

Studienarbeit

Projektmanagement Wintersemester 18/19 Projekt TAV

Tracking von Fahrzeugen zur automatischen Verkehrsüberwachung



**Hochschule
Albstadt-Sigmaringen**
Albstadt-Sigmaringen University

Domenico Milazzo Matrikelnummer 86217
Betreuer: Prof. Dr. Derk Rembold

24.01.2019

Inhaltsverzeichnis

1	Projektbeschreibung	1
2	Projektstruktur	2
2.1	Annahmen	2
2.2	Aktivitätenliste	4
2.3	Projektstrukturplan	7
3	Ressourcenplan	8
4	Risiken	9
4.1	Risikoinalyse	9
5	Qualitätsmanagement	10
5.1	Qualitätsprozess Software Entwicklung	10
5.2	Qualitätsprozess Geräte Test	10
5.3	Qualitätsprozess Code Review	11
5.4	Qualitätsprozess Einbau TRAK	11
5.5	Qualitätsprozess Wartung TRAKSERV	12
6	Zeitmanagement	12
6.1	Meilensteine	12
6.2	Zeitplan	13
6.3	PERT-Diagramm	14
6.4	GANTT-Diagramm	14
7	Beschaffung	15
7.1	Bill of Materials	15
8	Kostenplan	15
8.1	Proof of Concept	15
8.1.1	Personalkosten Proof of Concept	15
8.1.2	Beschaffungskosten Proof of Concept	16
8.1.3	Risikokosten Proof of Concept	16
8.1.4	Gesamtkosten Proof of Concept	16
8.2	Pilot	16
8.2.1	Personalkosten Pilot	16
8.2.2	Beschaffungskosten Pilot	17
8.2.3	Risikokosten Pilot	17
8.2.4	Gesamtkosten Pilot	17
8.3	Gesamtkosten TAV	17
9	Kommunikationsplan	18
9.1	Proof of Concept-Meeting	18
9.2	Review und Lessons Learned-Meeting	18
9.3	Stakeholder-Meeting	19
9.4	Status-Meeting	19
9.5	Organigramm	19
9.6	Report Template	20

Abkürzungsverzeichnis

AV	Allgemeine Versicherung
EZ	Echtzeitsysteme GmbH
LTE	Long Term Evolution
GPS	Global Positioning System
TAV	Tracking von Fahrzeugen zur automatischen Verkehrsüberwachung
PoC	Proof of Concept
PbD	Pay by Drive
PM	Projektleiter von TAV Milazzo Domenico
KU	Projektleiter von AV Katt, Uris
LP	TRAKSERV Entwickler Leaver, Peter
JP	Elektrotechnikingenieur John, Daniel
BO	Informatiker B.Sc. Bloomberg, Olaf
KK	Programmiererin & Testerin Keit, Kerstin
RG	Elektrotechniker für Autoelektronik Rusch, Georg
SK	Informatikern M.Sc. Scoda, Kaya

1 Projektbeschreibung

Die Firma AV ist eine Schweizer Aktiengesellschaft. Sie ist die drittgrößte Versicherung für Fahrzeuge in Europa. EZ wird für AV ein Tracking System für Fahrzeuge, deren Fahrzeughalter bei der AV versichert sind, entwickeln und ausliefern. Dabei bekommt jedes Fahrzeug ein Tracking-Gerät „TRAK“ unter dem Armaturenbrett installiert. Die Stromversorgung wird aus der Fahrzeugelektrik entnommen.

Das Tracking-Gerät „TRAK“ der Firma EZ hat eine LTE/LTE+ Komponente (4G), womit Daten über das mobile Telefonnetz per Internetverbindung übertragen werden kann. Ein GPS System in der Tracking Box empfängt stets die Position des Fahrzeugs und diese wird sekundlich gespeichert. Das Tracking-Gerät detektiert stets die Empfangsqualität des Telefonnetzes und schickt bei Bedarf die gespeicherten Daten gebündelt an einen zentralen Server „TRAKSERV“ über die Internetverbindung.

Der zentrale Server speichert die Daten und zeichnet für jede Fahrt eine Fahrtroute als Bild ab. Diese wird einer Landkarte überlagert. Weiter werden aus den GPS Positionen die Geschwindigkeiten des Fahrzeugs ermittelt und mit die von AV bereitgestellten Daten mit Straßennamen und Geschwindigkeitsbeschränkungen verglichen. Dadurch will AV den Fahrzeugbesitzer, die sich an Geschwindigkeitsregeln halten, durch günstige Versicherungsprämien belohnen.

In einem ersten Schritt soll ein „Proof of Concept“ gestartet werden. Hier werden 20 Fahrzeuge von AV ausgesucht und zur Verfügung gestellt. EZ baut die Tracking-Geräte in die Fahrzeuge ein und lässt diesen „Proof of Concept“ für sechs Wochen laufen. Alle Fahrzeuge kommen aus der Gegend von Zürich.

Nach Ablauf des „Proof of Concepts“ sollen die Tracking-Geräte ausgebaut werden und es wird ein Review und Lessons Learned Meeting zwischen AV und EZ geben, um Verbesserungen zu adressieren. Diese sollen dann im Folgemonat ins System eingebaut werden.

Nachdem die Verbesserungen eingeführt worden sind, startet der Pilot. Hier werden 1000 Fahrzeuge innerhalb der ganzen Schweiz von AV ausgesucht. EZ baut die Tracking-Geräte in die Fahrzeuge ein und führt den Piloten für sechs Monate aus. Der Ausbau der Geräte vom Piloten soll im Rahmen dieses Projekts nicht stattfinden.

2 Projektstruktur

2.1 Annahmen

Annahme	Beschreibung
EMV Test	Der EMV Test des TRAK Gerät besteht den Testauf auf Anhieb. Die Testdauer beträgt eine Woche
EMV Kosten	Die Kosten für ein EMV Test wird auf 10.000 €Gesetzt . Durch Expertenmeinungen des Mitarbeiters Rusch, Georg (Gelernter Elektrotechniker)
TRAKSERV skalierbar	Der Server der bereits installiert und integriert ist, reicht nicht aus um das Projekt TAV zu bewerkstelligen. Durch die neue Anschaffung wird auch angenommen das der TRAKSERV nach der Skalierung auf 700 TRAK Geräten den Sprung auf 1000 schafft.
TRAK Produktion	Es wird angenommen das 5% der Produktion von TRAK Geräten fehlerhaft sind.
Einbau TRAK	Der Einbau eines TRAK Gerätes und die Verbindung zu TRAKSERV beträgt 30 Minuten in der Werkstatt. Zusätzlich wird der Einbau Dokumentiert und Fotografiert.
Reisen Mitarbeiter	Die Reisen der Mitarbeiter zu den Werkstätten zur Begutachtung des Einabu der TRAK Geräte werden mit einem Firmenwagen von EZ durchgeführt.
Einbau Kosten	Der Einbau eines TRAK-Gerätes in der Vertragswerkstatt kostet 90€.
Daten Schnittstelle AV	Die Daten werden als Archiv und in XML-Format per Email an AV am Ende des Monats zugesendet.
Annahme Pilot	Projektplan wird so ausgelegt das der Proof of Concept poitiv verläuft und der Pilot stattfindet.
LTE Verträge	Vereinbarung für einen Massenrabatt für die TRAK Geräte SIM-Karten mit einen Mobilfunkanbieter der Schweiz. Dadurch werden 20 % angenommen, aus den 4.80 CHF/SIM kostet eine SIM-Karte nur noch 3.84 CHF. Umgerechnet sind das 3.39€/SIM monatliche Gebühren.
Datenschutz	Der Datenschutz erfordert änderungen an der Programmierung von TRAK & TRAKSERV weil diese mit Verschlüsselungen und sicheren Protokollen versehen werden müssen.
Lieferzeit	Die Lieferzeit für die 342 TRAK Geräte für Proof od Concept dauert 1 Wochen & für den Piloten weiter erforderlichen 723 ist die Lieferzeit 2 Wochen. Druck am Management machen weil sonst die Geräte Test nicht rechtzeitig fertig sind.
Änderungen im PoC	Bei dem Proof of Concept-Meeting & Stakeholder-Meetings wird es Änderungen von seitens AV geben.
Änderungen vor Pilot	Nach dem Proof of Concept wird es ein Review und Lesson Learned-Meeting geben, wo sich weitere Änderungen von seitens AV erarbeitet werden müssen.
Ausbau TRAK	Nicht jeder Ausbau verläuft Fehlerlos damit wird eine Fehlerrate von 3 % angenommen. Die Kosten für den Ausbau betragen 90€und dauert 45 Minuten.

Annahme	Beschreibung
Sprachmodule Vertrag	Die Werkstätten sind in der Schweiz verteilt, somit werden Verträge in Deutsch, Französisch und Italienisch benötigt. Der Italienische Vertrag macht der Projektleiter. Es wird angenommen das im Unternehmen EZ ein Mitarbeiter der, der Französischen Sprache in Wort und Schrift beherrscht existiert.
Annahme Geräte Test	Der komplette Geräte Test eines einzelnen Gerät benötigt 10 Minuten nach der Checkliste im Qualitätsprozess.
Batterie Test	Der TRAK hat keine große Auswirkung auf die Auto Batterie.
TRAKSERV Entwickler	Der TRAKSERV Entwickler heißt Peter Leaver und ist vor dem Proof of Concept zur vollen Verfügung für die Umschulung eines Mitarbeiters.
Urlaubssperre	Während des ersten Monat bis zum Start vom Proof of Concept und dem Monat vor dem Start des Pilot muss wegen den hohen Arbeitsaufwand eine Urlaubssperre verhängt werden.
Teamentwicklung	Aus anderen Teamentwicklungs Maßnahmen der Vergangenheit sind die kosten für ein Wochenende mit 2 Übernachtungen Vollpension gemeinsames, Bier-Brauen, Paint-Ball-Halle und das Projekt wird in einer Runden gemütlichen Runde erläutert. für 7 Personen rund 5000€. Nach den Gemeinsamen Wochenende im Team, sind alle Unstimmigkeiten zwischen den Mitarbeiter gelöst und die Kommunikation zwischen einander verbessert.
Wartung	Es wird einen Wartungsfall geben wo der Server und die TRAK-Geräte ein Update aufgespielt bekommen. Dies geschieht über den TRAKSERV Server auf die TRAK-Geräte.
Versand TRAK	Der Versand der TRAK-Geräte zu den Werkstätten verläuft versichert und kostet 16.70 €
Awards Kosten	Es werden für das Projekt Awards an 2 Mitarbeiter vergeben für je 2000€. Falls Risiken auftreten durch Verschulden des Teams, werden diese Kosten benutzt um die Kosten zu Verringern.
Annahme Zeit	Ein kompletter Arbeitstag beträgt 8 Stunden für ein Mitarbeiter. Eine komplette Arbeitswoche beträgt 40 Stunden pro Mitarbeiter.
Ausgebaute TRAK Zürich	Die ausgebauten TRAK-Geräte bleiben in Zürich, um diese nicht wieder zurück zu verschicken und dann wieder zu verteilen. Es wird angenommen das in der Vertragswerkstatt in Zürich diese wieder verbaut werden.

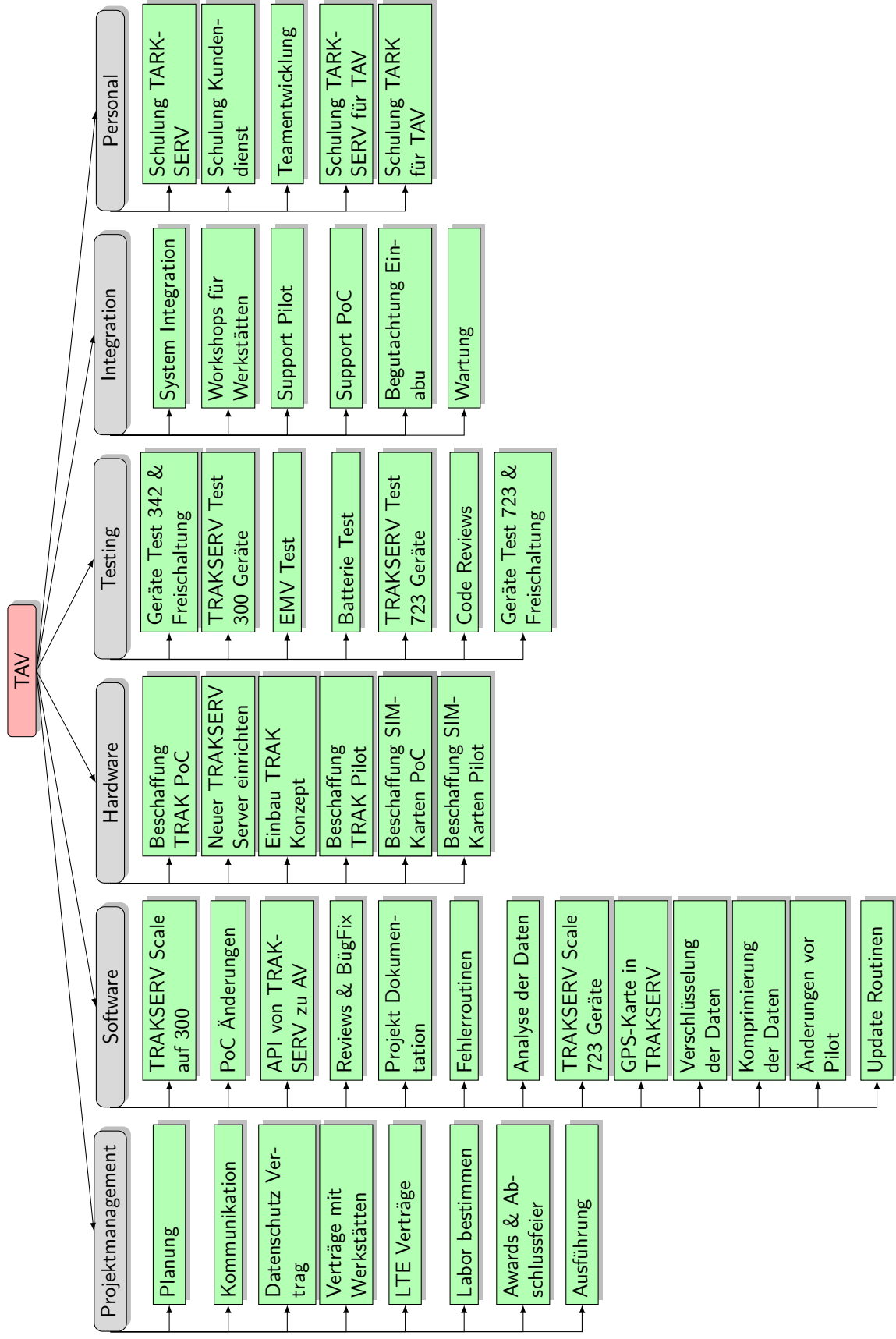
2.2 Aktivitätenliste

Aktivität	Beschreibung
Kommunikation	Jedes Meeting (Proof of Concept-, Review and Lesson Learned-, Stakeholder- & Status-Meeting) muss mit einer Agenda und Materialien ausgestattet werden für den nötigen Informationsaustausch. Jedes Meeting muss deswegen vorbereitet werden.
Werkstätten bestimmen	<p>Es sollen Vertragswerkstätten bestimmt werden welche die TRAK Geräte in allen gewählten Fahrzeugtypen installieren. Es werden Verträge mit Werkstätten mit höherer Population abgeschlossen diese sind Basel, Bern, Genf, Luzern, Zürich und es sollen nach der Gesamtfläche der Schweiz im Umkreis von 50 km einen Vertragspartner gefunden werden.</p> $Anzahl_{Werkstätten} = \left\lfloor \frac{A_{Schweiz}}{Umkreis} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{41285 km^2}{(50 km)^2 \cdot \pi} \right\rfloor = 5 \quad (1)$ <p>Dadurch ergeben sich Verträge mit insgesamt 10 Werkstätten die alle Standards und Normen für die Installation der TRAK Geräte durchführen sollen.</p>
Verträge mit Werkstätten	Die ausgewählten Werkstätten sollen Vertraglich gebunden sein die TRAK Geräte nach dem Qualitätsprozess für den Einbau zu handeln im Falle eines Schaden.
Datenschutz Vertrag	Die Datenschutz Verträge mit den Werkstätten soll den Umgang mit Persönlichen Daten sichergestellt werden.
LTE Verträge	Eine Vereinbarung mit einen Schweizer Mobilfunkanbieter soll getroffen werden um die TRAK Geräte mit den SIM-Karten kostengünstig auszustatten.
Labor bestimmten	Das Labor soll ausgesucht werden welches den Elektromagnetischen Test am TRAK gerät durchführt.
Awards & Abschlussfeier	Ein Dankeschön an die Mitwirkung und Arbeit bei dem Projekt TAV mit Award Auszeichnung. Frühzeitige Planung und Reservierung der Räumlichkeiten.
TRAKSERV Scale 300	Der TRAKSERV Server soll auf 300 TRAK Geräte Skalierbar sein. Dazu werden nach der Beschaffung und den Geräte Tests erstmals alle 300 Geräte ohne Einbau in einem Raum ausgestellt und die Kommunikation mit TRAKSERV hergestellt und getestet. Dieser Test soll intensiv verlaufen.
PoC Änderungen	Nach dem Proof of Concept Meeting werden Änderungen bevorstehen im Piloten umgesetzt sein müssen.
API von TRAKSERV zu AV	Die Datenübertragung die am Ende des Monats durchgeführt werden soll automatisiert werden.
Reviews & BugFix	Reviews und Test des Code müssen nach den Qualitätsprozessen durchgeführt und dokumentiert werden. Es soll mit Tools gearbeitet werden die Testdaten zu erzeugenn, Jobs für das Einchecken in eine Repository definiert werden um eine komplette Codereview zu erzeugen. Den Fortschritt dieser Ergebnisse sind bei den Status-Meeting den Projektleiter mitzuteilen.
Projekt Dokumentation	Im Laufe des Projekt sollen alle Bestandteile des Projekts TAV gesammelt und dokumentiert werden.

Aktivität	Beschreibung
TRAKSERV Scale 723	Der TRAKSERV Server soll auf 723 TRAK Geräte gleichzeitig Skalierbar sein. Dazu werden nach der Beschaffung und den Geräte Tests erstmals alle 723 Geräte ohne Einbau in einem Raum & in Firmenwagen von EZ ausgestellt und die Kommunikation mit TRAKSERV hergestellt und getestet werden.
FehlerROUTINEN	Im Laufe der Code Review und der Tests sollen FehlerROUTINEN ausgearbeitet werden, damit ein Support Team am Telefon auf mögliche Fehler oder Ausfälle eine Lösung hat.
Analyse der Daten	Der Server soll die Daten der TRAK Geräte mit den bereitgestellten Daten von AV mit Straßennahmen und Geschwindigkeitsbeschränkungen ermitteln.
Update ROUTINEN	Genau wie die Überlieferung der Daten sollen auch Änderungen bei den Bereitgestellten Daten von AV, die GPS-Karte sowie Updates von TRAK automatisiert im TRAKSERV durchgeführt werden können. Somit dem System eine Wartungsschnittstelle angebracht.
Beschaffung TRAK PoC	<p>Es sollen für die Vorbereitungsphase und den PoC 320 TRAK Geräte eingebaut werden. Für die Mitarbeiter am Arbeitsplatz werden zusätzlich 5 TRAK Geräte benötigt und mit einer Fehler Wahrscheinlichkeit von 5% ergibt das 342 TRAK Geräte.</p> $A_{TRAK-PoC} = (A_{PoC} + A_{Mitarbeiter}) \cdot A_{Produktion}$ $= (320 + 5) \cdot 1.05 = 342 \quad (2)$
Einbau TRAK	Der Einbau eines TRAK Gerät muss konzipiert und für die Werkstätten ausgearbeitet werden. Dies ist ein wichtiger Qualitätsprozess der zusätzlich definiert wird. Der Einbau soll für verschieden Fahrzeugtypen immer noch durchführbar sein.
Beschaffung TRAK Pilot	<p>Durch den Ausbau der Bereits vorhandenen TRAK Geräte werden noch weitere 680 für den 1000 TRAK Pilot gebraucht. Man beachte einer Fehlerrate in der Produktion von 5% und beim Ausbau 10%. Somit ergibt das eine Beschaffung von weiteren 748 TRAK Geräten.</p> $A_{TRAK-Pilot} = (A_{Pilot} - (A_{PoC} \cdot A_{Ausbaufehler})) \cdot A_{Produktion}$ $= (1000 - (320 \cdot 0.90)) \cdot 1.05 = 748 \quad (3)$
Batterie Test	Es werden Messungen an Kraftfahrzeugen Batterien und mehreren TRAK-Geräten durchgeführt um die Ursache auszuschließen.
Ausbau PoC TRAK Geräte	Die 20 angeschlossenen TRAK Geräte werden von einer Vertragswerkstatt ausgebaut und sicher verstaut für den Pilot.
Neuer TRAKSERV Server einrichten	Der neue Server der beschafft wird für den Proof of Concept & Piloten wird eingerichtet.
Schulung TRAKSERV für TAV	Diese Schulung soll allen Mitarbeitern im Team ein fundiertes Wissen über TRAKSERV geben.
Schulung TRAKSERV für TAV	Diese Schulung soll allen Mitarbeitern im Team ein fundiertes Wissen über TRAK geben.

Aktivität	Beschreibung
GPS-Karte in TRAKSERV	Um eine schnellere Server Berechnung der Geschwindigkeiten durchführen zu können sollen die GPS-Daten der Schweiz auf den TRAKSERV Server hinterlegt sein.
Verschlüsselung der Daten	Daten die in TRAKSERV hinterlegt sind sollen Verschlüsselt werden und damit diese auch Verschlüsselt gesendet werden können.
Komprimierung der Daten	Die Datensätze die erzeugt werden sollen in einer geeigneten Komprimierung geschehen damit die Daten klein und weniger Paketverluste haben können.
Geräte Test & Freischaltung	Der Geräte Test jeder der TRAK Geräte muss sich nach dem dafür vorgesehenen Qualitätsprozess mit Checkliste abgearbeitet werden. Zusätzlich zum Test wird die SIM-Karte gleich freigeschaltet damit der Einbau in der Werkstatt diese Funktionsfähig und Betriebsbereit hat.
TRAKSERV Test 342 Geräte	Die 342 Geräte werden erst in einem Raum getestet um ihre Verbindung zum Server zu überprüfen und dann anschließend mehrere in den Firmenwagen von EZ im Kofferraum postiert und auf dem Firmengelände die Kommunikation ausgewertet.
EMV Test	Elektromagnetische Test im ausgewählten Labor einer geprüften und zertifizierten Einrichtung.
TRAKSERV Test 723 Geräte	Die 723 Geräte werden erst in einem Raum getestet um ihre Verbindung zum Server zu überprüfen und dann anschließend mehrere in den Firmenwagen von EZ im Kofferraum postiert und auf dem Firmengelände die Kommunikation ausgewertet.
Code Reviews	Code Review werden nach dem definierten Qualitätsprozess abgearbeitet und getestet.
System Integration	Während der Pilot startet und das System zum ersten mal in vollen Leistungen läuft treten unerwartete Probleme auf die meistens intensiv behandelt werden müssen. Diese werden im ersten Monat nach Pilot Start auftreten.
Workshops für Werkstätten	Jede ausgewählte Vertragswerkstatt bekommt einen Workshop mit dem Einbau Mitarbeiter um den Umgang und Einbau von TRAK nach dem Qualitätsprozess zu gewährleisten.
Support PoC	Support während dem Proof of Concept Phase am TRAKSERV und für die Werkstätten
Support Pilot	Support während dem Pilot Phase am TRAKSERV und für die Werkstätten
Schulung TRAKSERV	Der Mitarbeiter Peter Leaver muss einen neuen Mitarbeiter für TRAKSERV einlernen.
Schulung Kundendienst	Der Kundendienst bei AV soll geschult werden welche Schritte eingeleitet werden können bei Problemen mit TRAK oder TRAKSERV und wie diese umgesetzt werden.
Team Entwicklung	Wochenende mit 2 Übernachtungen Vollpension, Paint-Ball-Halle und Hallenkartbahn soll die Kommunikation und Arbeitsklima stärken.
Begutachtung Einbau	Ein Mitarbeiter wird beauftragt beim ersten Einbauphase der ersten 20 TRAK-Geräte, diese komplett zu begutachten

2.3 Projektstrukturplan



3 Ressourcenplan

#	Aktivität	Zuständigkeit
*	Planung	PM
*	Kommunikation	PM
*	Ausführung	PM
A1	Datenschutz Vertrag	PM, Datenschutzbeauftragter
A1	Verträge mit Werkstätten	PM, Einkauf
A1	LTE Verträge	PM, Einkauf
A1	Labor bestimmen	PM, Einkauf
A1	Beschaffung TRAK PoC	PM, Einkauf
A1	Beschaffung SIM-Karten PoC	PM, Einkauf
A2	Schulung TRAK für TAV	JD, OB, KK, RG, SK
A3	API von TRAKSERV zu AV	LP
A4	Analyse der Daten	JD
A5	Schulung TRAKSERV für TAV	LP, OB, KK, RG, SK
A6	Update Routinen	SK
A7	Batterie Test	RG
A8	Neuer TRAKSERV Server einrichten	OB, LP
A9	Geräte Test 342 & Freischaltung	JD
A10	TRAKSERV Scale Test 300 Geräte	RG
A11	Schulung TRAKSERV	OB, KK, LP
A12	Verschlüsselung der Daten	JD
A12	Komprimierung der Daten	JD
A13	GPS-Karte in TRAKSERV	KK, LP
A14	Einbau TRAK Konzept	RG
A15	Begutachtung Einabu	RG
A16	Fehler Routinen	JD, LP
A17	PoC Änderungen	BO, KK
A18	Support PoC	OB, SK
A19	Code Reviews	SK
A20	Reviews & BugFix	KK, SK
A21	Beschaffung TRAK Pilot	PM, Einkauf
A21	Beschaffung SIM-Karten Pilot	PM, Einkauf
A22	Änderung vor Pilot	BO, KK, SK
A23	Workshops für Werkstätte	RG, SK
A24	Geräte Test 723 & Freischaltung	PM, RG, KK, SK
A25	System Integration	PM, OB, RG, KK, SK
A26	TRAKSERV Scale 723 Geräte	RG
A27	Projekt Dokumentation	KK
A28	Schulung Kundendienst	KK, SK
A29	Wartung	BO
A30	Support Pilot	OB, KK, SK
*	Awards & Abschlussfeier	PM
*	Teamentwicklung	PM

A1,A12,A20 Sind Aktivitäten die zusammengefasst, weil sie hintereinander stattfinden

* Aktivitäten die den Prozess des Projekts durchgehend begleitend oder außerhalb sind

4 Risiken

Potenzielle Risiken

- EMV Test nicht bestanden
- Krankheit der Mitarbeiter
- Pilot Phase des Projekts nicht bekommen
- Lieferverzug Pilot
- Einbau der TRAK Geräte bei den Werkstätten verzögert sich
- LTE Verträge sind teurer
- Änderungen im Proof of Concept nicht in der Zeit umsetzbar
- Änderungen im Pilot nicht in der Zeit umsetzbar
- Fehler in der Produktion der TRAK-Geräte höher als 5%
- TRAKSERV Umschulung nicht in 4 Wochen machbar
- Batterie Test führt zu Platinen Änderung

Projektziele	sehr klein	klein	mittel	hoch	sehr hoch
Kosten	Kosten nicht signifikant	<5%	5-10%	10-20%	>20%
Zeit	Zeitplan nicht signifikant	<5%	5-10%	10-20%	>20%
Inhalt	Kaum Inhalte betroffen	kleine Inhalte betroffen	Wichtige Inhalte betroffen	Inhalte für Kunden inakzeptabel	Fehlerentwicklung
Qualität	Kaum Abstriche in der Qualität	Kleine Abstriche in der Qualität	Abstriche	Qualität für Kunden inakzeptabel	Fehlerentwicklung

4.1 Risikoanalyse

Risiko	Gefährdung	Schaden (€)	Ursache	Maßnahme	P(x)/ B	Ranking
Krankheit	Verzug Zeitplan für 5 Tage	1.337,50		Unbekannt einsetzen	0,35 / sehr klein	4
Lieferverzug Pilot	Verzug Zeitplan für 7 Tage, Einbau verzögert sich	12.600,00	Produktion stockt, Liefersdienst	Versicherung abschließen	0,12 / klein	3
EMV Test	nicht bestanden	14.500,00	Verspätung TRAK Platine schlechtes Design	Verbesserungen, Wiederholung	0,80 / klein	2
Pilot	nicht bekommen	72.005,24	Preis hoch, mangel Qualität	Katastrophe	0,35 / sehr hoch	1

P(x) Wahrscheinlichkeit für das auftreten eines Ereignisses

B Bewertung nach der Gegebenen Risikomatrix

5 Qualitätsmanagement

5.1 Qualitätsprozess Software Entwicklung

Dieser Prozess definiert wie Software im Projekt TAV entwickelt wird. Die Prozess Schritte sichern einen Qualitätsstandard der für die Zuverlässigkeit und Robustheit erforderlich ist.



Checkliste Software Entwicklung

Pos	Prozess	Überprüfung
1	Anforderung	Modellierung der Software nach der Aktivitätenbeschreibung
2	Entwurf	Entwurf der Softwarearchitektur
3	Implementation	Software Implementierung aus dem Entwurf und Anforderungen
4	Überprüfung	Integration und Test der Software mit Testdaten
5	Wartung	Wartung der Software und Einchecken in die Repository

5.2 Qualitätsprozess Geräte Test

Der Geräte Test ist eine grundlegende Qualitätsmerkmal eines jeden TRAK-Gerätes um die Zuverlässigkeit zu bestimmen bevor die Geräte eingebaut werden. Er dient zur Feststellung jeglicher Mängel in der Produktion oder Versand als Mängeltest und Sichtprüfung. Das Einschalten und Funktionstest ob Daten im Speicher von TRAK hinterlegt werden wird überprüft. Die SIM-Karte wird Eingesetzt und Freigeschalten, damit diese nicht unter Tätigkeit der Werkstatt passiert und somit ein Fehler daraus ausgeschlossen werden kann. Durch die SIM-Karte ist der Servertest mit Ping und Datenübertragung gegeben.



Checkliste Geräte Test

Pos	Prozess	Überprüfung
1	Mängeltest	Sichtprüfung und Kontrolle
2	Funktionstest	Test ob Funktion des TRAK gegeben ist ohne Server
3	Softwaretest	Aktuelle Software wird nochmals aufgespielt und überprüft.
4	SIM-Einsatz	SIM-Karte wird Eingesetzt und Freigeschalten
5	Servertest	Servertest mit Ping und Datenübertragung

5.3 Qualitätsprozess Code Review

Der Code Review soll deutlich die Robustheit und Qualität der Software sicherstellen mit analytischen Qualitätssicherungsmaßnahmen. Hier sollen Abweichungen von den allgemeinen Standards oder Namenskonventionen entdeckt werden. Fehler in den Anforderungen der Aktivität oder Software. Fehler im Entwurf oder Design der Software. Keine oder unzureichende Wartbarkeit oder falsche Schnittstellenspezifikation.

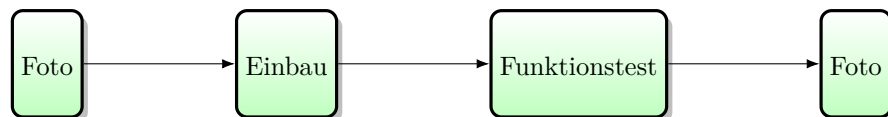


Checkliste Code Review

Pos	Prozess	Überprüfung
1	Ticket	Meldung eines Problems oder Verbesserung.
2	Review	Absprache mit Entwickler und Programmierer
3	Implementierung	Das Konzept wird in Code gewandelt
4	PeerReview	Der Code wird von einem zweitem oder Mehrere Programmierer inspiziert
5	Unit Test	Nach der Implementierung wird die Einheit auch getestet
6	Einchecken	Wartung der Software und Einchecken in die Repository
7	Repository Test	Bevor die Repository den Code übernimmt werden Test ausgeführt.

5.4 Qualitätsprozess Einbau TRAK

Hier wird die Vorgehensweise des Einbaus eines TRAK-Gerätes in der Werkstatt definiert. Dieser dient um mögliche Schäden am Auto von EZ abzuwenden und zur Dokumentation. Zusätzlich wird die Funktion im Auto gewährleistet.

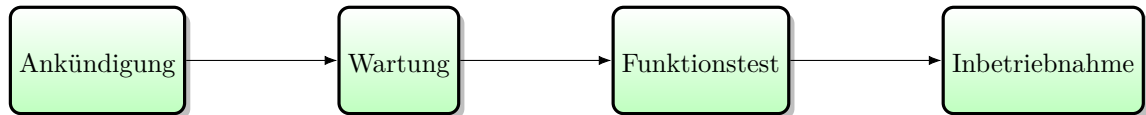


Checkliste Einbau TRAK

Pos	Prozess	Überprüfung
1	Foto	Dieses Foto dokumentiert den Zustand des Wagens vor den Einbau.
2	Einbau	Durchführung des Einbaus nach der Einweisung im Workshop.
3	Funktionstest	Test des TRAK-Gerät im Auto.
4	Foto	Dokumentation des Zustandes nach dem Einbau

5.5 Qualitätsprozess Wartung TRAKSERV

Dieser Prozess soll definieren wie eine Wartung am Server ggf. durch TRAKSERV Updates für TRAK verlaufen sollen. Somit wird die Wartbarkeit des System sichergestellt während des Piloten.



Checkliste Wartung TRAKSERV

Pos	Prozess	Überprüfung
1	Ankündigung	Ankündigung an AV über eine bevorstehende Wartung mit Begründung.
2	Wartung	Durchführung der Wartung über ein Entwickler oder Programmierer
3	Funktionstest	Test der Funktion und Integration nach der Wartung
4	Inbetriebnahme	Vollständige Inbetriebnahme und Rückmeldung an AV

6 Zeitmanagement

6.1 Meilensteine

Die Gesamtdauer des Projekts beträgt nach Einschätzung 40 Wochen.
Zeitangaben sind Relativ zur nach Unterschrift.

#	Meilenstein	Geschätztes Datum
M0	Kick-Off	Woche 1
M1	EMV-Testergebnisse erhalten	Woche 2
M2	TRAKSERV Scale 300 Geräte abgeschlossen	Woche 3
M3	Einbau 20 TRAK-Geräte begutachtet	Woche 4
M4	Proof of Concept Start	Woche 5
M5	Proof of Concept Änderungen umgesetzt	Woche 8
M6	Review und Lesson Learned-Meeting beendet	Woche 11
M7	TRAKSERV Scale 723 Geräte abgeschlossen	Woche 14
M8	Einbau 1000 TRAK-Geräte abgeschlossen	Woche 15
M9	Pilot Start, Review Änderungen umgesetzt	Woche 15
M10	Pilot beendet, Awards vergabe & Abschlussfeier	Woche 40

6.2 Zeitplan

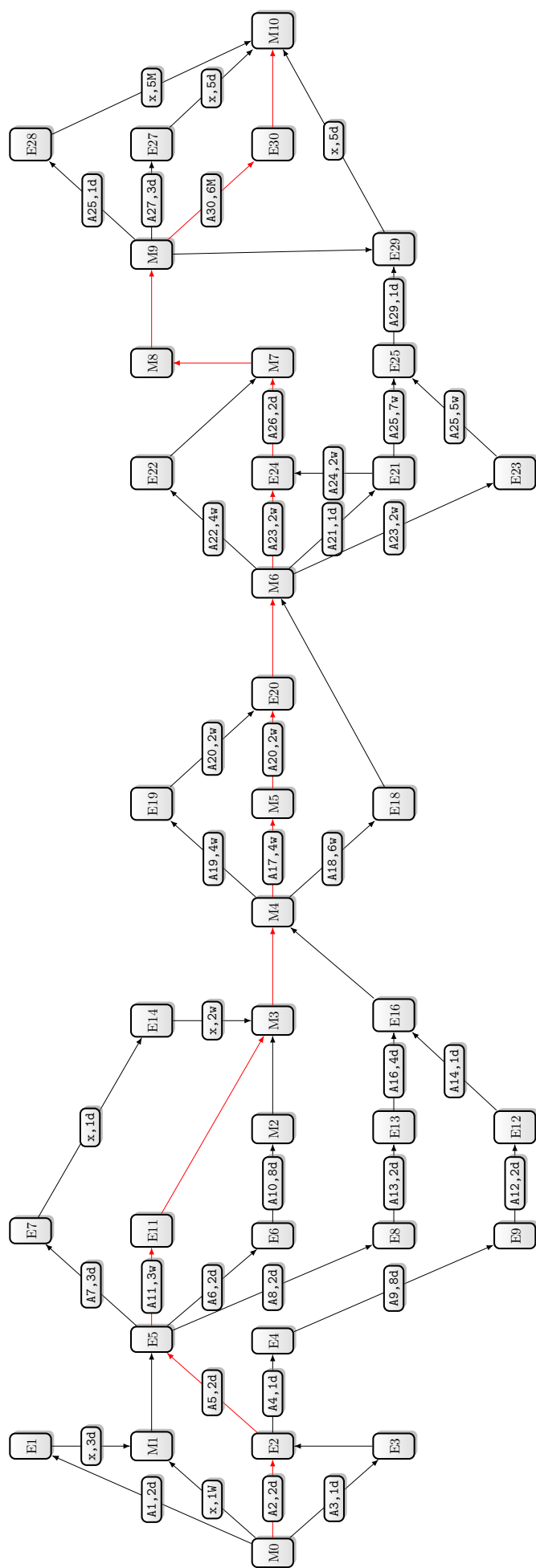
#	Ereignis	Aktivität	Dauer	10 % K.	Gesamt
*	Planung	-	20 h	2 h	22 h
*	Kommunikation	-	95 h	9,5 h	104,5 h
*	Ausführung	-	110 h	11 h	121 h
E1	Verträge & Beschaffungen abgeschlossen	A1	14 h	2 h	16,5 h
E2	Schulung TRAK für TAV abgeschlossen	A2	16 h	2 h	18 h
E3	API von TRAKSERV zu AV angebracht	A3	6 h	1 h	7 h
E4	Daten für AV analysiert	A4	6 h	1 h	7 h
E5	Schulung TRAKSERV für TAV abgeschlossen	A5	16 h	2 h	18 h
E6	Update Routinen implementiert	A6	7 h	1 h	8 h
E7	Batterie Test beendet	A7	9 h	1 h	10 h
E8	Neuer TRAKSERV Server eingerichtet	A8	7 h	1 h	8 h
E9	Geräte Test 342 durchlaufen	A9	57 h	6 h	63 h
E10	TRAKSERV Scale Test 300 durchlaufen	A10	16 h	2 h	18 h
E11	Schulung TRAKSERV abgeschlossen	A11	72 h	8 h	80 h
E12	Daten verschlüsselt & komprimiert	A12	8 h	1 h	9 h
E13	GPS-Karte in TRAKSERV integriert	A13	24 h	2,5 h	26,5 h
E14	Einbau TRAK konzipiert	A14	6 h	1 h	7 h
E15	Begutachtung Einabu	A15	63 h	6,5 h	69,5 h
E16	Fehler Routinen implementiert	A16	15 h	1,5 h	17,5 h
E17	PoC Änderungen durchgeführt	A17	160 h	16 h	175 h
E18	Support PoC beendet	A18	30 h	3 h	33 h
E19	Code Reviews durchlaufen	A19	45 h	4,5 h	49,5 h
E20	Reviews & BugFix abgeschlossen	A20	120 h	12 h	132 h
E21	Beschaffungen Pilot abgeschlossen	A21	4 h	0,5 h	4,5 h
E22	Änderung vor Pilot durchgeführt	A22	120 h	12 h	136 h
E23	Workshops für Werkstätte abgeschlossen	A23	72 h	7,5 h	79,5 h
E24	Geräte Test 723 durchgeführt	A24	121 h	12,5 h	133,5 h
E25	System Integration abgeschlossen	A25	360 h	36 h	396 h
E26	TRAKSERV Scale 723 durchgeführt	A26	4 h	0,5 h	4,5 h
E27	Projekt Dokumentation geschrieben	A27	20 h	2 h	22 h
E28	Schulung Kundendienst abgehalten	A28	12 h	1,5 h	13,5 h
E29	Wartung durchgeführt	A29	6 h	1 h	7 h
E30	Support Pilot abgeschlossen	A30	120 h	12 h	132 h
*	Awards & Abschlussfeier	-	2 h	0,5 h	2,5 h
*	Teamentwicklung	-	4 h	0,5 h	4,5 h

E1,E12,E20 Sind Ereignisse die zusammengefasst, weil sie hintereinander stattfinden

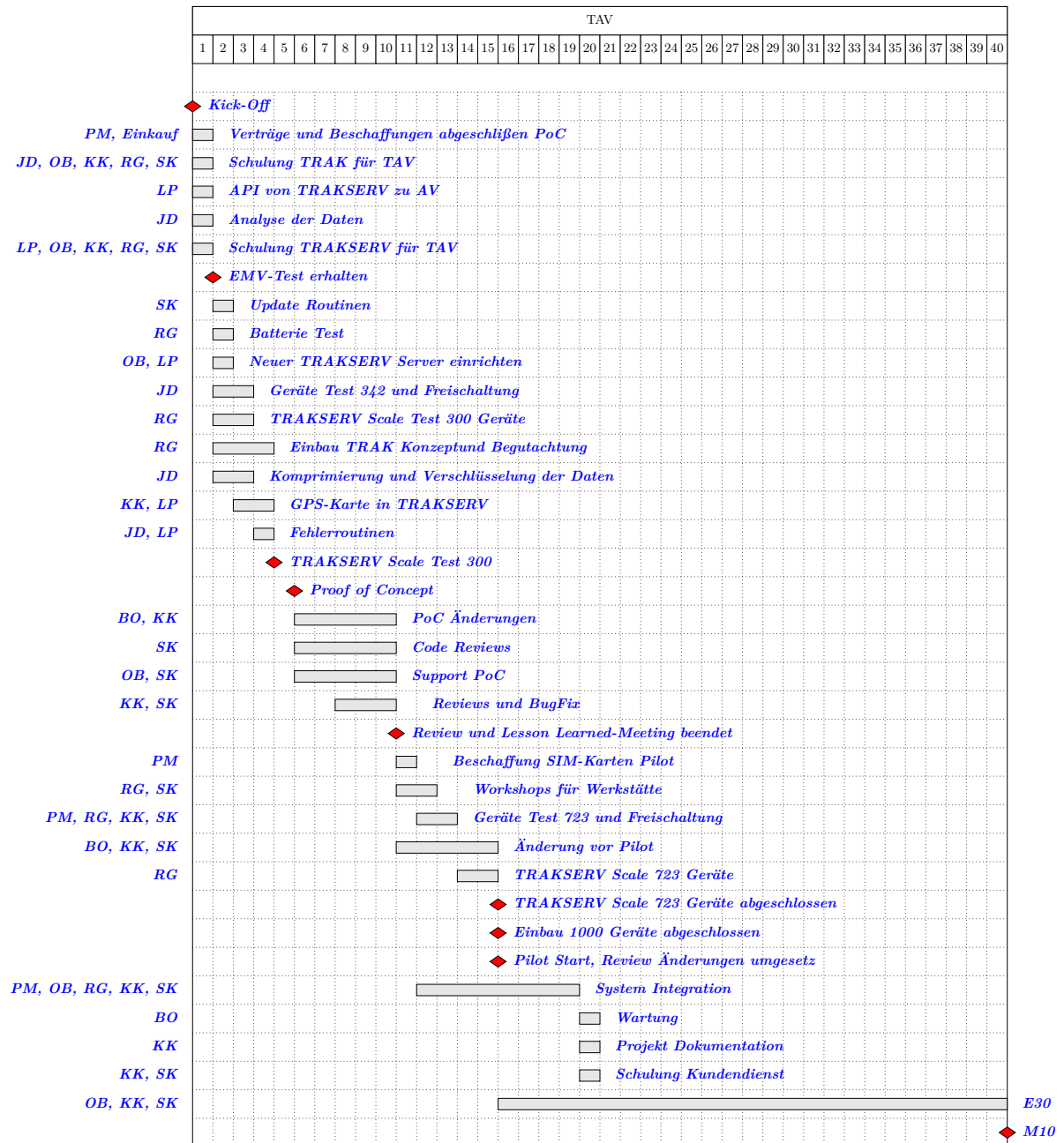
* Ereignisse die den Prozess des Projekts durchgehend begleitend oder außerhalb sind

x Das x im PERT-Diagramm bedeutet warte oder Zwischenzeit bis zu einem Ereignis

6.3 PERT-Diagramm



6.4 GANTT-Diagramm



7 Beschaffung

7.1 Bill of Materials

Pos	Bezeichnung	Menge	Preis (€)	Bemerkung
Proof of Concept				
1	TRAK Geräte	342	200,00	320 Geräte Einbau im Proof of Concept 5 Geräte für das EZ Entwicklerteam am Arbeitsplatz und 5% Fehlerrate
2	Sim-Karten	325	3,39/Monat	325 SIM-Karte für die Proof of Concept TRAK-Geräte
3	Server kaufen	1	299,99	Server für TRAKSERV der 1000 TRAK-Geräte skalieren kann
Pilot				
1	TRAK Geräte	723	200,00	Geräte Einbau im Piloten damit 1000 TRAK Geräte funktionsfähig zum Einsatz kommen können. Es werden 723 bestellt, weil durch den Ausbau Fehlerrate von 3% und 5% Fehlerrate in der Produktion hinzugezählt werden.
2	Sim-Karten	700	3,39/Monat	688 SIM-Karte für den Pilot TRAK-Geräte und 12 SIM-Karten als Kontingent.
3	EMV-Test	1	10.000,00	Test des TRAK-Gerät auf Elektromagnetische Einwirkungen und auf normgerechten Einsatz.

8 Kostenplan

8.1 Proof of Concept

8.1.1 Personalkosten Proof of Concept

Die Stundensätze der Löhne & Gehälter werden anhand der 250 Arbeitstage im Jahr 2019 berechnet. Bei EZ wird 5 Tage pro Woche gearbeitet á 8 Stunden.

Name	Jahreslohn (€)	Stundenlohn (€)	Stunden (h)	Lohnkosten (€)
Milazzo, Domenico	105.000	52.50	257	13.492,5
Leaver, Peter	85.000	42.50	158,5	6.736,25
John, Daniel	85.000	42.50	138,5	5.886,25
Bloomberg, Olaf	55.000	27.50	198	5.445,00
Keit, Kerstin	55.000	27.50	252	6.930,00
Rusch, Gerorg	65.000	32.50	145	4.712,50
Scoda, Kaya	85.000	42.50	197	8.372,50
Gesamtkosten				51.575,00

8.1.2 Beschaffungskosten Proof of Concept

$$\begin{aligned}
 B_{PoC} &= (B_{TRAK} \cdot A_{TRAK}) + (B_{SIM} \cdot A_{SIM}) + B_{Server} \\
 &= (200€ \cdot 342) + (3,39€/Monat \cdot 3Monate \cdot 325) + 299,99€ \\
 &= \underline{\underline{72.005,24€}}
 \end{aligned} \tag{4}$$

8.1.3 Risikokosten Proof of Concept

$$\begin{aligned}
 Risiko_{nichtPilot} &= Schaden_{Pilot} \cdot P_{Pilot} \\
 &= 72.005,24€ \cdot 0,35 \\
 &= \underline{\underline{25.201,834€}}
 \end{aligned} \tag{5}$$

$$\begin{aligned}
 Risiko_{Krankheit} &= Schaden_{Krankheit/proTag} \cdot A_{Tage} \cdot P_{Krankheit} \\
 &= 1.337,50€/Tag \cdot 5Tage \cdot 0,35 \\
 &= \underline{\underline{2.340,63€}}
 \end{aligned} \tag{6}$$

$$\begin{aligned}
 Risiko_{PoC} &= Risiko_{Pilot} + Risiko_{Krankheit} \\
 &= 25.201,834€ + 2.340,63€ \\
 &= \underline{\underline{27.542,47€}}
 \end{aligned} \tag{7}$$

8.1.4 Gesamtkosten Proof of Concept

$$\begin{aligned}
 Gesamt_{PoC} &= ((B_{PoC} + Risiko_{PoC} + Person_{PoC} + Versand_{TRAK-PoC} + Einbau_{PoC} \\
 &\quad + Ausbau_{PoC} + Teamentwicklung) \cdot Kontingent) \cdot Gewinn_{PoC} \\
 &= ((72.005,24€ + 27.542,47€ + 51.575,00€) + (300 \cdot 16,70€) + (90€ \cdot 20) + \\
 &\quad + (90€ \cdot 20) + 5.000€) \cdot 1,10 \cdot 1,05 \\
 &= ((72.005,24€ + 27.542,47€ + 51.575,00€ + 5010€ + 1.800,00€ \\
 &\quad + 1.800,00€ + 5.000€) \cdot 1,10) \cdot 1,05 \\
 &= \underline{\underline{190.266,28€}}
 \end{aligned} \tag{8}$$

8.2 Pilot

8.2.1 Personalkosten Pilot

Die Stundensätze der Löhne & Gehälter werden anhand der 250 Arbeitstage im Jahr 2019 berechnet. Bei EZ wird 5 Tage pro Woche gearbeitet á 8 Stunden.

Name	Jahreslohn (€)	Stundenlohn (€)	Stunden (h)	Lohnkosten (€)
Milazzo, Domenico	105.000	52.50	164	8.610,00
Bloomberg, Olaf	55.000	27.50	426	11.715,00
Keit, Kerstin	55.000	27.50	316	8.690,00
Rusch, Georg	65.000	32.50	174	5.655,00
Scoda, Kaya	85.000	42.50	404,5	17.191,25
Gesamtkosten				51.871,25

8.2.2 Beschaffungskosten Pilot

$$\begin{aligned}
 B_{Pilot} &= (B_{TRAK} \cdot A_{TRAK}) + (B_{SIM} \cdot A_{SIM}) + EMV_{Test} \\
 &= (200\text{€} \cdot 723) + (3,39\text{€/Monat} \cdot 7\text{Monate} \cdot 1000) + 10.000,00\text{€} \\
 &= \underline{\underline{178.300,00\text{€}}}
 \end{aligned} \tag{9}$$

8.2.3 Risikokosten Pilot

$$\begin{aligned}
 Risiko_{EMV} &= Schaden_{EMV} \cdot P_{EMV} \\
 &= 14.500,00\text{€} \cdot 0,8 \\
 &= \underline{\underline{11600,00\text{€}}}
 \end{aligned} \tag{10}$$

$$\begin{aligned}
 Risiko_{Krankheit} &= Schaden_{Krankheit/proTag} \cdot A_{Tage} \cdot P_{Krankheit} \\
 &= 1.337,50\text{€/Tag} \cdot 12\text{Tage} \cdot 0,35 \\
 &= \underline{\underline{5.617,50\text{€}}}
 \end{aligned} \tag{11}$$

$$\begin{aligned}
 Risiko_{Lieferverzug} &= Schaden_{Lieferverzug} \cdot P_{Lieferverzug} \\
 &= 12.600,00\text{€} \cdot 0,12 \\
 &= \underline{\underline{1512,00\text{€}}}
 \end{aligned} \tag{12}$$

$$\begin{aligned}
 Risiko_{Pilot} &= Risiko_{EMV} + Risiko_{Krankheit} + Risiko_{Lieferverzug} \\
 &= 11600,00\text{€} + 5.617,50\text{€} + 1512,00\text{€} \\
 &= \underline{\underline{18.729,50\text{€}}}
 \end{aligned} \tag{13}$$

8.2.4 Gesamtkosten Pilot

$$\begin{aligned}
 Gesamt_{Pilot} &= ((B_{Pilot} + Risiko_{Pilot} + Person_{Pilot} + Versand_{TRAK-Pilot} + Einbau_{Pilot} \\
 &\quad + Awards) \cdot Kontingent) \cdot Gewinn_{Pilot} \\
 &= ((178.300,00\text{€} + 18.729,50\text{€} + 51.871,25\text{€} + (700 \cdot 16.70\text{€}) + (1000 \cdot 90\text{€}) \\
 &\quad + 4.000,00\text{€}) \cdot 1,10) \cdot 1,15 \\
 &= ((178.300,00\text{€} + 18.729,50\text{€} + 51.871,25\text{€} + 11.690,00\text{€} + 90.000,00\text{€} \\
 &\quad + 4.000,00\text{€}) \cdot 1,10) \cdot 1,15 \\
 &= \underline{\underline{448.557,30\text{€}}}
 \end{aligned} \tag{14}$$

8.3 Gesamtkosten TAV

$$\begin{aligned}
 Gesamtkosten_{TAV} &= Gesamtkosten_{PoC} + Gesamtkosten_{Pilot} \\
 &= 190.266,28\text{€} + 448.557,30\text{€} \\
 &= \underline{\underline{638.823,58\text{€}}}
 \end{aligned} \tag{15}$$

Beschreibung	Betrag (€)
Nettobetrag	638.823,58
zuzügl. USt. 19%	121.376,48
Rechnungsbetrag	760.200,06

9 Kommunikationsplan

Name	Email	Telefon	Zuständigkeit
Gründer, Gunar	g.gruender@ez.de	00497458/4711-001	Management EZ
Uris, Katt	k.uris@av.ch	0041441174-100	Projektleiter AV
Milazzo, Domenico	d.milazzo@ez.de	00497458/4711-120	Projektleiter TAV
Peter, Leaver	p.leaver@ez.de	00497458/4711-150	Entwickler
Bloomberg, Olaf	o.bloomberg@ez.de	00497458/4711-162	Entwickler
John, Daniel	d.john@ez.de	00497458/4711-173	Entwickler
Keit, Kerstin	k.keit@ez.de	00497458/4711-166	Testing
Rusch, Georg	g.rusch@ez.de	00497458/4711-091	Hardware
Scoda, Kaya	k.scoda@ez.de	00497458/4711-221	Testing

9.1 Proof of Concept-Meeting

Leiter	Domenico Milazzo
Teilnehmer	EZ Management, AV Uris Katt
Intervall	einmalig
Medium	Direktes Treffen
Ablauf	Hier in diesem Treffen wird der Proof of Concept und das Angebot an AV übergeben.

9.2 Review und Lessons Learned-Meeting

Leiter	Domenico Milazzo
Teilnehmer	EZ Management, AV Uris Katt
Intervall	einmalig
Medium	Direktes Treffen
Ablauf	Dieses Meeting soll nach dem Proof of Concept stattfindet. In diesem Treffen wird EZ informiert ob sie den Pilot bekommen und welche Änderungen anstehen.

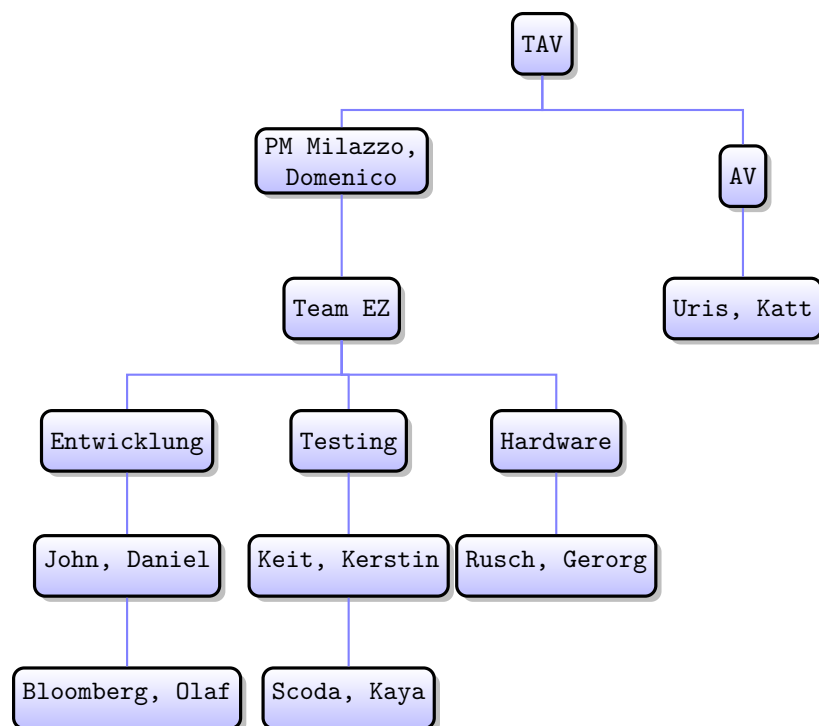
9.3 Stakeholder-Meeting

Leiter	Domenico Milazzo
Teilnehmer	EZ Management, AV Uris Katt
Intervall	4 Wochen Rhythmus
Medium	Videotelefonie über Skype
Ablauf	Die Stakeholder-Meetings sind dazu da um den Projektleiter von AV über den Stand der Dinge zu informieren und um Änderungen schon frühzeitig umzusetzen falls erwünscht.

9.4 Status-Meeting

Leiter	Domenico Milazzo
Teilnehmer	Alle Mitarbeiter pro Arbeitspaket
Intervall	Wöchentlicher Rhythmus
Medium	Direktes Treffen
Ablauf	Diese Satus-Meeting sollen abgehalten um frühzeitige Unstimmigkeiten oder Probleme zu erkennen und um weiteren Verlauf der Aktivität zu besprechen.

9.5 Organigramm



9.6 Report Template

Asset:

Responsible:

Date:

Signatur:

Question	Status	Ranking	Comment
Stakeholder are committed			
Work & Schedule are predictable?			
Scope is realistic			
Risks?			
Problems that have arisen?			
Achievements since next reporting?			

Ranking	
Symbol	Definition
✓	Good
~	Medium
x	Bad