



AGILE ENTWICKLUNG MECHATRONISCHER PRODUKTE

Ahlen, 21.03.2018

Sebastian Barg

Werkzeugmaschinenlabor (WZL) der RWTH Aachen

Verhaltensweisen bestimmen Entwicklungsmuster – zunehmende Dynamik erfordert fünf neue Paradigmen für die Produktentwicklung

MENSCHLICHE VERHALTENSWEISEN BEDINGEN..

Assoziation von Fortschritt mit der Evolution bestehender Konzepte

..TYPISCHE MUSTER HEUTIGER PRODUKTENTWICKLUNG

Produktorientierte, inkrementelle Innovationen

UND MORGEN?

?

Drang danach, angefangene Aufgaben vollständig zu beenden

Vollständigkeits-Paranoia in der Produktentwicklung

?

Kategorisierung von Eindrücken nach verankerten Denkmustern

Spezialistenwissen sowie striktes Denken und Arbeiten in Fachressorts

?

Eingeschränkte Fähigkeit zu kurzfristigen Adaptionen

Dezentrale Systeme, die kurzfristige Änderungen erschweren

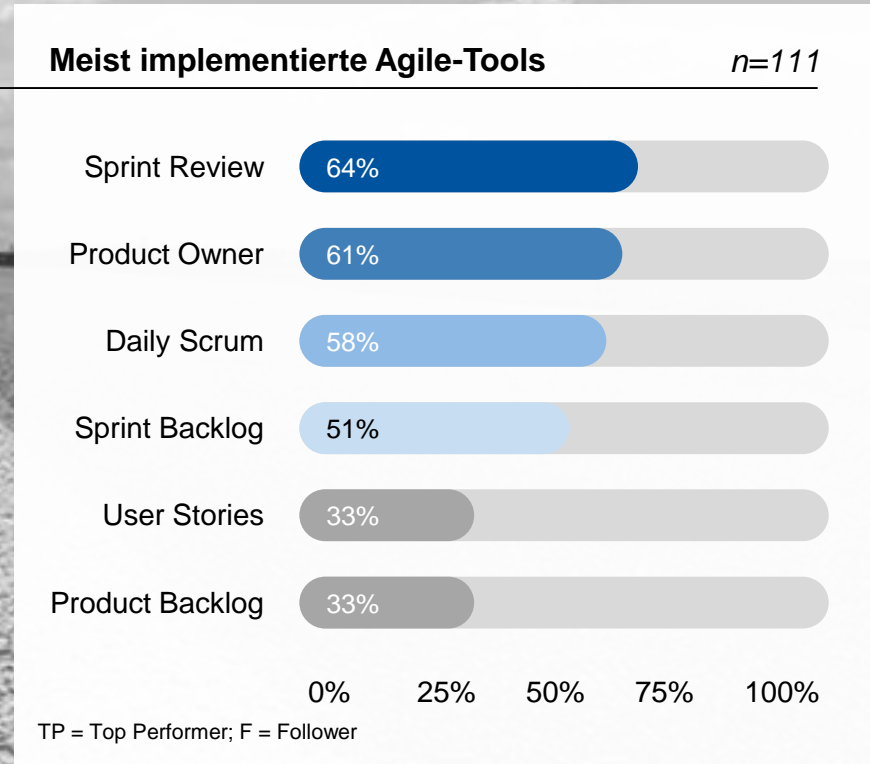
?

Widerstand gegen Veränderungen und Angst vor dem Unbekannten

Handeln nach Standards und Verfolgen bekannter Lösungswege

?

Wesentliche Agile Werkzeuge werden in einer Vielzahl von agilen Methoden genutzt



Der e.GO Life wird nach agilen Prinzipien in einer Industrie 4.0-Umgebung entwickelt und produziert



User Story

Taktung der Produktentwicklung

Realisierung von Prototypen

Digitale Tools

Agile Unternehmensorganisation

Der e.GO Life wird nach agilen Prinzipien in einer Industrie 4.0-Umgebung entwickelt und produziert



User Story



Taktung der Produktentwicklung



Realisierung von Prototypen



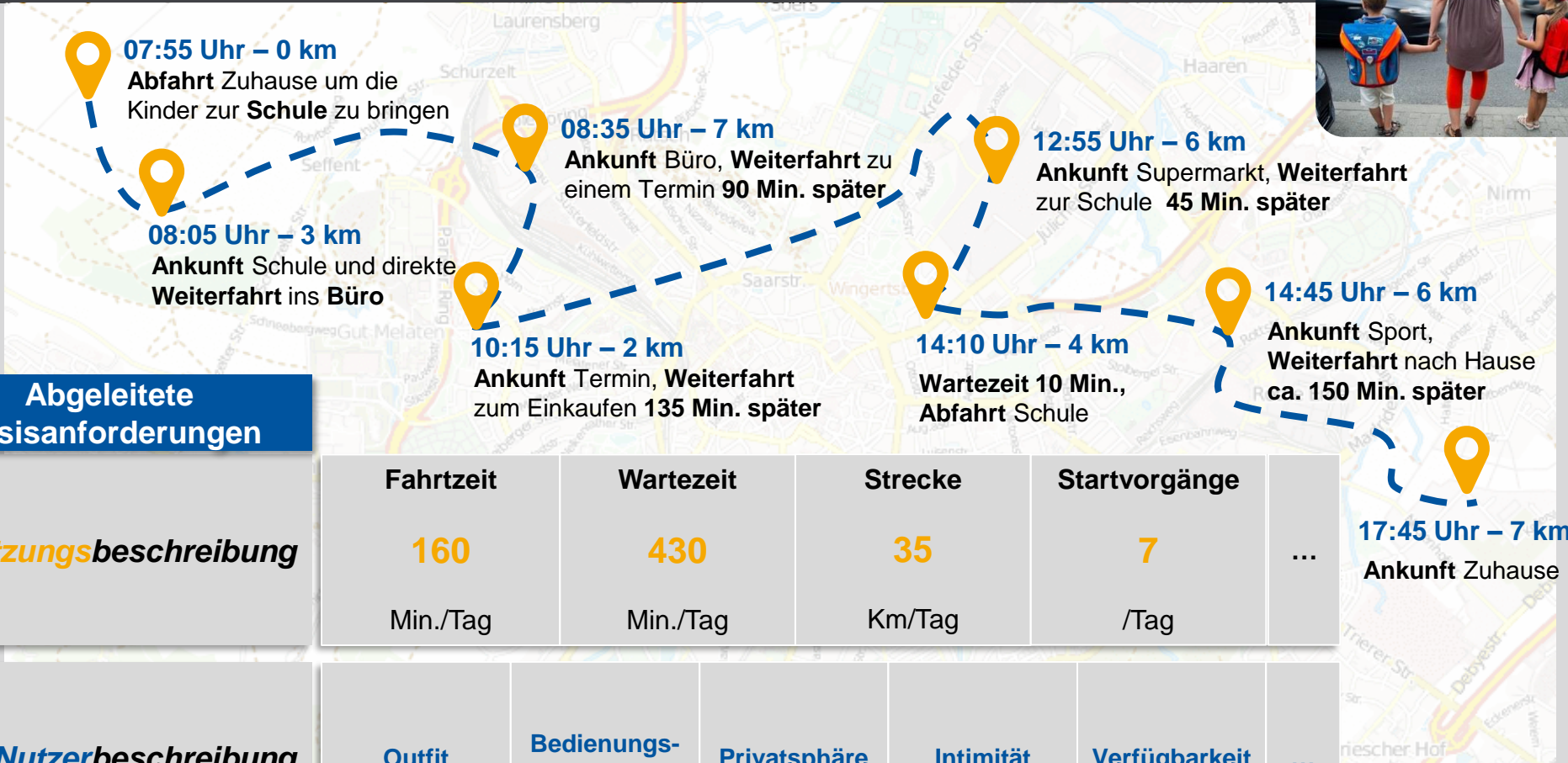
Digitale Tools



Agile Unternehmensorganisation

User Story | Die Beschreibung der Nutzer und deren Nutzungsverhalten stellt die Basis der User Story dar

Tagesablaufs eines Erwachsenen mit Kindern in einer Kleinstadt



Abgeleitete Basisanforderungen

	Fahrtzeit	Wartezeit	Strecke	Startvorgänge	
Nutzungsbeschreibung	160	430	35	7	...
	Min./Tag	Min./Tag	Km/Tag	/Tag	

Nutzerbeschreibung	Outfit	Bedienungsgewohnheit	Privatsphäre	Intimität	Verfügbarkeit	...
---------------------------	--------	----------------------	--------------	-----------	---------------	-----

Vision e.GO | Auf Basis der definierten „User Stories“ wird der Zielmarkt für elektrisch betriebene Zweitfahrzeuge fokussiert



Elektromobilität, die Spaß macht, sicher, praktisch und bezahlbar ist.



Spaß & Sicherheit

- Beschleunigung 0-50 km/h: 3,2-6,6 Sekunden¹
- Agil & wendig
- Inspirierendes Design
- Safety first

Praktisch

- Für alltägliche Bedürfnisse und Distanzen
- Kompaktes Exterieur sowie Interieur
- Erste Wahl als Zweitwagen

Bezahlbar

- Preise ab 15.900 €; nach Absatzprämie 11.900 €
- Total Cost of Ownership (TCO) 40% geringer als bei konventionellen Fahrzeugen
- Lohnenswert ohne Subventionen

¹ Je nach Leistungsvariante (20kW, 40kW, 60kW)

Der e.GO Life wird nach agilen Prinzipien in einer Industrie 4.0-Umgebung entwickelt und produziert



User Story

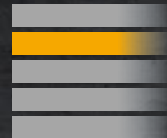
Taktung der Produktentwicklung

Realisierung von Prototypen

Digitale Tools

Agile Unternehmensorganisation

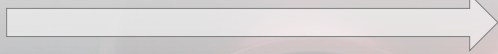
Taktung | Das Beantworten priorisierter Fragestellungen führt zu einem neuen Verständnis von Vollständigkeit



Liste priorisierter Fragestellungen



Fortschritt



Sprint

Planen

Konzipieren

Entwerfen

Ausarbeiten

Validieren

Bietet ein Rohrrahmen-Chassis überlegene, kostengünstige Sicherheit ?

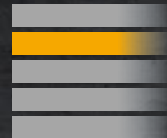


Entwicklung eines Produktumfangs

Priorisierte Fragestellung

Beantwortung der Fragestellung

Taktung | Das Beantworten priorisierter Fragestellungen führt zu einem neuen Verständnis von Vollständigkeit



Liste priorisierter Fragestellungen



Schafft ein günstiger, kleiner Powertrain genügend Fahrdynamik?



Bietet ein Rohrahmen-Chassis überlegene, kostengünstige Sicherheit?

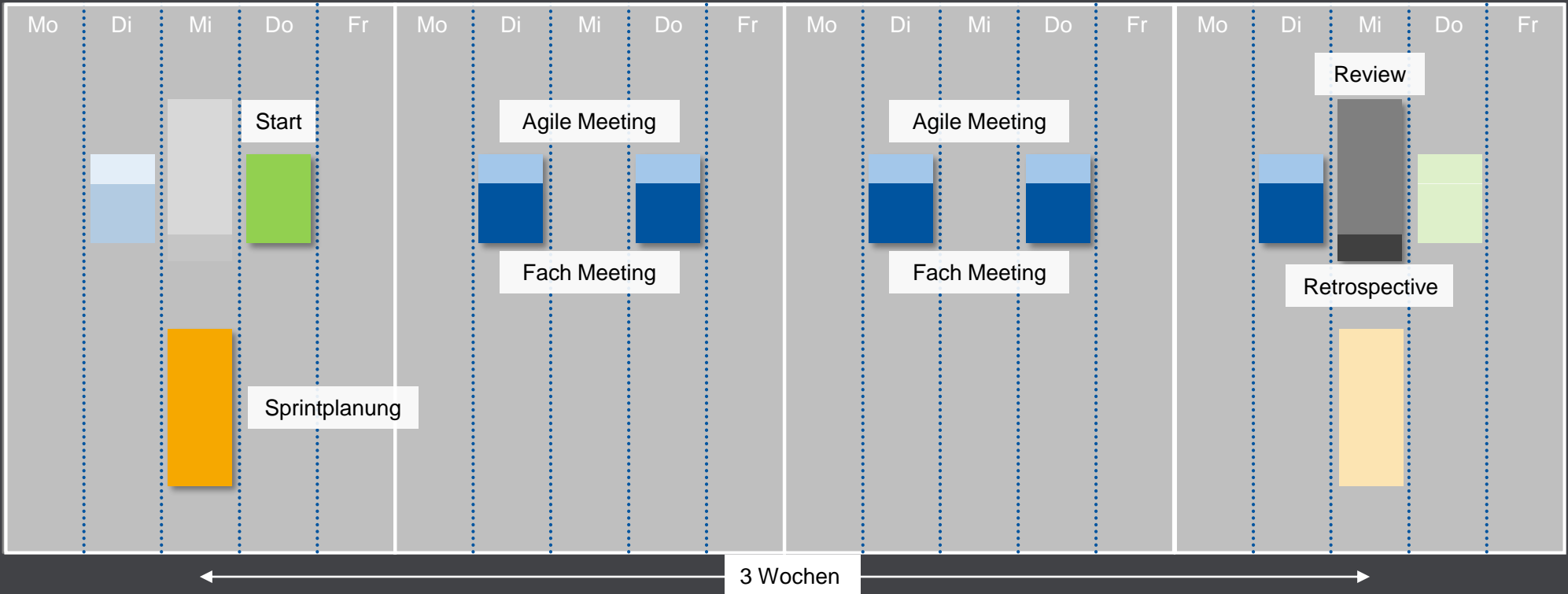
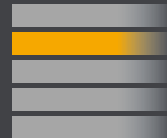


Ermöglicht PLM-Software den durchgängigen Einsatz erprobter Serienkomponenten?



Gibt es unter diesen Randbedingungen ein attraktives Fahrzeugdesign?

Sprint-“Woche“ | Bei e.GO werden die Planungs- und Review-Meetings im 3-wöchigen Takt durchgeführt



<p>Sprintplanung: Kernteam + ggf. fachspezifische Entwicklungsteams</p> <p>Start: Gesamtes Entwicklungsteam</p> <p>Agile Meeting: Gesamtes Entwicklungsteam</p>	<p>Fach Meeting: Kernteam + ggf. fachspezifische Entwicklungsteams</p> <p>Review: Gesamtes Entwicklungsteam</p> <p>Retrospective: Gesamtes Entwicklungsteam</p>
--	--

Der e.GO Life wird nach agilen Prinzipien in einer Industrie 4.0-Umgebung entwickelt und produziert



User Story

Taktung der Produktentwicklung

Realisierung von Prototypen

Digitale Tools

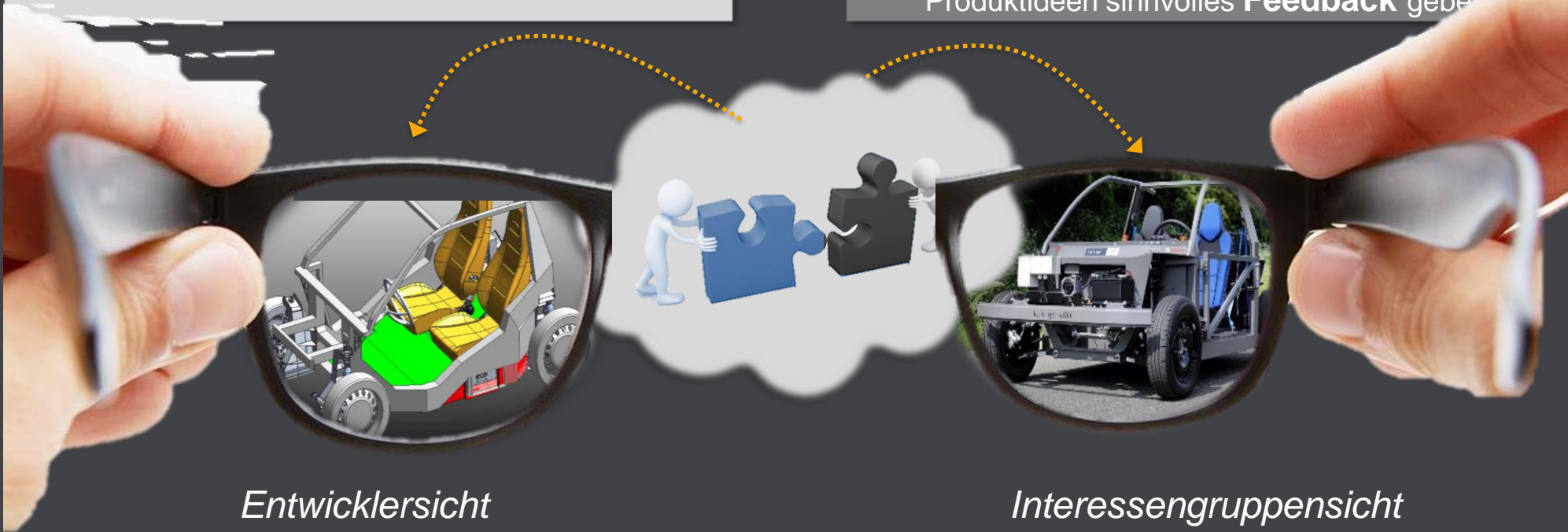
Agile Unternehmensorganisation

Abstraktionsvermögen | Bei der Umsetzung eines Prototypen müssen zwei Sichtweisen aufeinander abgestimmt werden



Entwickler können **besser entwickeln**, wenn sie die Innovation räumlich **erleben**

Interessengruppen sind keine Visionäre und können nur für "erlebar" gemachte Produktideen sinnvolles **Feedback** geben



Entwicklersicht

Interessengruppensicht

PROTOTYPEN FÜR DIE ENTWICKLUNG

PROTOTYPEN FÜR INTERESSENGRUPPEN

Minimum Viable Product | Wie minimal darf das Minimum sein?



? Ist eine ausreichende Beschleunigung sichergestellt? ?



ZU ABSTRAKT



ZU DETAILLIERT

Das MVP muss an das Abstraktionsvermögen der Interessengruppen angepasst sein.

Umsetzung | Die Validierung der Fragestellungen erfolgt durch die Realisierung spezialisierter Prototypen



e.GO Vision

„e.GO innoviert den innerstädtischen Verkehr und löst die Probleme der urbanen Mobilität“

e.GO



Produktanforderungen

- Elektrisches Stadtauto mit sportlichen Fahreigenschaften
- Günstiger Preis ab 11.900€
- Reichweite bis 150km

Agile Produktentwicklung mithilfe diverser spezialisierter Prototypen

Prototyp Design



- Proportionsgerechter, physischer Prototyp
- Voll funktionsfähiger Antrieb, Batteriesystem und Fahrwerk
- Einsatz von Technologien wie bspw. dem Thermoformen **ohne Verwendung von Werkzeugen**

Prototyp Antrieb



Durch den innovativen Ansatz der agilen Produktentwicklung konnten die **Entwicklungszeit auf ein Drittel** und die **Entwicklungskosten auf ein Zehntel** der üblichen Werte reduziert werden

Quellen: e.GO Mobile AG (2016); Wirtschaftswoche (2016)

Der e.GO Life wird nach agilen Prinzipien in einer Industrie 4.0-Umgebung entwickelt und produziert



User Story

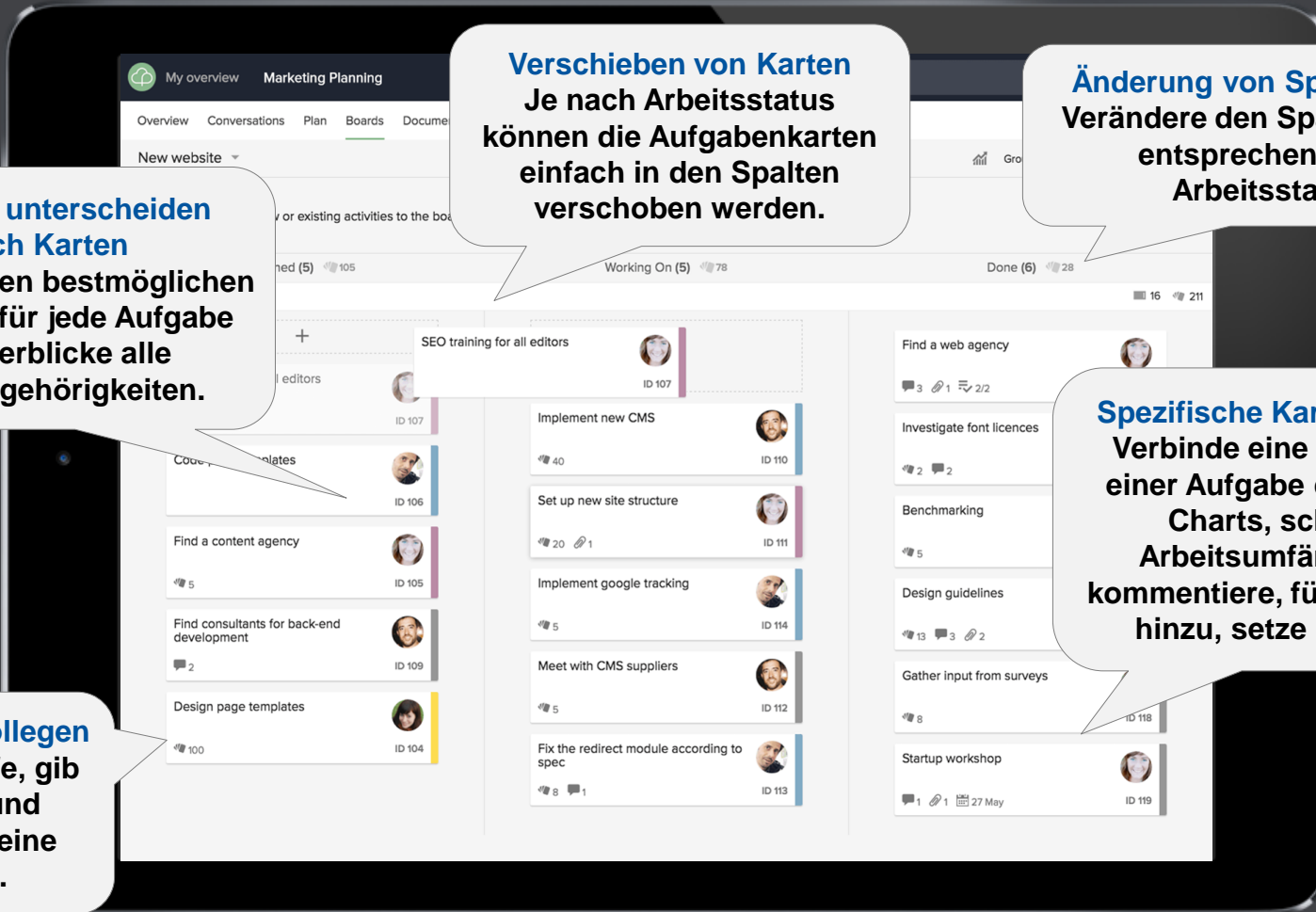
Taktung der Produktentwicklung

Realisierung von Prototypen

Digitale Tools

Agile Unternehmensorganisation

Digitale Tools | Visualisieren von Verpflichtungen und Verknüpfung des Teams mittels digitalen Agile Kanban Boards



Aufgaben unterscheiden durch Karten
Beauftrage den bestmöglichen Mitarbeiter für jede Aufgabe und überblicke alle Projektzugehörigkeiten.

Verschieben von Karten
Je nach Arbeitsstatus können die Aufgabenkarten einfach in den Spalten verschoben werden.

Änderung von Spaltennamen
Verändere den Spaltennamen entsprechend dem Arbeitsstatus.

@-ref deine Kollegen
Frag nach Hilfe, gib Feedback und informiere deine Kollegen.

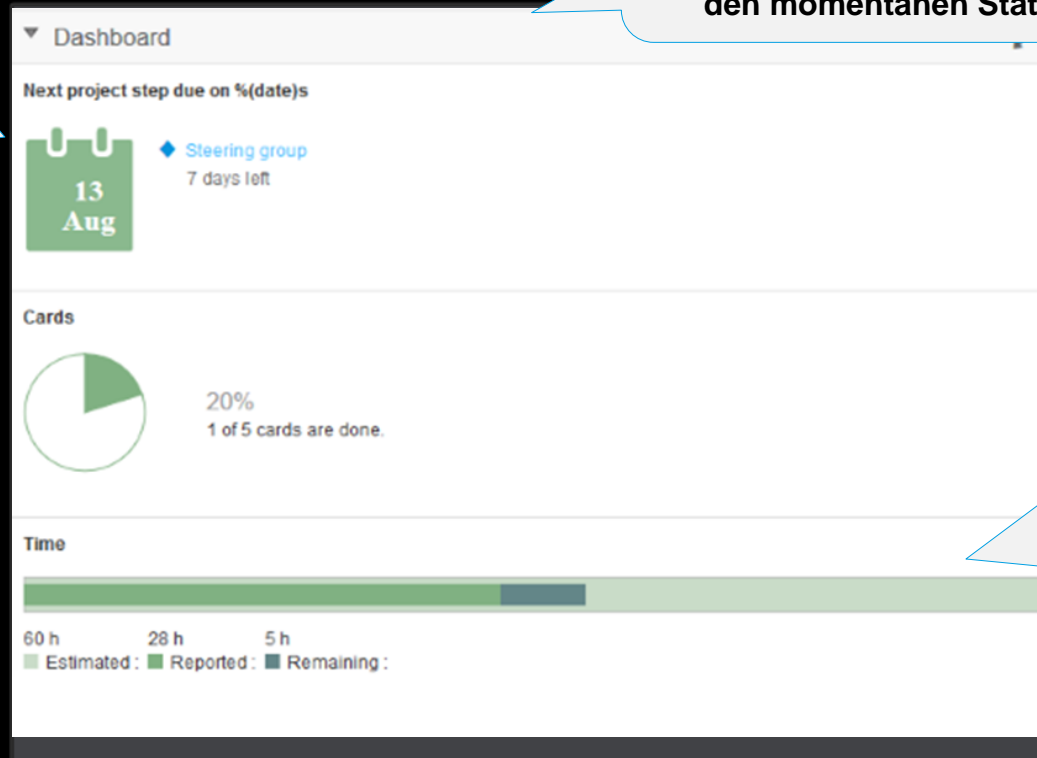
Spezifische Kartendetails
Verbinde eine Karte mit einer Aufgabe des Gantt Charts, schätze Arbeitsumfänge ab, kommentiere, füge Dateien hinzu, setze Fristen.

Digitale Tools | Überblick über Status und Fortschritt des agilen Projektes



Der **"Project step"** zeigt den nächsten Projektschritt und die dafür verbleibende Zeit.

Das **"Project Dashboard"** in der Projektübersicht gibt den Projektmanagern, Teammitgliedern und Stakeholdern einen sofortigen Überblick über den momentanen Status und Fortschritt.



Display **"Cards"** zeigen an, wie viele Aufgaben eines Projektes im Verhältnis zum Gesamtprojekt bereits erledigt wurden.

Die **"Time"** Leiste zeigt die Zeit, die bereits benötigt wurde, die erwartungsgemäß benötigt wird und die noch verbleibt, um alle Aktivitäten des Projektes abzuschließen.

Der e.GO Life wird nach agilen Prinzipien in einer Industrie 4.0-Umgebung entwickelt und produziert



User Story

Taktung der Produktentwicklung

Realisierung von Prototypen

Digitale Tools

Agile Unternehmensorganisation

Die Kollaborationsumgebung muss sich den neuen Anforderungen an zukünftige Tätigkeitsprofile anpassen

Neue "Garage" der e.GO Mobile AG im Cluster Produktionstechnik



Kollaborationsfläche

Stillarbeitsfläche

Open Space

Teambüros

Projektbüros

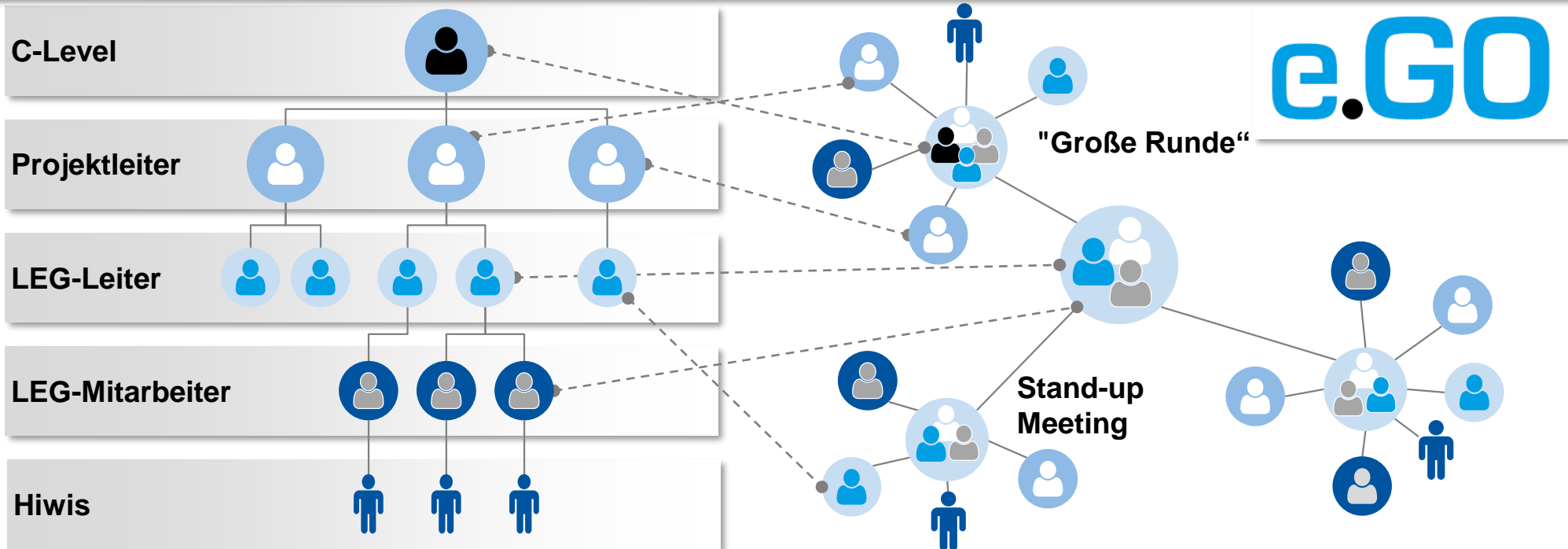


Unterstützung einer flexiblen und selbstbestimmten Arbeitsweise sowie der Kollaboration und Kreativität durch offene Bürokonzepte mit spezifischen Flächen für bestimmte Tätigkeiten.

Reaktionsschnelligkeit und Flexibilität von Unternehmen werden maßgeblich durch eine agile Organisationsstruktur definiert



Laterale Organisationsstrukturen bei der e.GO Mobile AG



Die Kombination einer hierarchischen Aufbauorganisation mit lateralen Arbeitsstrukturen erleichtert die Zuordbarkeit und ermöglicht schnelle Kommunikations- und Entscheidungswege.

Zusammenfassung | Der e.GO Life wird nach agilen Prinzipien in einer Industrie 4.0-Umgebung entwickelt und produziert

User Story | Um trotz Unsicherheiten ein auf den Kunden ausgelegtes Produkt entwickeln zu können, bedarf es User Stories.

Taktung in der Produktentwicklung | Von der User Story abgeleitete, priorisierte Fragestellungen bestimmen die Taktung agiler Entwicklungsprojekte.

Realisierung von Prototypen | Durch die frühe Realisierung von Prototypen lassen sich die Fragestellungen innerhalb kurzer Sprints validieren.

Digitale Tools | Die notwendige Dokumentation kann in einer agilen Produktentwicklung durch digitale Lösungen schnell und effizient umgesetzt werden.

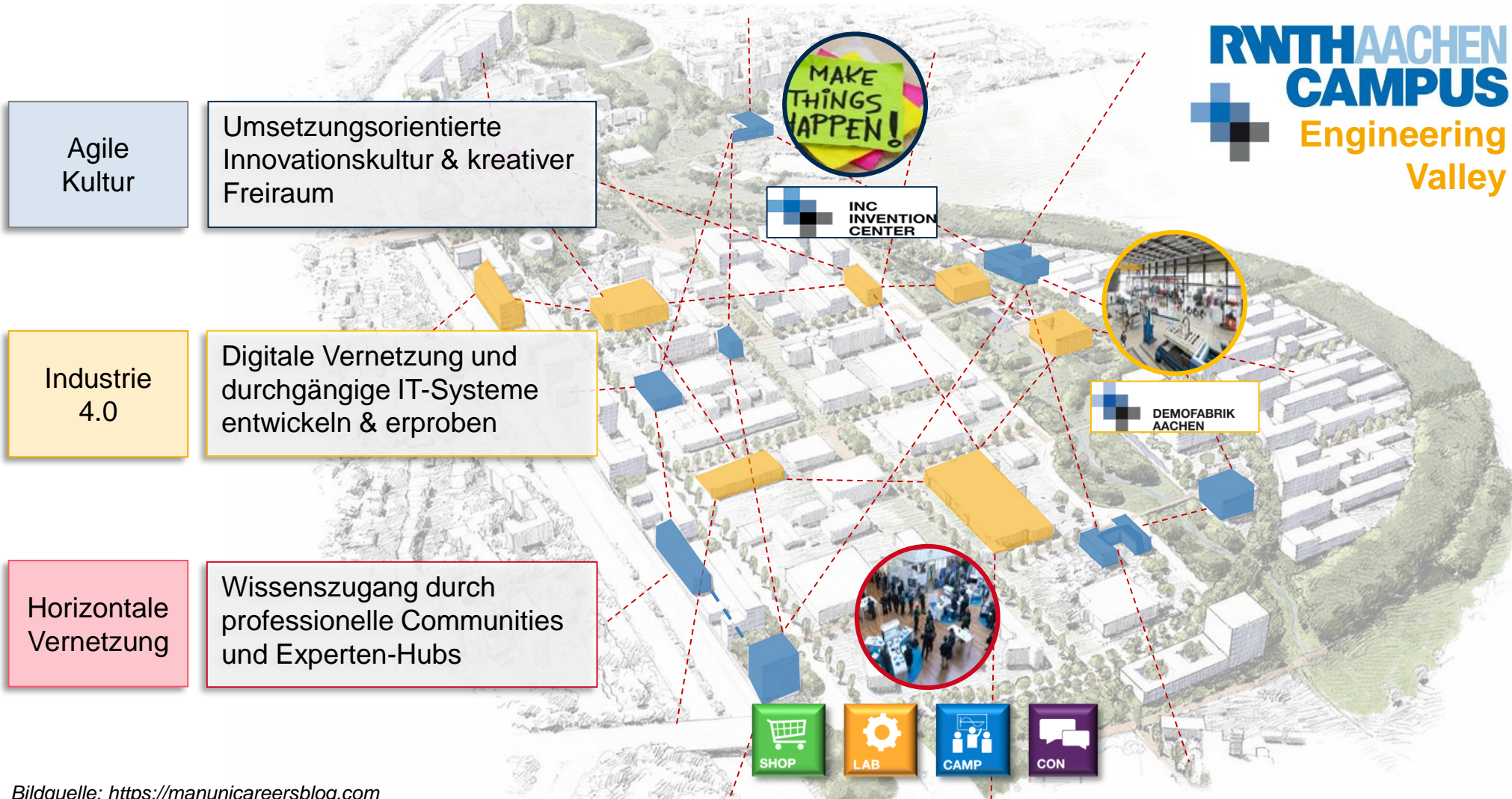
Agile Unternehmensorganisation | Ein Wandel von Struktur und Kultur im Unternehmen stellt die Basis für eine ganzheitlich agile Organisation dar.

Agile Produktentwicklung

Unser Ansatz zur Agilisierung Ihrer Produktentwicklung

Agile Produktentwicklung zeichnet sich durch eine frühzeitige Kundenorientierung, eine adaptive Reaktionsfähigkeit sowie eine erhöhte Flexibilität und Effizienz aus. Voraussetzung zur erfolgreichen Umsetzung ist dabei die Übertragung agiler Werkzeuge und Methoden auf die Entwicklung technischer Systeme im Maschinenbau. Informieren Sie sich auf unserer Homepage über die Aktivitäten des Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen in diesem Themenfeld.

Agile Kultur, Industrie 4.0 und horizontale Vernetzung (Valley) machen den RWTH Aachen Campus zu einer lernenden Organisation



Bildquelle: <https://manunicareersblog.com>

Im Rahmen der Zusammenarbeit können Unternehmen verschiedenste Nutzenpotenziale realisieren



Ressourcen für die **Entwicklung** und **Validierung** von **Hardware-** sowie **Softwareprototypen**



Orchestrierung von **Kompetenzen** und **Zugang** zum **Campus Netzwerk**



Integration in das **Ökosystem** des **Engineering Valley** (Büroflächen und Infrastruktur)



Unterstützung durch erfahrene **Unternehmensentwickler** und **Entrepreneure** mit **agilen Kompetenzen**



Zugang zu **Talenten** (Doktoranden und Studenten)



Etablierung eines **innovativen Unternehmensimages**



Organisation von und **Unterstützung** bei **verschiedenen Veranstaltungen** (Hackathon, Techathon)



Entwicklung von **(digitalen) Geschäftsmodellen** und **App-Lösungen**

Ihr Kontakt am WZL



Dr.-Ing. Sebastian Barg

Gruppenleiter Entwicklungsmanagement

Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen

Campus-Boulevard 30, 52074 Aachen

Mobil.: 0151 431 23503

Mail: S.Barg@wzl.rwth-aachen.de

