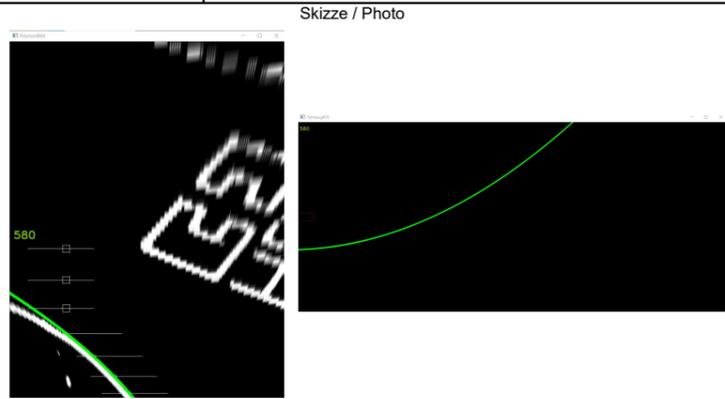


Problemlösungsblatt

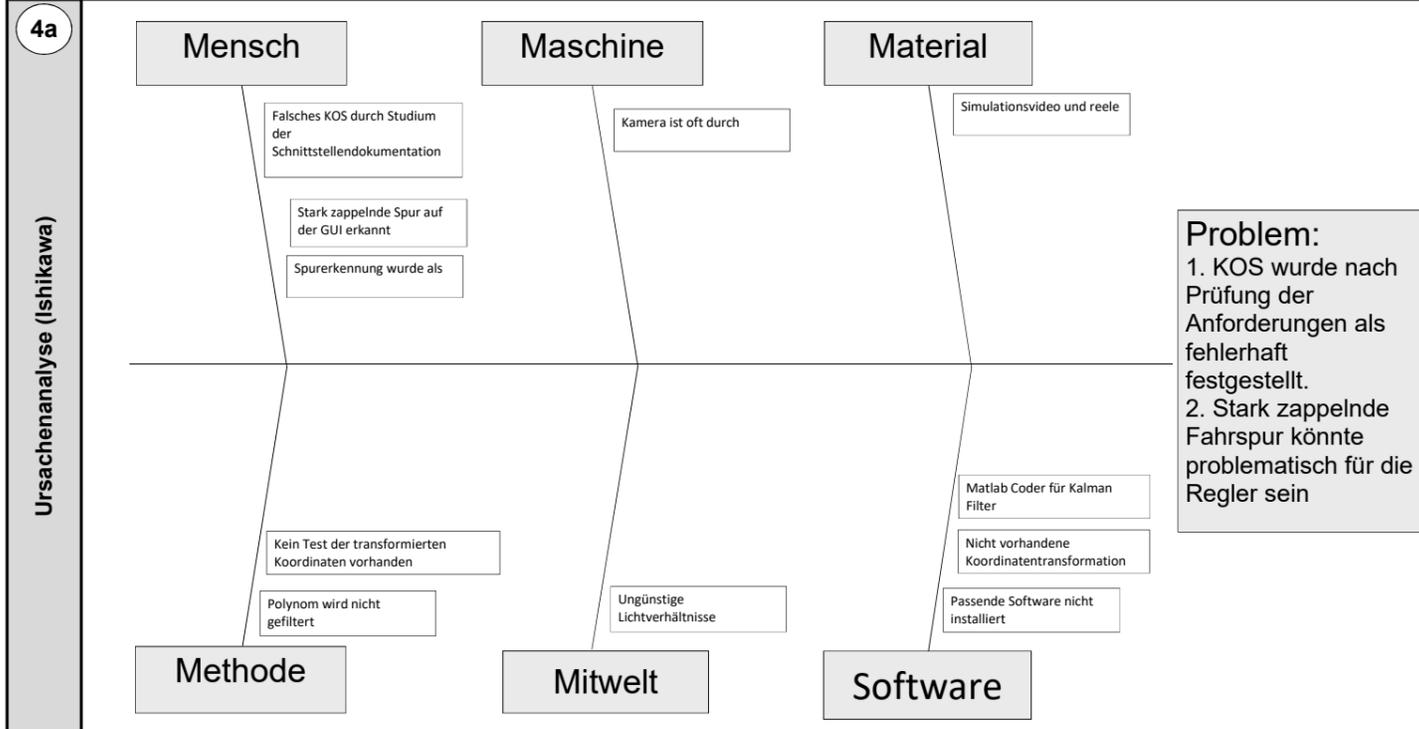
Teamleiter: **Prof. Dr. U. Schneider**
 Teammitglieder: **Jan Müller, Yannick Schmidt**

1	Problem: Koordinatentransformation und Filterung	
Fakten / Teambildung	Werk	HSHL
	Bereich/ Arbeitsplatz	L3.3-E01-210
	Erzeugnis/Bauteil	Spurerkennung
	Anzahl Defekte	2
	Entdeckt am	15.12.2022
	Entdeckt durch	Yannick Schmidt, Jan Müller
Wiederholung	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	



2	Beschreibung		Das Problem ist (n.I.O. Produkt/Prozess)	Das Problem ist nicht (Vergleich mit einem i.O. Produkt/Prozess)
	Was	genau ist das Problem?	1. Falsches Koordinatensystem 2. Spur zappelt stark	Polynomberechnung, Kamera, Erkennung von Schnittpunkten
	Wo	tritt das Problem auf?	1. Im Koordinatensystem 2. Bei der Spurerkennung	Plot des Polynoms
	Wie	zeigt sich das Problem?	1. Falsche Koordinaten 2. Stark zappeln der Spur	Erkennung von Schnittpunkten
	Wann	tritt das Problem auf?	Immer	
	Warum	ist es ein Problem?	1. Falsche Koordinaten 2. Zappelnde Spur ist problematisch für die Regelung	

3	Nr.	Sofortmaßnahme	Verantwortung	Termin	Status
	1	KOS-Transformation	Schmidt, Y. Müller	15.12.2022	●
	2	Kalman Filter implementieren	Schmidt, Y. Müller	03.01.2023	●
	3	Testen der Software	Schmidt, Y. Müller	04.01.2023	●



4b

5 x Warum - Übernehmen der wahrscheinlichsten Hauptursache(n) aus dem Ishikawa

1	KOS Transformation	2	Fehlendes Filter	3	
Warum?	Anforderungen nicht gelesen	Warum?	Bisher keine Priorität	Warum?	
Warum?	Anforderungen nicht umgesetzt	Warum?	Spurerkennung hat auch ohne Filter zu großen Teilen funktioniert.	Warum?	
Warum?	Problem zuvor nicht aufgefallen, da nicht getestet werden konnte.	Warum?	Regelung konnte nicht umfangreich getestet werden	Warum?	
Warum?	Spurerkennung wurde als "funktioniert" vom vorherigen Semester übergeben.	Warum?	Anwendung Kalmanfilter wurde während dem Semester thematisiert	Warum?	
Warum?	Polynomparameter wurden für erste Tests nicht beachtet	Warum?	Umgang mit Matlab Coder bisher unbekannt	Warum?	

5

Maßnahmen zur Beseitigung der identifizierten Ursache(n)

Nr.	Maßnahme	Verantwortung	Termin	Status
1	Anforderungen inkl. Schnittstellendokumentation studiert	Schmidt, Müller	15.12.2022	●
2	KOS Transformation in Matlab realisiert	Schmidt, Müller	20.12.2022	●
3	KOS Transformation in C++ realisiert	Schmidt, Müller	20.12.2022	●
4	Kalman Filter in Matlab ausgelegt	Schmidt, Müller	03.01.2023	●
5	Code mit Matlabcoder generiert	Schmidt, Müller	03.01.2023	●
6	Generierten Code in Projekt eingebettet	Schmidt, Müller	03.01.2023	●
7	Überarbeitetes Projekt getestet	Schmidt, Müller	03.01.2023	●
8	Test und Validierung der transformierten Koordinaten	Schmidt, Müller	04.01.2023	●
9				⊕
10				⊕

6

Beschreibung Nachweis Wirksamkeit (Dummy-Prüfung, Versuche, Kurzzeitfähigkeit, Kennzahlen, Audit, etc.)

Nach erfolgreicher implementierung der Koordinatentransformation empfängt das Fahrzeug nun die Parameter des Polynom aus Sicht des Fahrzeug-Koordinatensystems. Somit passen die Parameter zur realen Umgebung und die Regler können entsprechend korrekt reagieren. Als zusätzliche Maßnahme, um maximale Ausschläge zu vermeiden, wurde ein Kalmanfilter, mithilfe des Matlab Coders, generiert und implementiert. Die Erweiterung um den Kalmanfilter zeigt in den durchgeführten Tests eine zuverlässige Eliminierung der "Ausreißer" wodurch das erkannte Polynom ruhiger wirkt und die Regler entsprechend nicht mit plötzlichen Richtungswechseln, etc. belastet werden.

7

Absicherung der erfolgreichen Lösung (FMEA, Control Plan, Anweisungen, Schulung, etc.)

Nr.	Maßnahme	Verantwortung	Termin	Status
1	Branch mit optimierter Spurerkennung und KOS-Trafo	Schmidt, Müller	09.01.2023	●
2	Wiki-Artikel Kalman-Filter	Schmidt, Müller	09.01.2023	●
3	Nutzung der Software und aktueller Stand	Schmidt, Müller	09.01.2023	●
4	Angelegter Testfall	Schmidt, Müller	09.01.2023	●
5				⊕

8

Übertragung der Lösung auf andere Produkte/Prozesse (Lessons Learned)

Nr.	Vorschlag / Aktivität	Verantwortung	Termin
1	Fahrzeug als Mittelpunkt des Polynoms	nächstes Team	WS 2023/24
2	Optimierung der Spurerkennung (performance)	nächstes Team	WS 2023/24

9

Der Problemlösungsfall ist vom Teamleiter dem Steuerkreis vorzustellen und durch diesen zu bestätigen. Dies dient zugleich zur Entlastung des Teamleiters.

Fertiggestellt am **10.01.2023**

Y. Schmidt Teamleiter *J. Müller* Steuerkreismitglied