ängste bei Mitarbeitern erfolgreich abzubauen. Das I 4.0 Produktionssystem wurde termingerecht und ohne Widerstände seitens der Belegschaft fertiggestellt und läuft bis heute wie geplant. Die richtige Skalierung von Mensch und Maschine ist für den Erfolg mit maßgebend. Industrie 4.0 heißt nicht 100% automatisiert, sondern dezentral zu organisieren und zu vernetzen. Das kann ebenfalls manuelle und hybride Arbeitsplätze bedeuten, wenn diese untereinander und mit anderen kommunizieren können.

Kompetenzentwicklung

In Zukunft werden mehr Facharbeiter und weniger angelernte Mitarbeiter in der neuen Produktion notwendig. Durch die horizontale und vertikale Vernetzung wird mehr Kompetenz in Software gefordert. Ebenso werden v.a. vertriebsorientierte Kompetenzen bei den projektleitendenden Systemingenieuren an Bedeutung gewinnen, da die Projekte durch eine stärkere die End-to-End gekennzeichnet sind. Die im Unternehmen tätigen produktgenerierenden Einheiten sowie die Start-Ups konnten mit der Produktionsanlage neue, für Entwicklungen wichtige Erkenntnisse und Erfahrungen generieren. Insgesamt konnte in fast allen Bereichen des Unternehmens ein klarer Kompetenzaufbau in Richtung Digitalisierung erreicht werden.

Mitarbeiterzufriedenheit

Die Mitarbeiterzufriedenheit in der neuen Produktionsanlage unterscheidet sich von der Mitarbeiterzufriedenheit in der vorherigen Produktionslinie nicht wesentlich. Positiv wirkte sich sicherlich aus, dass die Mitarbeiter am neuen Produktionsstandort stark im Fokus standen, da die neue Anlage ein hohes öffentliches Interesse (durch eine Vielzahl internationaler Fernsehteams, Fachpresse etc.) erhielt. Die höhere Variantenvielfalt an den Arbeitsplätzen mit manueller Tätigkeit in der Smart Factory bringt im Vergleich zur Einzellinie mehr Abwechslung für Mitarbeiter.

Kundenzufriedenheit

Zukünftig können mit der Anlage Kundenbedürfnisse schneller umgesetzt werden, v.a. im Bereich Sonderwünsche/Sonderfunktionen. Der Austausch mit Kunden wird hierdurch massiv verstärkt, der Kunde lernt auch von SICK, wie Digitalisierung und die Einbindung der Lieferanten in die eigene Produktionsumgebung erfolgen kann. Fraglich bleibt für die Zukunft, ob Digitalisierung und die damit einhergehende Neuausrichtung von Arbeitsprozessen auch dann dieselbe Akzeptanz finden werden, wenn größere Bereiche des Unternehmens hiervon tangiert werden.

Bewusster EBIT-Verzicht für eine innovative Investition in die Zukunft

Die Anlage ist zunächst eine Investition, die erhebliche finanzielle Mittel bindet. Ein rentabler Betrieb ist in den ersten 2 Betriebsjahren nicht möglich. Hinzu kommt, dass die Anlage fortlaufend mit neuen Technologien weiterentwickelt wird. Sick investiert mit der Samt Factory in den Kompetenzaufbau bezüglich Digitalisierung und Industrie 4.0 Technologien und damit in die zukünftige Standortsicherung.

Bekanntheit

Das Unternehmen SICK wurde durch die Anlage weiter international und national bekannt, insbesondere bei Kunden und potentiellen Kunden. Vergleichbare Anlagen mit diesem Digitalisierungsgrad sind weltweit schwer zu finden. Hierdurch steigerte SICK seine Reputation als Technologieführer im Bereich Industrie 4.0. Die bereits bei SICK vorhandenen Kompetenzen in der Digitalisierung konnten gezeigt werden.

Kernbotschaften

Erfolgreiche Digitalisierung erfordert:

- Hohe Investitionen
- Ausbau des Software-Know-how bei den Mitarbeitenden
- ein schlüssiges Gesamtkonzept unter Einbindung vernetzter Teilbereiche des Unternehmens
- den Mut, Neues zu wagen
- die Begleitung und Einbeziehung der Mitarbeitenden
- ein neues Führungsmodell, das auf Teams setzt und Positionsmacht verdrängt
- den richtigen Mix aus manuellen Arbeitsplätzen, hybriden (Mensch-Maschine) und vollautomatisierten Modulen zur Skalierung Mensch- und Maschinenanteil
- tatsächliches Umsetzen (wenn auch im Kleinen) um Erfahrung zu sammeln und Lernen zu ermöglichen.