

Technologiereifegrade zur Ermittlung von Fortschritten in FuE-Projekten

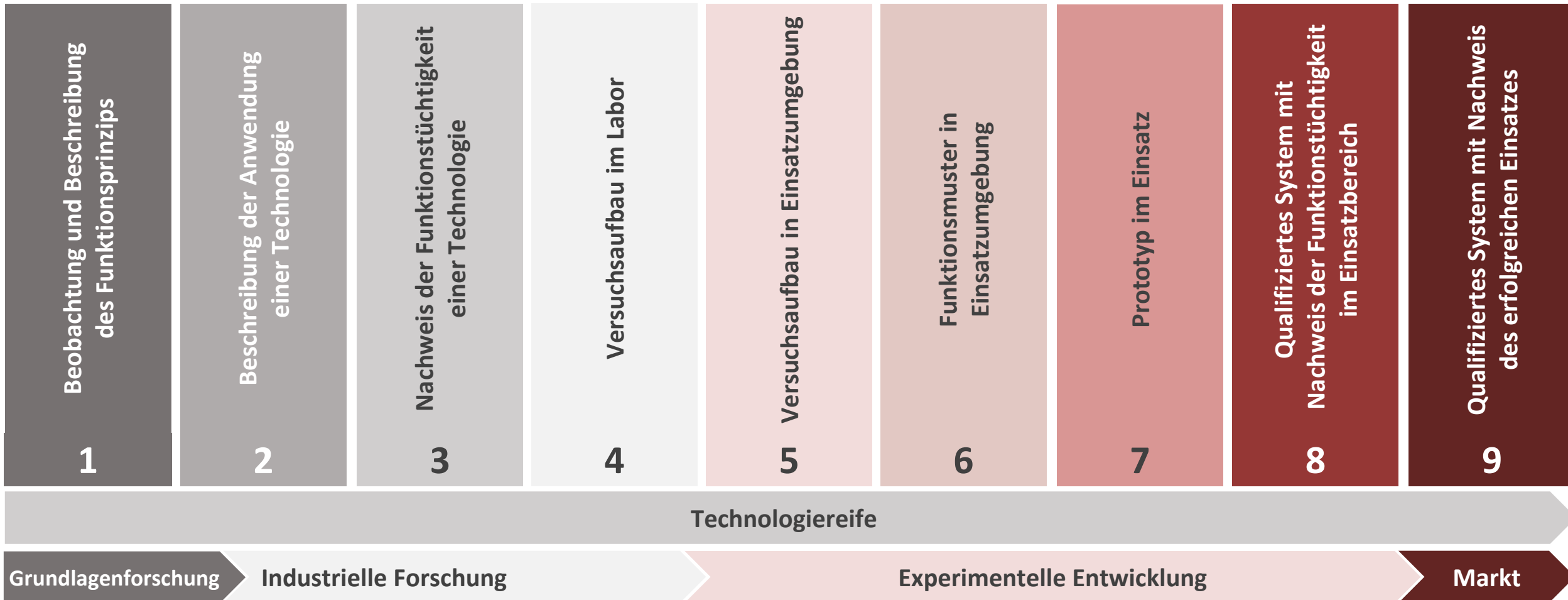
Sonja Kind
Christiane Kerlen
Leo Wangler
Jan Wessels

Jahrestagung der DeGEval, Dresden 2018

Agenda

- TRL – was ist das?
- Einsatzgebiete von TRL in Evaluationen
- Anwendungsbeispiele
 - Verschiedene Frageformulierungen
 - Auswertungs- und Interpretationsbeispiele
- Erfahrungen mit dem Einsatz

Technologiereifegrade



Verwendung von TRL auf EU-Ebene

- Das TRL-System wurde 2014 im Rahmen von Horizon 2020 eingeführt
- Wesentliche Funktion der TRL im Rahmen von Horizon 2020 ist die passende Einordnung von Projektanträgen zu entsprechenden Calls, die zum Teil den gewünschten TRL-Status zu Projektbeginn angeben
- Eine weitere Funktion der TRL zielt auf eine standardisierte Metrik, um die Erhöhung des Reifegrades während der geförderten Phase zu bemessen

Anwendungsbeispiele

U.a. in folgenden Evaluationen wurden TRL verwendet:

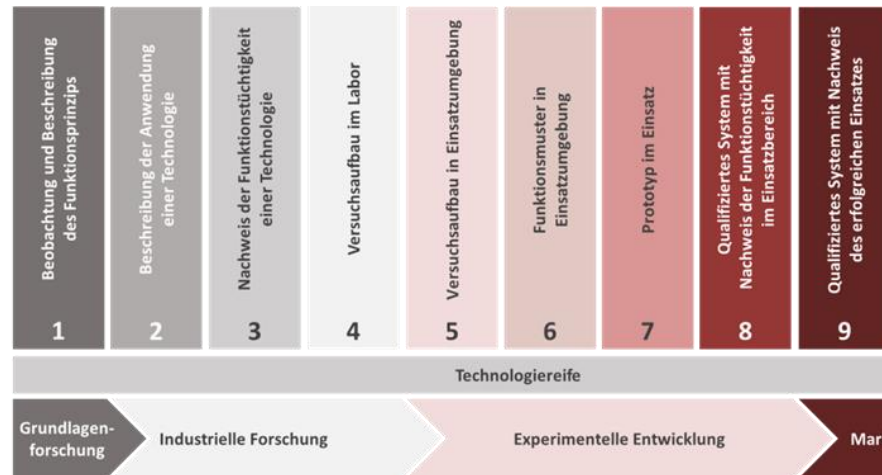
- Evaluation des Luftfahrtforschungsprogramms (2012/2013)
- Ex-post Evaluation des Strategieprogramms TAKE OFF (2014/2015)
- Evaluation Innovative Regionale Wachstumskerne (2015/2016)
- Evaluation des Luftfahrzeugausrüsterprogramms (2016)
- Evaluation ATEM (2016-2019)
- Evaluation AVF I/II (2017-2020)
- Evaluation SSW I/II (2017-2022)
- Evaluation des Luftfahrtforschungsprogramms (2018)

Resümee nach dem ersten Einsatz 2012/2013

- Beschreibung der Technologiereifegrade ist gutes Abbild des auf die Entwicklung der jeweiligen Technologie bezogenen Projektfortschritts
- Definition nicht für jedes Projekt anwendbar
- Nicht eindeutig, auf welcher Basis Einschätzung der TRL vorgenommen wird
 - aufgrund eines unternehmensweit gültigen Prozesses wäre verlässliche Beurteilung der Veränderung der Technologiereife
 - Projektleiter auf Basis der in der Befragung gegebenen Definition wäre anfälliger für Interpretationsfehler

(Groß/Kerlen 2014)

Veränderung der Frageformulierung



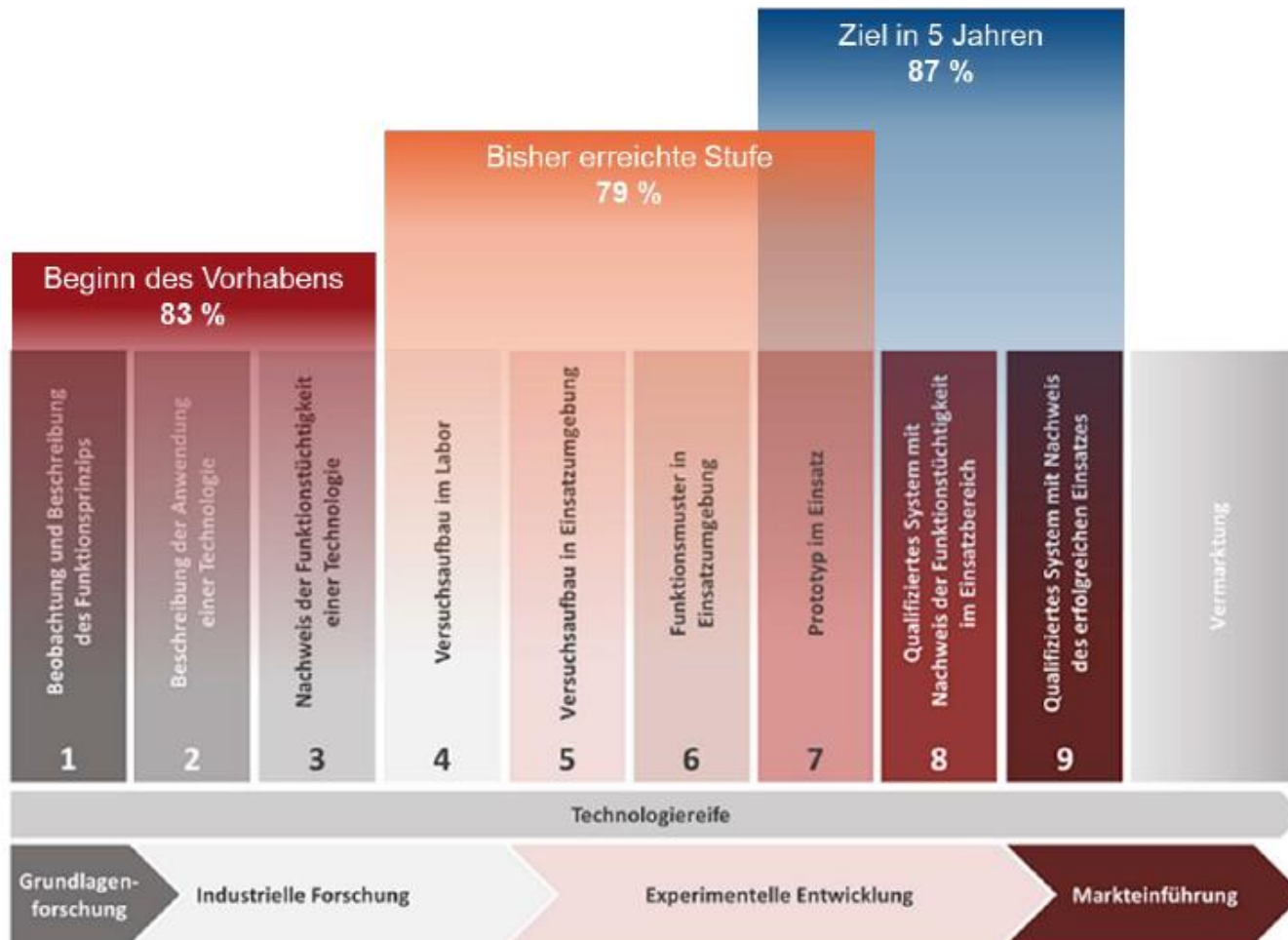
- Grafische Darstellung
- Ergänzende Bezeichnungen
- Möglichkeit der Begründung, warum TRL nicht angegeben werden können
- In einigen Evaluationen auch Reduktion auf 5 Stufen

Welche Stufe hinsichtlich des Technology Readiness Levels Ihres FuE-Gegenstands im Verbundvorhaben lag zu Beginn Ihrer Teilnahme an ATEM vor?
 Welche Stufe haben Sie bislang mit dem Verbundvorhaben erreicht?
 Welche Stufe soll in 5 Jahren noch erreicht werden?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Eine Zuordnung unseres Vorhabens in diese Systematik ist nicht möglich, da: _____

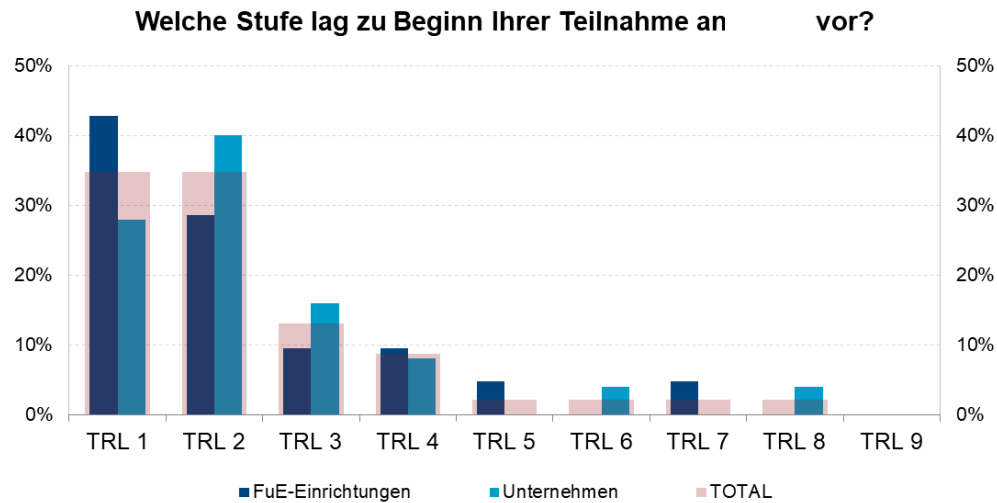
Anwendungsbeispiel – Befragungszeitpunkt 1



- Der Großteil der Befragten hat mit einem geringen TRL-Level (1-3) begonnen.
- Dieser konnte bis zum Zeitpunkt der Befragung auf TRL 4 (tw. bis 7) gesteigert werden.
- Fast 90 % gehen davon aus, in 5 Jahren zur Markteinführung zu gelangen.

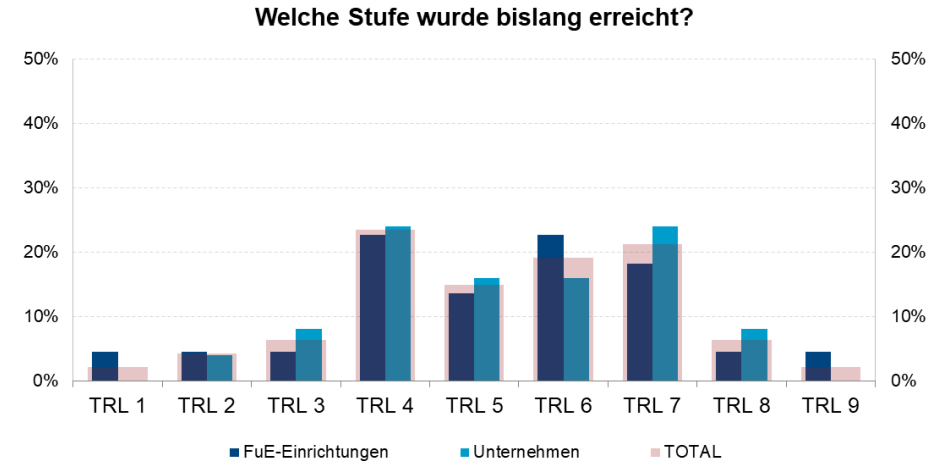
TRL-Level der Mehrheit der Befragten zu den verschiedenen Zeitpunkten (n = 47)

Anwendungsbeispiel – differenziert nach FuE-Einrichtungen und Unternehmen



TRL-Level der Projekte zu Beginn der Teilnahme
(Unternehmen: n = 25, FuE-Einrichtungen: n = 21)

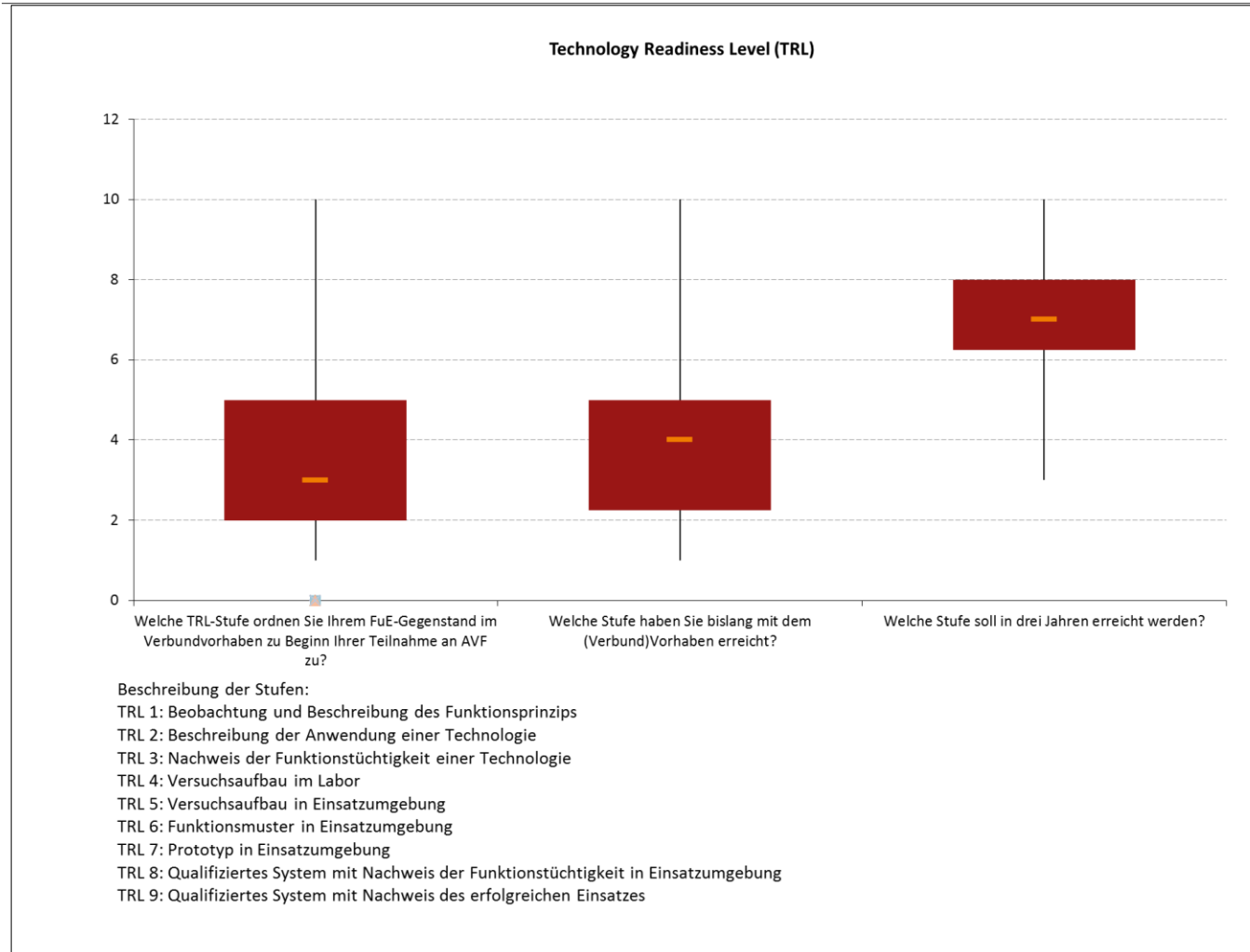
- Einige starten bereits bei einem sehr hohen TRL-Level.



Bisher erreichtes TRL-Level (Unternehmen: n = 25, FuE-Einrichtungen: n = 22)

- Kaum Unterschiede zwischen FuE-Einrichtungen und Unternehmen.
- TRL 9 könnte eigentlich noch nicht erreicht sein.

Weitere Darstellungsoptionen



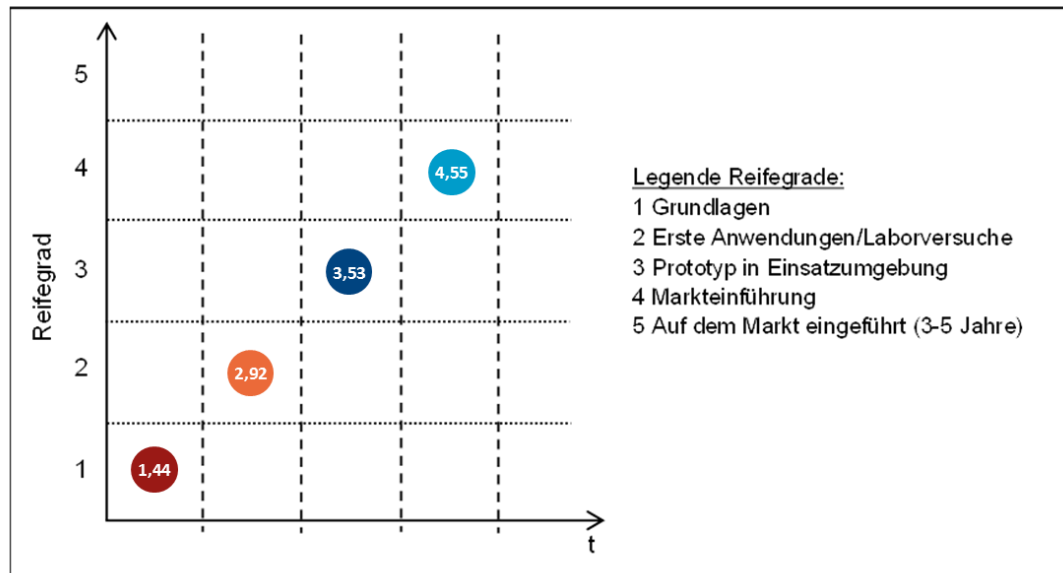
- Boxplots bieten die Möglichkeit viele Informationen in eine Abbildung zu integrieren
- Abgebildet sind Median, oberes und unteres Quartil sowie Minimum und Maximum

Abbildung 12: Darstellung der TRL-Befragungsergebnisse als Boxplot (N = 144).
Quelle: iit

Anwendungsbeispiel

Bitte schätzen Sie ein, welchen Grad der Technologie- / Produkt- / Marktreife Sie erreicht haben.

Mittelwerte
Unternehmen



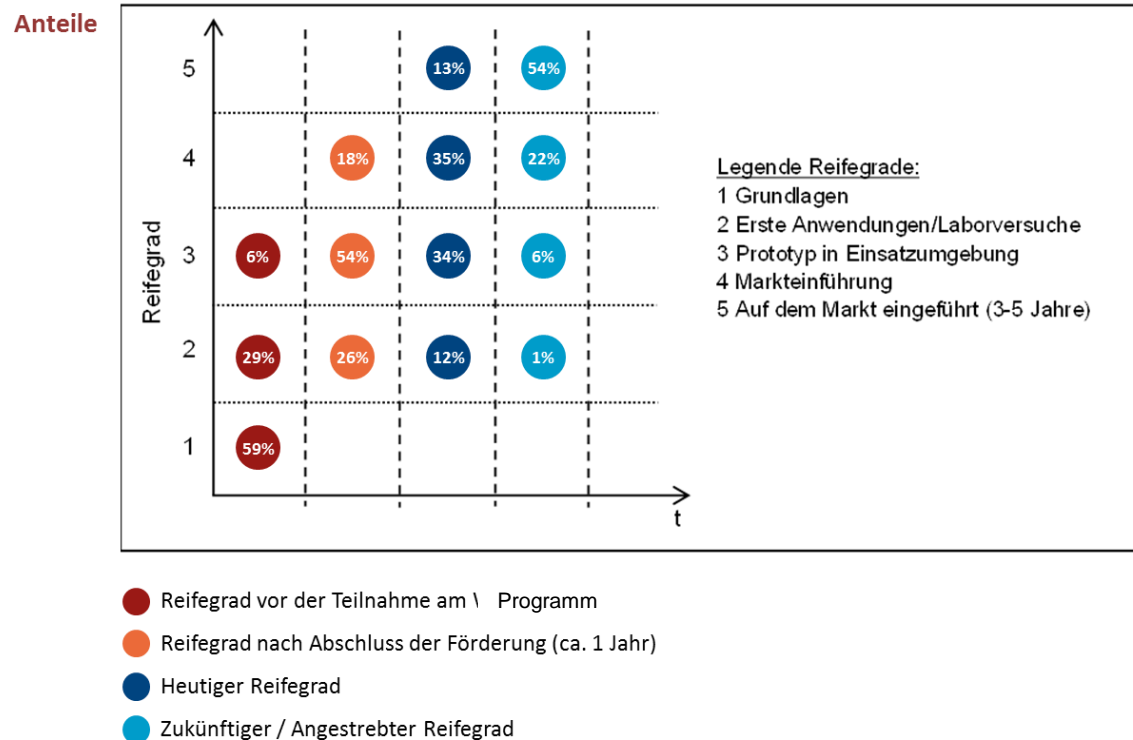
- Reifegrad vor der Teilnahme am Programm
- Reifegrad nach Abschluss der Förderung (ca. 1 Jahr)
- Heutiger Reifegrad
- Zukünftiger / Angestrebter Reifegrad

(N = 144).

- Beim Start liegen die Technologien bzw. Produkte in ihrem Reifegrad etwas über Grundlagenniveau.
- Nach Abschluss der Förderung gibt es einen Sprung, d.h. erste Anwendungen/Laborversuche werden durchgeführt und Prototypen bestehen bevor.
- Zum Befragungszeitpunkt wurde zumeist die Prototypenentwicklung erreicht.

Anwendungsbeispiel

Erreichte Technologie- / Produkt- / Marktreife Wie viele stehen in welcher Phase wo?



* Die Kategorie „Zuordnung nicht möglich“ wurde zur besseren Lesbarkeit weggelassen, ergibt sich jedoch aus der fehlenden Differenz zu 100%

(N = 144)

Betrachtung der Reifegrade zu verschiedenen Zeitpunkten:

- Es ist eine Verschiebung von geringen zu hohen Reifegraden zu beobachten.
- Die Projekte starten von unterschiedlichen Ausgangspunkten entwickeln sich aber insgesamt weiter.

Offene methodische Überlegungen

- Innerhalb von Verbänden und größeren Projekten gibt es mehr als ein TRL, auch bei einzelnen Verbundpartnern: wie lässt sich dies erfassen?
- Ist die Angabe von „zu hohen“ TRL ein methodisches Problem? Wird die Frage falsch verstanden?
- Wie kann der Entwicklungsfortschritt von Projekten beurteilt werden, die angeben, nicht dieser Systematik zuordenbar zu sein?

Erfahrungen mit dem Einsatz

- Mit Hilfe der TRL-Betrachtungen lassen sich Entwicklungsfortschritte in den Projekten und Verbänden nachzeichnen (und abschätzen).
- Technologieentwicklungszyklen sind branchenspezifisch und unterliegen großen Variationen (Softwareentwicklung vs. Luftfahrt)
- Der Nachweis von Fortschritten hilft den Auftraggebern als Argumentation für die positiven Wirkungen der Förderung.
- TRL-Frage und Beihilferecht: Wie ist mit hohen TRL-Angaben umzugehen?