

	PRODUKT	PRODUKT	PROZESS	PRODUKT	PRODUKT	PRODUKT	PROZESS	PROZESS	INDUSTRIE 4.0	INDUSTRIE 4.0	INDUSTRIE 4.0	INDUSTRIE 4.0	INDUSTRIE 4.0
Maturity level II V	Standardisierung von Teilen: Regelmäßige Rationalisierung zur Beseitigung nicht mehr benötigter Teile	Standardisierung von Teilen: Tägliche Begrenzung der Einführung neuer Teile	Standardisierung der Produktionsabläufe	Gruppierung von Teilen in Teilefamilien durch ein ähnlichkeitsbasiertes Klassifizierungssystem	Der Produktraum ist in klar abgegrenzte Produktfamilien gegliedert	Modularisierung der Produkte	Organisation von Maschinen/Montagestationen in der Werkstatt, um die Geschwindigkeit und Effizienz der Bearbeitung von Teile-/Produktfamilien zu maximieren	Geringe und kontinuierlich reduzierte Set-Up Zeiten	Technischer Konfigurator	Verkaufs-Konfigurator	Lager-Bestände auf optimalem Niveau halten	Ausgefeilte und verlässliche Hilfen zur Ermittlung der verfügbaren Zusagen	3D-Druck/Additive Fertigung
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	(Noch) nie passiert	Die Handhabung von Teilen wird nicht systematisch beachtet: (1) Konstruktions-/Produktionsingenieure und Mitarbeiter des Einkaufs und (2) der Organisation	Die Organisation und die einzelnen Konstruktions- und Produktionsingenieure achten nicht systematisch auf die Produktionsreihenfolge.	Die Teile werden nicht anhand von Klassifizierungskriterien, z.B. Ähnlichkeit, in Familien zusammengefasst (Form, Größe und Materialien und somit Produktionsverfahren).	Die Produkte sind nicht in Produktfamilien gegliedert	Keine Modularisierung	Die Maschinen werden auf der Grundlage ihrer funktionalen Ähnlichkeit in der Werkstatt gruppiert.	Wir haben keine klare Vorstellung von den Set-Up / Vorbereitungsphasen, weil wir sie nie berücksichtigt haben.	Stücklisten und PSs (falls vorhanden) werden manuell definiert möglicherweise durch Modifizierung ähnlicher Stücklisten/PPS (Stückliste - Bill of Materials PS - Produktionsreihenfolge)	Kunden, Verkäufer und die technisch-wissenschaftlichen Mitarbeiter (CSTS) verfügen nicht über eine strukturierte Unterstützung die spezifischen Merkmale des Produkts auszuwählen und ihre Kompatibilität zu kontrollieren	Wir verfügen nicht über ein Produktionsplanungs- und Kontrollsystem, das ein akzeptables Serviceniveau in der nachfolgenden Phase (Produktion von Teilen, Montage von Endprodukten oder Auslieferung des Produkts an den Kunden) sicherstellt und das Betriebskapital (Fertigprodukte, Module, Komponenten, Teile und Rohstoffe) auf einem akzeptablen Niveau hält	Es ist schwierig für uns zu sagen, ob die Produkte, die in den Fertigwarenlagern vorhanden sind oder sich in der Produktion befinden, für eine Zusage verfügbar sind oder nicht.	3D-Druck überhaupt nicht genutzt
2	Wir haben die Teile standardisiert und nicht mehr benötigte Teile eliminiert. ABER dies war eine isolierte Initiative	Das Augenmerk wird auf die Verbreitung von Teilen gelegt: (1) Konstruktions-/Produktionsingenieure und Einkaufsmitarbeiter (2a) KEINE Richtlinien für die Teilennormung (2b) KEINE SW-Unterstützung für die Teilennormung	(1) Konstruktions- und Produktionsingenieure können dieselben Sequenzen leicht wiederverwenden (weil die Produktionssequenz-Datenbank gut organisiert ist und weil die Produktionssequenzen in Klassen gruppiert sind)	(1) Die Teile werden anhand von Klassifizierungskriterien, die auf Ähnlichkeit beruhen, in Familien zusammengefasst (Form, Größe und Materialien und somit Produktionsverfahren), (2) Die verwendeten Kriterien sind NICHT FORMALISIERT und stimmen mit der Erfahrung der Produktions- und Konstruktionsingenieure überein.	(1) Ein TEIL des Produktsortiments besteht aus Produkten, die nach Ähnlichkeiten in den Produktfunktionen und produktbezogenen Produktionsprozessen in Produktfamilien geclustert sind. (2) Die Art und Weise, wie die Gruppierung zustande kommt, wird jedoch NICHT durch Planungsverfahren gelenkt.	(1) In EINIGEN unserer Produktfamilien wurden alle Produkte so konzipiert, dass jede Produktfunktion von einem bestimmten Chunk (Modul) ausgeführt wird und nicht durch Interaktion mit weiteren Chunks	(1) Maschinen und Montagestationen sind in der Lage, verschiedene Teile/Produkte (innerhalb einer Familie) mit ähnlicher Effizienz zu bearbeiten UND (2) Maschinen und Montagestationen sind auf der Grundlage der Teile-/Produktfamilien, für die sie bestimmt sind, zu Gruppen zusammengefasst	(1) Die Einrichtungszeiten sind SEHR LANG UND (2) Die Rüstzeiten werden nicht systematisch verkürzt.	für VIELE mögliche Produktvarianten von EINIGEN Produktfamilien Stückliste und/oder PS werden automatisch generiert	CSTS haben eine strukturierte Unterstützung (ohne SW) zu wählen ... und zu kontrollieren ...	Wir haben ein Produktionsplanungs- und Kontrollsystem, das ein akzeptables Serviceniveau in der nachfolgenden Phase sicherstellt (...)	Wir wissen, wie viel von jedem Produkt verfügbar ist, um zu versprechen sowohl in unserem Lager als auch in der Produktion aber im letzteren Fall können wir uns nicht wirklich darauf verlassen, wann das Produkt im Lager verfügbar sein wird. Wenn das Produkt noch nicht in Produktion ist, setzen wir für die Zusage einige feste Vorlaufzeiten an, die für mehrere Produkte üblich sind und das Betriebskapital (...) auf einem akzeptablen Niveau hält	(1) Wir verwenden 3D-Druck zur Herstellung von Prototypen und/oder Werkzeugen
3	(1) There is a systematic procedure to eliminate parts no longer needed AND (2) This procedure is periodically done on SOME part families	(1, 2a) Part standardization guidelines for design/production engineers and purchasing staff exist and are SOMEHOW applied, (2b) NO SW support	(1) AND (2) There are rules and SW support to limit the introduction of new production sequences	(1) AND (2) Part families are formed through a FORMALIZED and structured MANUAL classification system	(1) Ein BETRACHTLICHER ANTEIL des Produktsortiments ist ... idem... (2) Die Art und Weise, wie die Gruppierung zustande kommt, wird durch Planungsverfahren gelenkt. (3) Die Unterscheidung zwischen Produktfamilien ist gut, kann aber noch erheblich verbessert werden.	(1) Wir haben ALLE unsere Produktfamilien nach dem Baukastenprinzip konzipiert: Wir haben Modulfamilien (jede Funktion wird von nur einem Modul ausgeführt) mit standardisierten Schnittstellen	(1) UND (2) UND (3) Die Positionierung und Organisation der Maschinen/Montagestationen minimiert die Zeit, die die Teile/Produkte benötigen, um sie zu durchlaufen	(1) Die Rüstzeiten sind WEDER LANG NOCH KURZ UND (2) Die Verkürzung der Rüstzeiten wird durch eine kontinuierliche Analyse und Änderung der eingesetzten Technologie (Einsatz von Maschinen mit geringen Rüstzeiten, Befestigungsmitteln, Positionierhilfen, standardisierten Werkzeugen usw.) und der Organisation (Standardisierung des Rüstvorgangs, Verwendung von Offline-Rüstungen usw.) ODER durch den Einsatz von Spezialwerkzeugen (für Teilefamilien und/oder Produktfamilien) erreicht.	für die MEISTEN möglichen Produktvarianten für fast alle Produktfamilien Stückliste und/oder PS werden automatisch generiert	C oder S oder TS Software verwenden zur Auswahl der WICHTIGSTEN Merkmale der Produkte und zur Kontrolle ihrer Kompatibilität (zumindest für die WICHTIGSTEN Produktfamilien)	Wir haben ein Produktionsplanungs- und Kontrollsystem, das ein sehr gutes Serviceniveau in der nachfolgenden Phase sicherstellt (...)	Wir wissen, wie viel von jedem Produkt verfügbar ist, um zu versprechen sowohl in unserem Lager als auch in der Produktion und auch im letzteren Fall sind wir sehr zuverlässig, wenn es darum geht, wann das Produkt im Lager verfügbar sein wird.	(1) UND (2) Wir nutzen den 3D-Druck, um kleine Serien von fertigen Produkten/Teilen herzustellen.
4	(1) AND (2) This procedure is periodically done on ALL part families	(1, 2a) Guidelines for design/production engineers and purchasing staff exist and are applied very RIGOROUSLY, (2b) SW support exists	(1) AND (2) AND (3) We make production sequences that differentiate products as late as possible	(1) AND (2) Part families are formed through an AUTOMATIC (SW) classification system	(1) DAS GESAMTE Produktsortiment ist ...idem... (2) ...idem... und diese Designverfahren werden von der gesamten Organisation TIEF ABSORBIERT (3) Die Produktfamilien sind klar voneinander abgegrenzt und überschneiden sich nicht.	(1) UND (2) Unsere Module haben möglicherweise eine längere Lebensdauer als einzelne Produktfamilien (es gibt Produktplattformen)	(1) UND (2) UND (4) Ein System zur kontinuierlichen Verbesserung der Geschwindigkeit und Effizienz der autonomen Einheiten bei der Bearbeitung von Teilen/Produktfamilien ist vorhanden	(1) Die Rüstzeiten sind SEHR KURZ UND (2) Reduzierungen der Rüstzeiten werden erreicht durch ...idem... UND durch den Einsatz von Spezialwerkzeugen ...idem...	für ALMOST ALLE möglichen Produktvarianten von ALLEN Produktfamilien Stückliste und/oder PS werden automatisch generiert	C und/oder S eine Software verwenden um ALLE Merkmale der Produkte auszuwählen und ihre Kompatibilität zu kontrollieren (für ALLE oder MINDESTENS ALLE Produktfamilien)	Wir verfügen über ein Produktionsplanungs- und Kontrollsystem, das ein optimales Leistungsniveau in der nachfolgenden Phase sicherstellt (...)	Wir wissen genau, wie viel und wann eine bestimmte Produktvariante, die einem Kunden zugesagt werden soll, im Lager verfügbar sein wird und wir sind auch in der Lage, die Konfiguration bereits in Produktion befindlicher Produkte zu ändern, um kundenspezifische Produkte zum frühesten Liefertermin zuverlässig und ohne zusätzliche Produktionskosten und ohne Abstriche beim Service für unsere Kunden zusagen zu können	Wir verwenden den 3D-Druck für die Massenproduktion unserer fertigen Produkte/Teile