

Analyse des Fehlermanagements mit Agile Charts

Herausgeber

ESG Consulting GmbH
Livry-Gargan-Straße 6
82256 Fürstenfeldbruck

Autor



Dr. Peter Merz
peter.merz@esg-consulting.com

Kontakte

Matthias Reimann
Tel.: +49 (0)89 92161-2802
E-Mail: matthias.reimann@esg-consulting.com

Ulrich Bethäuser
Tel.: +49 (0)89 92161-2517
E-Mail: ulrich.bethaeuser@esg-consulting.com

Inhalt

1. Analyse der Produktionsverhindernden Fehler mit Priorität „Sehr hoch“ und „Hoch“	4
2. Vergleich produktionsverhindernder Fehler der Priorität „sehr hoch“ und „hoch“	7
2.1 Durchsatz und Prozess-Beobachtung der produktionsverhindernden Fehler der Priorität „sehr hoch“	9
2.2 Durchsatz und Prozess-Beobachtung der produktionsverhindernden Fehler der Priorität „hoch“	10
3. Analyse produktionsverhindernder und nicht-produktionsverhindernder Fehler	11
4. Analyse der Fehler der Priorität „mittel“ und „niedrig“	12
5. Nächste Schritte - Klärungen	14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bearbeitungsdauer von produktionsverhindernden Fehlern der Priorität "sehr hoch" und "hoch"	4
Abbildung 2: noch in Arbeit befindliche produktionsverhindernde Fehler der Priorität "sehr hoch" und "hoch"	5
Abbildung 3: Fehlerbehebungsrate der produktionsverhindernden Fehler der Priorität "sehr hoch"	5
Abbildung 4: Fehlerbehebungsrate der produktionsverhindernden Fehler der Priorität "hoch"	5
Abbildung 5: Anzahl eingegangener produktionsverhindernder Fehler der Priorität „sehr hoch“ und „hoch“ je Tag	6
Abbildung 6: Cumulative Flow Diagram (CFD) von produktionsverhindernden Fehlern der Priorität "sehr hoch" und "hoch"	6
Abbildung 7: Entwicklung des Durchsatzes von produktionsverhindernden Fehlern	7
Abbildung 8: Vergleich der Cycle-Time von Fehlern der Prio "sehr hoch" und "hoch"	8
Abbildung 9: Vergleich der aktuellen Bearbeitungszeiten von nicht abgeschlossenen Fehlern der Prio "sehr hoch" und "hoch"	8
Abbildung 10: Vergleich eingegangener produktionsverhindernder Fehler der Priorität „sehr hoch“ und „hoch“ je Tag.....	9
Abbildung 11: CFD von produktionsverhindernden Fehlern der Priorität "sehr hoch"	9
Abbildung 12: Entwicklung des Durchsatzes von produktionsverhindernden Fehlern der Priorität "sehr hoch"	10
Abbildung 13: CFD von produktionsverhindernden Fehlern der Priorität "hoch"	10
Abbildung 14: Entwicklung des Durchsatzes von produktionsverhindernden Fehlern der Priorität "hoch"	11
Abbildung 15: Bearbeitungsdauern von Fehlern der Priorität "mittel" und „hoch“	12
Abbildung 16: Anzahl neuer Fehler der Priorität "mittel" und „hoch“	12
Abbildung 17: Durchsatz an Fehlerbehebungen der Prioritäten "mittel" und "niedrig"	13
Abbildung 18: CDF für Fehler der Priorität "mittel" und "niedrig"	14

Zusammenfassung

Im Dokument „Forecasting in agilen Projekten mit der Monte-Carlo-Simulation“ wurde beschrieben, wie mit sog. Agile Charts und der Monte-Carlo-Simulation zum einen der SW-Entwicklungsprozess auf seine Stabilität und Effizienz hin untersucht und wie zum anderen ein einfaches probabilistisches Forecasting durchgeführt werden kann.

Die Analyse und auch die Durchführung eines Fehlermanagements lassen sich ebenfalls hervorragend mit den Agile-Charts darstellen. So können, gefiltert nach Kategorien wie Priorität, Produktionsverhindernd, Teams und Melde-Datum von Fehler-Tickets, die Performance der Fehlerbehebungen und kritische Situationen im Fehlermanagement aufgedeckt und veranschaulicht werden.

Hierzu wurde das von ESG-Consulting GmbH erstellte Excel/VBA-Tool für das Agile-Forecasting leicht modifiziert:

- Die Monte-Carlo-Simulation wurde entfernt, da sich auf Grund nicht prognostizierbarer zukünftiger Fehler ein probabilistisches Forecasting nicht lohnt.
- Ein CSV-Importer wurde integriert, um automatisch aus z.B. Bugtracker oder Jira exportierte Fehler-Listen zu importieren.
- Es werden mehrere Pivot-Tabellen und -Charts verwendet, einschließlich verlinkter Datenschnitte

Die folgenden Beschreibungen entstammen einem anonymisierten Groß-Projekt.

Das Fundament der Prozessverbesserung liefert das sog. „Little’s Law“ aus der Warteschlangen-Theorie. Diese Theorie wurde von der Operations-Management-Community aufgegriffen und leicht modifiziert und ist seither ein wesentlicher Baustein bei agilen Vorgehensweisen.

$$\text{Durchschnittliche Cycletime} = \frac{\text{Durchschnittlicher Work in Progress (WIP)}}{\text{Durchschnittlicher Durchsatz}}$$

Cycle Time: Die durchschnittliche Zeit, die ein Item benötigt, um durch ein System / einen Prozess zu fließen

Work In Progress (WIP): durchschnittliche Anzahl nicht geschlossener und bereits begonnener Items im System, die also „In Progress“ sind.

Durchsatz: der durchschnittliche Durchsatz im System, die Menge abgeschlossener Arbeit bzw. Items pro Zeiteinheit.

Per Knopfdruck wird ein Export aus dem Bug-Tracker oder aus JIRA importiert und anschließend werden entsprechende Auswertungen automatisch durchgeführt und grafisch aufbereitet. Nutzer können dynamisch Betrachtungszeiträume und weitere Eigenschaften wie Priorität, Produktionsverhindernd, Bug oder Neuanforderung oder WuP, Organisationseinheit verändern und bekommen sofort eine entsprechende grafische Ausgabe.

Es stehen sog. Einzel-Item-Betrachtungen und Cumulative Flow-Diagram (CFD) zur Auswertung zur Verfügung.

1. Analyse der Produktionsverhindernden Fehler mit Priorität „Sehr hoch“ und „Hoch“

Es sollen hier Fehler, die ab dem Jahr 2021 gemeldet wurden, analysiert werden. Der erste produktionsverhindernde Fehler wurde am 10.12.2021 gemeldet.

Anzahl erledigter Fehler-Tickets: **608**

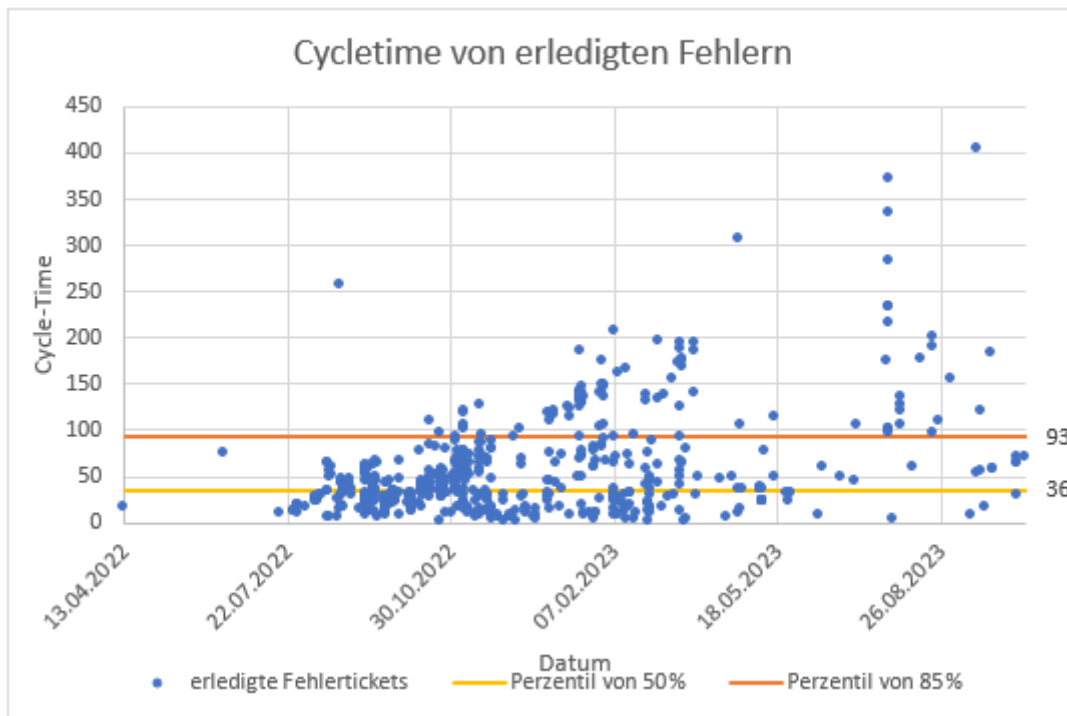


Abbildung 1: Bearbeitungsdauer von produktionsverhindernden Fehlern der Priorität "sehr hoch" und "hoch"

In Abbildung 1 wird die Vergangenheit der Fehlerbehebungen dargestellt. Am 13.04.2022 wurde aus der Liste der produktionsverhindernden Fehler der erste Fehler behoben.

Das Perzentil von 50% besagt, dass 50% dieser Fehler eine Behebungszeit von bis zu 36 Tagen benötigten. 85% der Fehler hatten eine Fehlerbehebungszeit von bis zu 93 Tagen. Es gab aber auch Fehler, deren Bearbeitung bis zu 400 Tagen benötigten, und die Anzahl ist nicht unerheblich.

Es ist klar zu erkennen, dass im Zeitraum August 2022 bis März 2023 vermehrt Fehler dieser Kategorie behoben wurden. Ab August 2023 wurden vornehmlich Fehler behoben, die bereits lange in Bearbeitung waren. Welche Bearbeitungsschritte hier die Blocker waren bzw. hohe Wartezeiten hatten, kann nicht analysiert werden, da Bug-Tracker hier keine Information über die Dauer in den unterschiedlichen Prozess-Schritten (z.B. „Zur Kenntnis genommen“, „In Analyse“, „In Bearbeitung“, „Im Test“, „Zur Auslieferung“) exportiert.

In der Zeit vom 13.04.2022 bis zum 18.10.2023 wurden 608 Fehler dieser Fehler-Kategorie behoben.

Stand 18.10.2023 befinden sich noch 37 solcher Fehler in Bearbeitung:

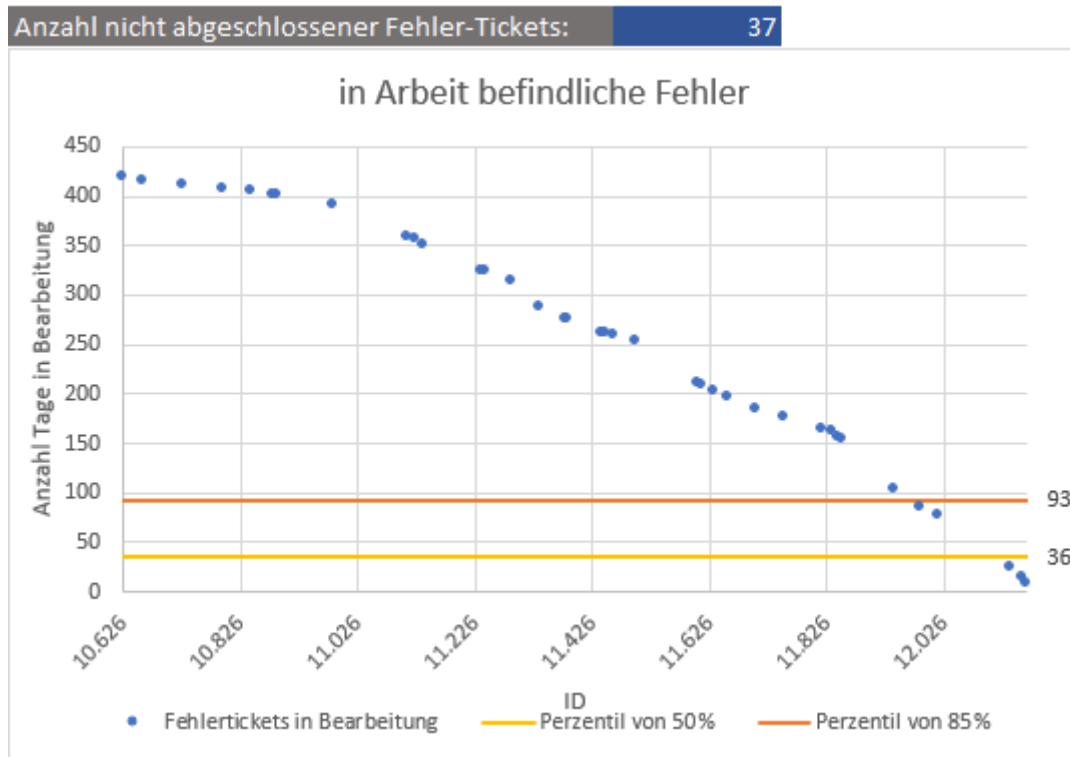


Abbildung 2: noch in Arbeit befindliche produktionsverhindernde Fehler der Priorität "sehr hoch" und "hoch"

Hier ist klar zu erkennen, dass sieben noch in Arbeit befindliche Fehler seit über 400 Tagen auf die Behebung warten. Die 85%-Perzentile der bisher behobenen Fehler haben eine Bearbeitungsdauer <= 93 Tagen. Bis auf 5 Fehler befinden sich die restlichen 32 Fehler in Bearbeitung seit mindestens 93 Tagen.

Hier sollte geklärt werden, warum produktionsverhindernde Fehler so viele Tage bis zur Erledigung benötigen. Jedoch sollte auch darauf hingewiesen werden, dass die produktionsverhindernden Fehler der Priorität „sehr hoch“ zum größten Teil abgearbeitet sind:

Fehlerbehebungsrate		Priorität	sehr hoch	ProdVerH	ja
Meldejahr	Anzahl gemeldeter Fehler	Anzahl behobener Fehler	Anz. Offene Fehler	Behebungsrate	
2023	29	28	1	97%	
2022	34	33	1	97%	
2021	1	1	0	100%	

Abbildung 3: Fehlerbehebungsrate der produktionsverhindernden Fehler der Priorität "sehr hoch"

Fehlerbehebungsrate		Priorität	hoch	ProdVerH	ja
Meldejahr	Anzahl gemeldeter Fehler	Anzahl behobener Fehler	Anz. Offene Fehler	Behebungsrate	
2023	127	105	22	83%	
2022	454	441	13	97%	
2021	0	0	0	100%	
2020	1	1	0	100%	

Abbildung 4: Fehlerbehebungsrate der produktionsverhindernden Fehler der Priorität "hoch"

Jetzt muss die Abarbeitung der Fehler auch im Kontext der Anzahl neu eingegangener Fehler betrachtet werden:

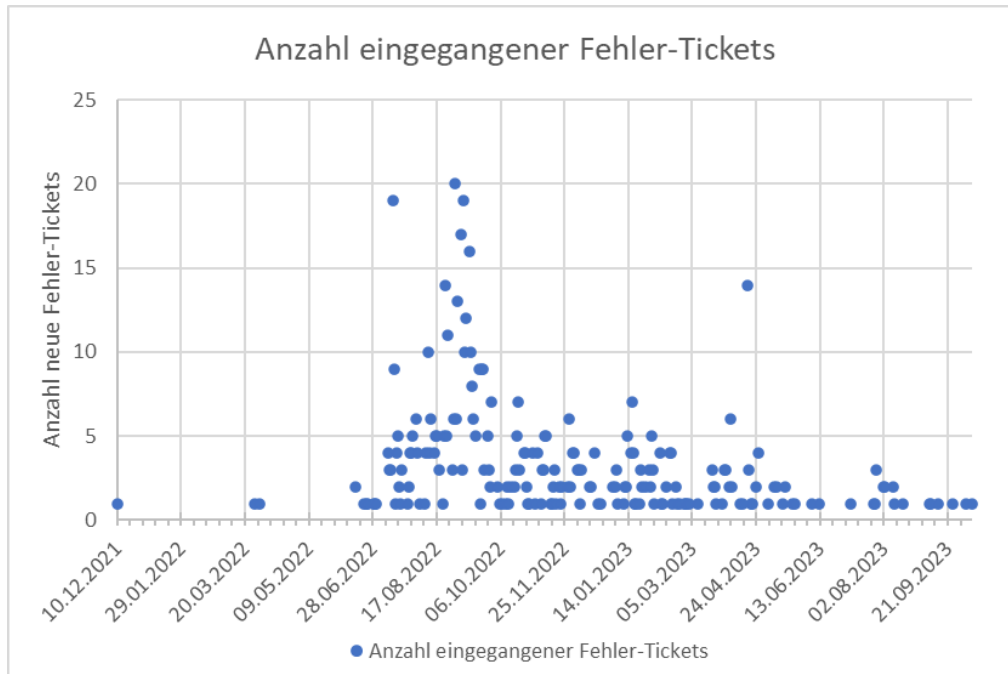


Abbildung 5: Anzahl eingegangener produktionsverhindernder Fehler der Priorität „sehr hoch“ und „hoch“ je Tag

Im Zeitraum Juli bis Oktober 2022 kam es zu einer sehr hohen Zahl gemeldeter Fehler dieser Kategorie. Was hier positiv gesehen werden kann, ist die Tatsache, dass solche Fehler seit Juni 2023 wesentlich seltener gemeldet werden. Natürlich muss geklärt werden, ob dies an einer erhöhten SW-Produktions-Qualität, einem erhöhten Testen beim AN oder einer weniger oft ausgelieferten SW liegt.

Nun soll noch der Durchsatz, die Bearbeitungsdauer und der Bestand in Arbeit befindlicher Fehler-Tickets (WIP) betrachtet werden:

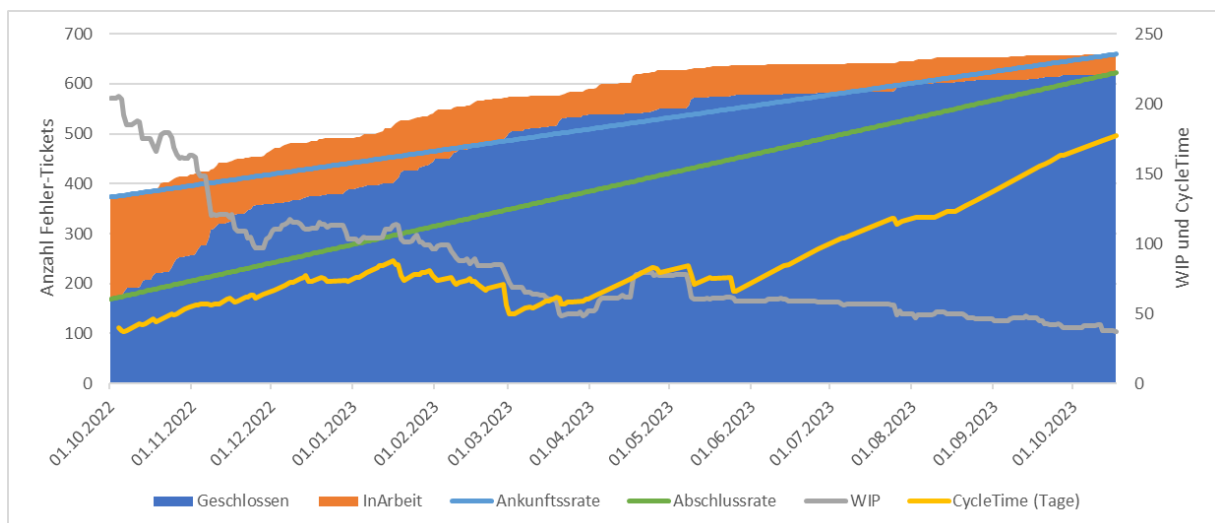


Abbildung 6: Cumulative Flow Diagram (CFD) von produktionsverhindernden Fehlern der Priorität "sehr hoch" und "hoch"

Man erkennt sofort, dass der Bestand an in Bearbeitung befindlicher Fehler-Tickets im Oktober 2022 noch sehr hoch war (ca. 200 solcher Fehler-Tickets). Auch wenn im Zeitraum vom 1.10.2022 bis ca. März ständig neue solcher Tickets hinzukamen, konnte doch ein Großteil solcher Fehler behoben werden, der Bestand der Tickets ging von 203 auf 48 Tickets in Bearbeitung zurück. Dies kann man auch an dem folgenden sog. Durchsatz-Grafen erkennen.

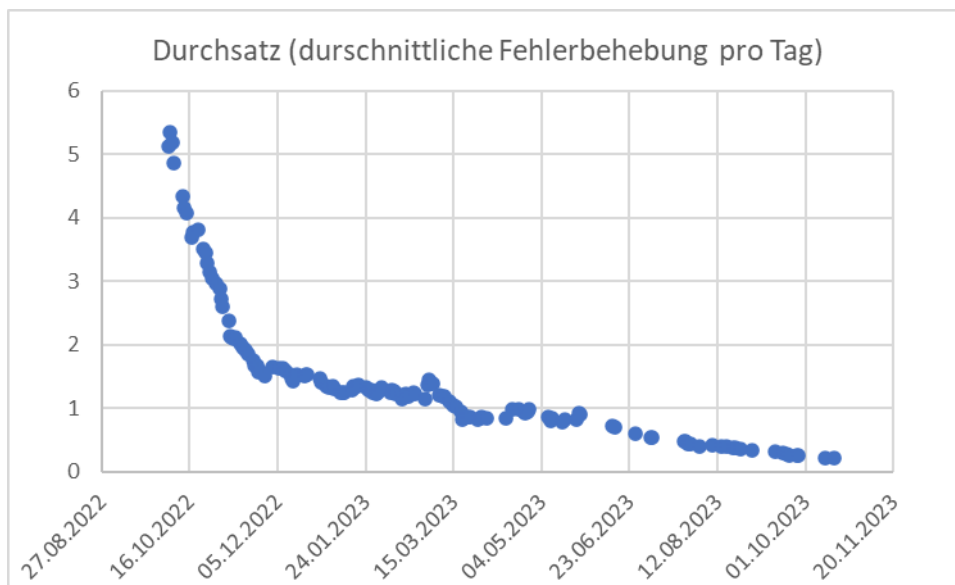


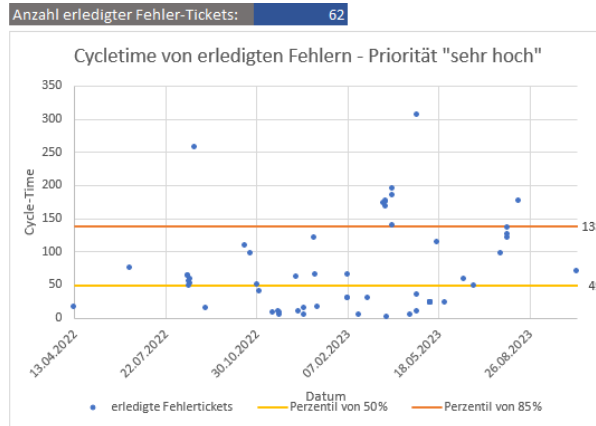
Abbildung 7: Entwicklung des Durchsatzes von produktionsverhindernden Fehlern

Anfangs konnten ca. 5 solcher Fehler-Tickets pro Tag behoben werden, was eine enorme Leistung darstellt. Der Durchsatz geht im Laufe der Zeit herunter, da es noch Langläufer in Bearbeitung gibt, aber auch entsprechend Abbildung 5 weniger solcher Fehler gemeldet werden. Durch die Langläufer erhöht sich natürlich im Laufe der Zeit auch die Cycle-Time (Bearbeitungsdauer). Hier sollte ein Augenmerk auf den Bearbeitungsprozess gelegt werden. Wichtig ist, dass die sog. Durchschnittliche Ankunftsrate neuer Fehler-Tickets in Höhe von 0,75 pro Tag geringer als die durchschnittliche Durchsatz-Rate in Höhe von 1,19 Tickets pro Tag liegt. Dies ist ein sehr wichtiges Indiz dafür, dass im Laufe der Zeit eben mehr Tickets abgearbeitet wurden, als in den Prozess hereinkamen.

2. Vergleich produktionsverhindernder Fehler der Priorität „sehr hoch“ und „hoch“

Die Definition der Prioritäten müssen natürlich in einem Projekt-Dokument verpflichtend definiert werden. Auf Grund dieser Definitionen ist es auch sehr wichtig, eine getrennte Auswertung zu erstellen.

Bearbeitungszeit von Tickets der Priorität „sehr hoch“



Bearbeitungszeit von Tickets der Priorität „hoch“

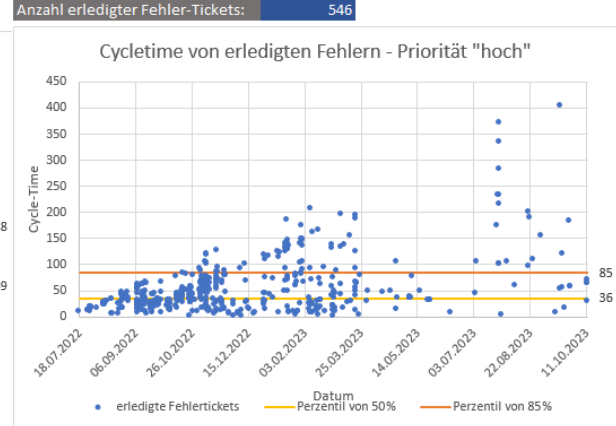


Abbildung 8: Vergleich der Cycle-Time von Fehlern der Prio "sehr hoch" und "hoch"

Knapp 10% der produktionsverhindernden Fehler haben die Priorität „sehr hoch“. Auffallend jedoch ist, dass die Perzentile von Fehlern der Priorität „sehr hoch“ z.T. wesentlich höher Bearbeitungszeiten aufweisen als bei den Fehlern der Priorität „hoch“.

Hier ist zu hinterfragen, ob die Abarbeitung der Fehler-Tickets richtig priorisiert wurde.

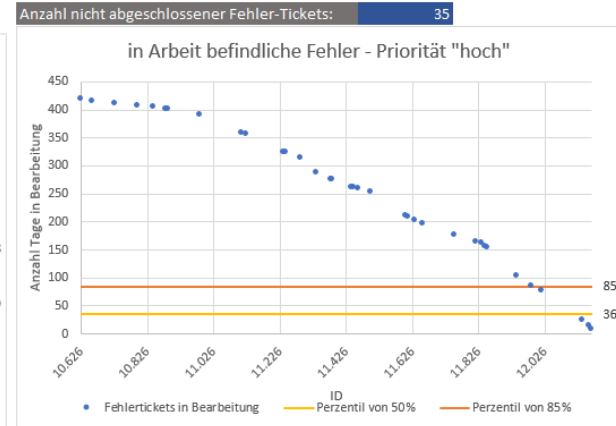
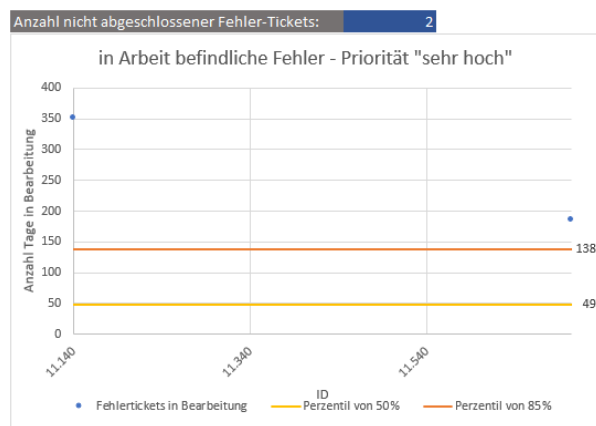


Abbildung 9: Vergleich der aktuellen Bearbeitungszeiten von nicht abgeschlossenen Fehlern der Prio "sehr hoch" und "hoch"

Zusammengefasst sollte die Abarbeitung der produktionsverhindernden Fehler gerade der Priorität „sehr hoch“ intensiver verfolgt werden.

Die in Arbeit befindlichen Fehler der Priorität „hoch“ sind wesentlich länger offen als die im Zeitraum vom 18.07.2022 bis 11.10.2023 geschlossenen. Gerade einmal 3 von 35 Fehlern dieser Priorität liegen unter der 50%-Perzentil-Marke, bzw. 4 von den 35 Fehlern liegen unter der 85%-Perzentil-Marke. Hier besteht Handlungsbedarf.

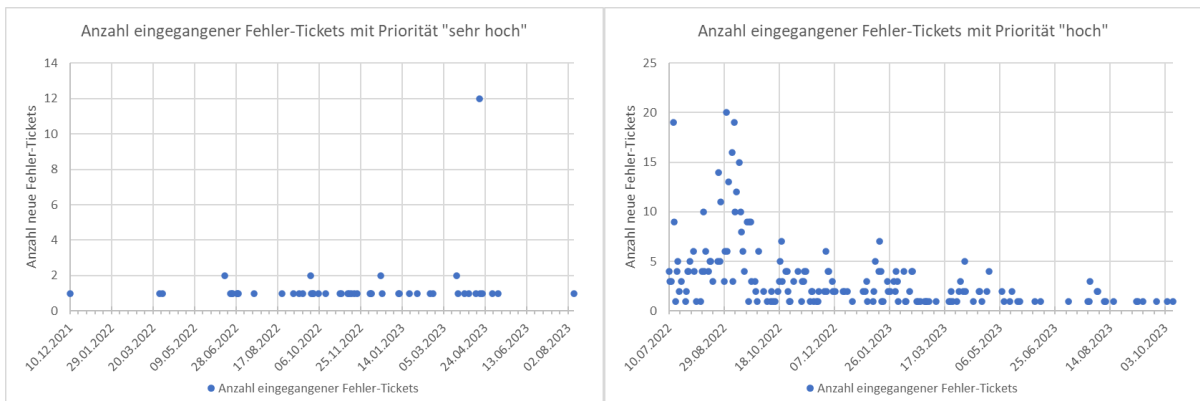


Abbildung 10: Vergleich eingegangener produktionsverhindernder Fehler der Priorität „sehr hoch“ und „hoch“ je Tag

Zu analysieren wäre, warum es im April 2023 eine so hohe Anzahl an Fehlern der Priorität „sehr hoch“ gab.

2.1 Durchsatz und Prozess-Beobachtung der produktionsverhindernden Fehler der Priorität „sehr hoch“

Im Mai und Juni 2023 konnten erheblich mehr Fehler der Priorität „sehr hoch“ abgeschlossen werden als zuvor und danach. Der geringere Durchsatz ab Juli/August ist darauf zurückzuführen, dass ab diesem Zeitraum weniger neue Fehler-Tickets dieser Kategorie in das System kamen. Erfreulich ist der aktuelle WIP von 2 Tickets, die ggf. geschlossen werden könnten?

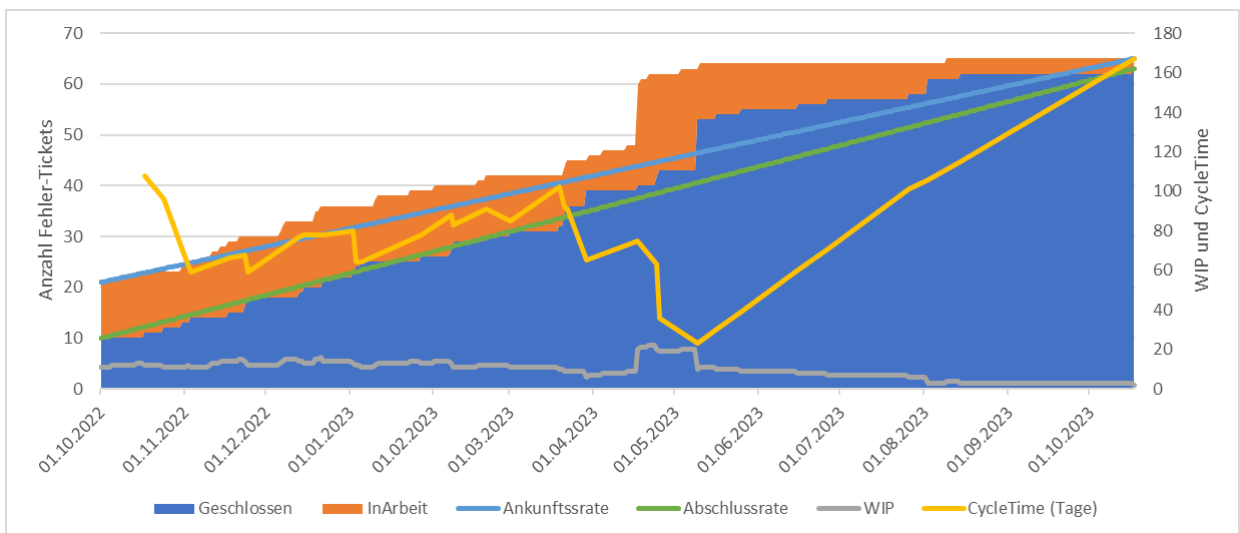


Abbildung 11: CFD von produktionsverhindernden Fehlern der Priorität "sehr hoch"

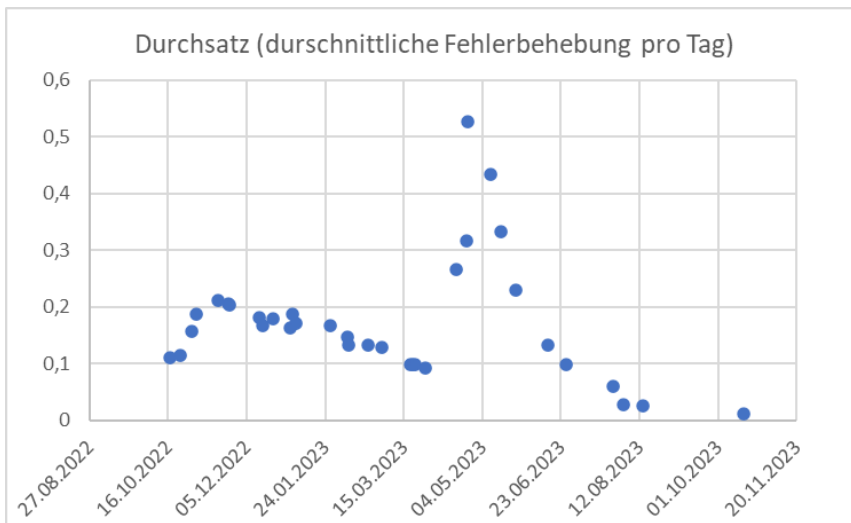


Abbildung 12: Entwicklung des Durchsatzes von produktionsverhindernden Fehlern der Priorität "sehr hoch"

2.2 Durchsatz und Prozess-Beobachtung der produktionsverhindernden Fehler der Priorität „hoch“

Hier hat sich der WIP beständig reduziert, der durchschnittlichen Ankunftsrate von 0,64 Tickets je Tag steht eine durchschnittliche Abarbeitungsrate (durchschnittlicher Durchsatz je Tag) von 1,06 Tickets entgegen. Dies ist ein sehr positives Signal. Jedoch gilt auch hier, dass versucht werden sollte, die Bearbeitungszeit der Tickets zu reduzieren. Natürlich ist klar, dass dies an Ressourcen-Engpässen auf Seiten AG und/oder AN liegen kann. Auch dies sollte analysiert werden.

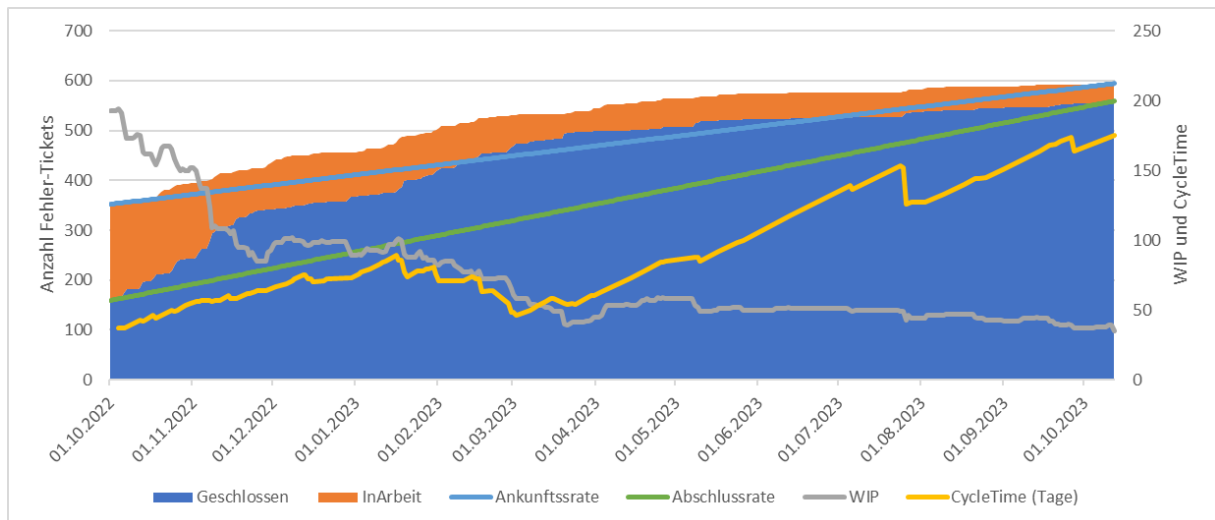


Abbildung 13: CFD von produktionsverhindernden Fehlern der Priorität "hoch"

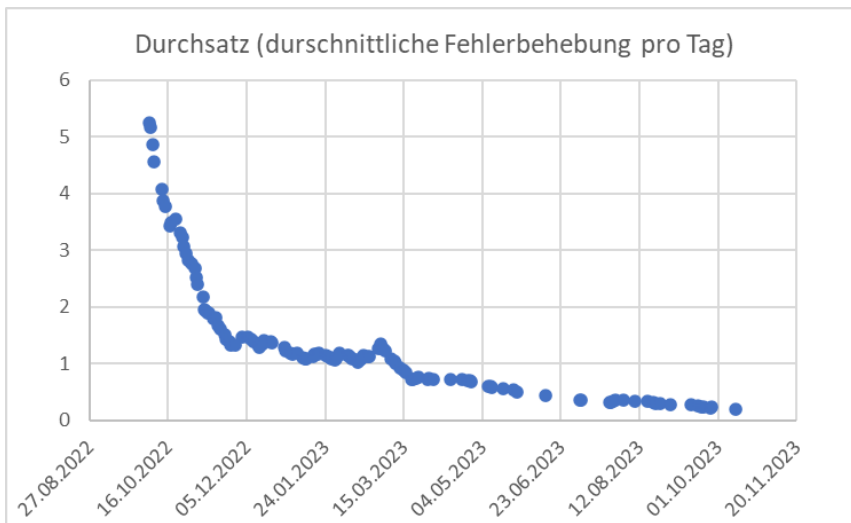


Abbildung 14: Entwicklung des Durchsatzes von produktionsverhindernden Fehlern der Priorität "hoch"

3. Analyse produktionsverhindernder und nicht-produktionsverhindernder Fehler

Betrachtet man die Fehlerbehebungsrate von produktionsverhindernden und nicht-produktionsverhindernden Fehlern der Priorität „sehr hoch“ und „hoch“ an, so fällt auf, dass es viel mehr nicht-produktionsverhindernde Fehler dieser Prioritäten gibt.

Wenn produktionsverhindernd die Bewertung nach den Fehlerklassen 1 (betriebsverhindernder Mangel) und 2 (betriebsbehindernder Mangel) darstellen – dies wären laut Projekt-Dokument vertragliche Fehler-/Mangeldefinitionen aus EVB-IT –, dann stellt sich die Frage, wie Fehler der Priorität „sehr hoch“ und „hoch“ aber ohne die Kennzeichnung „Produktionsverhindernd“ tatsächlich bewertet werden. Durch solche Vergleiche kann man sehr gut die Qualität der Fehler-Ticket-Pflege bewerten und entsprechende Schritte einleiten.

Beispiel zu Priorität 1: „Vorgang XYZ kann wegen eines technischen Fehlers nicht abgerechnet werden“.

Fehlerbehebungsrate		Priorität	sehr hoch	ProdVerH	nein
Meldejahr	Anzahl gemeldeter Fehler	Anzahl behobener Fehler	Anz. Offene Fehler	Behebungsrate	
2023	223	215	8	96%	
2022	410	400	10	98%	
2021	375	375	0	100%	
2020	327	327	0	100%	
2019	184	180	4	98%	
2018	140	140	0	100%	
2017	31	31	0	100%	

Fehlerbehebungsrate		Priorität	sehr hoch	ProdVerH	ja
Meldejahr	Anzahl gemeldeter Fehler	Anzahl behobener Fehler	Anz. Offene Fehler	Behebungsrate	
2023	29	28	1	97%	
2022	34	33	1	97%	
2021	1	1	0	100%	

Fehlerbehebungsrate		Priorität	hoch	ProdVerH	nein
Meldejahr	Anzahl gemeldeter Fehler	Anzahl behobener Fehler	Anz. Offene Fehler	Behebungsrate	
2023	83	33	50	40%	
2022	92	55	37	60%	
2021	30	25	5	83%	
2020	227	221	6	97%	
2019	433	422	11	97%	
2018	354	354	0	100%	
2017	190	190	0	100%	

Fehlerbehebungsrate		Priorität	hoch	ProdVerH	ja
Meldejahr	Anzahl gemeldeter Fehler	Anzahl behobener Fehler	Anz. Offene Fehler	Behebungsrate	
2023	127	105	22	83%	
2022	454	441	13	97%	
2021	0	0	0	100%	
2020	1	1	0	100%	

4. Analyse der Fehler der Priorität „mittel“ und „niedrig“

In dieser Analyse sollen ebenfalls nur Fehler betrachtet werden, die ab 2021 gemeldet wurden.

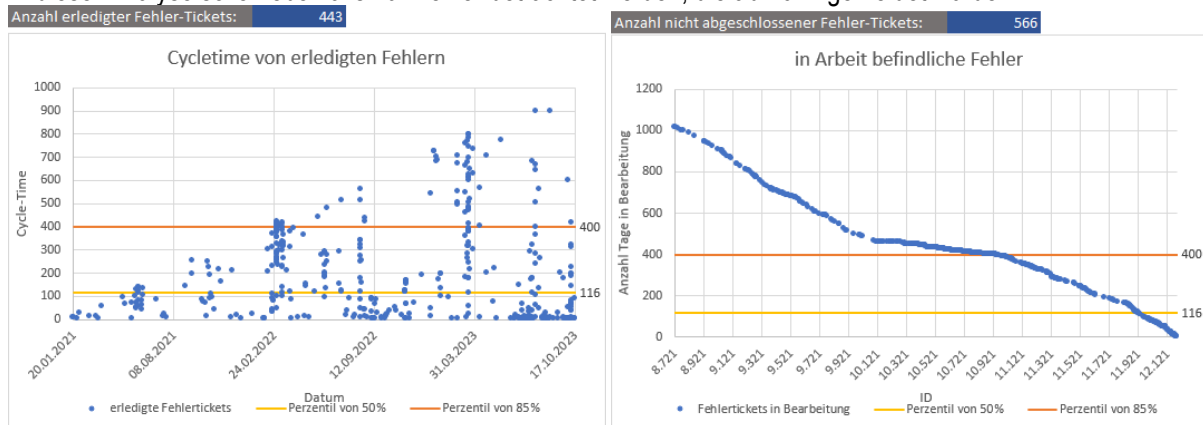


Abbildung 15: Bearbeitungsdauern von Fehlern der Priorität "mittel" und „hoch“

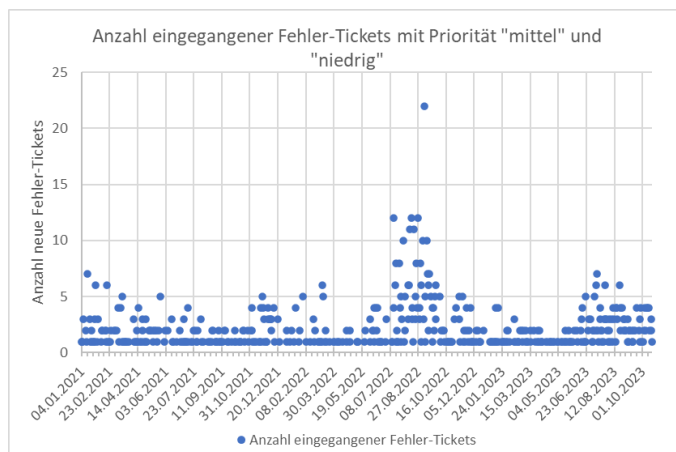


Abbildung 16: Anzahl neuer Fehler der Priorität "mittel" und „hoch“

Das Perzentil von 85% bei 400 Tagen ist sehr hoch. Die Hälfte der noch in Bearbeitung befindlichen Fehler hat bereits eine Bearbeitungsdauer höher als das 85% Perzentil. Auch sind noch nicht alle Fehler, welche 2017 und 2018 gemeldet wurden, behoben.

Fehlerbehebungsrate		Priorität	mittel	ProdVerH	alle
Meldejahr	Anzahl gemeldeter Fehler	Anzahl behobener Fehler	Anz. Offene Fehler	Behobungsrate	
2023	260	126	134	48%	
2022	309	93	216	30%	
2021	218	158	60	72%	
2020	278	264	14	95%	
2019	210	198	12	94%	
2018	248	233	15	94%	
2017	177	176	1	99%	

Fehlerbehebungsrate		Priorität	niedrig	ProdVerH	alle
Meldejahr	Anzahl gemeldeter Fehler	Anzahl behobener Fehler	Anz. Offene Fehler	Behobungsrate	
2023	30	5	25	17%	
2022	138	27	111	20%	
2021	54	34	20	63%	
2020	97	83	14	86%	
2019	136	131	5	96%	
2018	51	49	2	96%	
2017	71	70	1	99%	

Der Durchsatz an Fehlerbehebungen dieser Prioritäten ist höher als bei den produktionsverhindernden; dies liegt aber auch daran, dass mehr solcher Fehler gemeldet wurde und dass ggf. solche Fehler schnelle bearbeitet werden können.

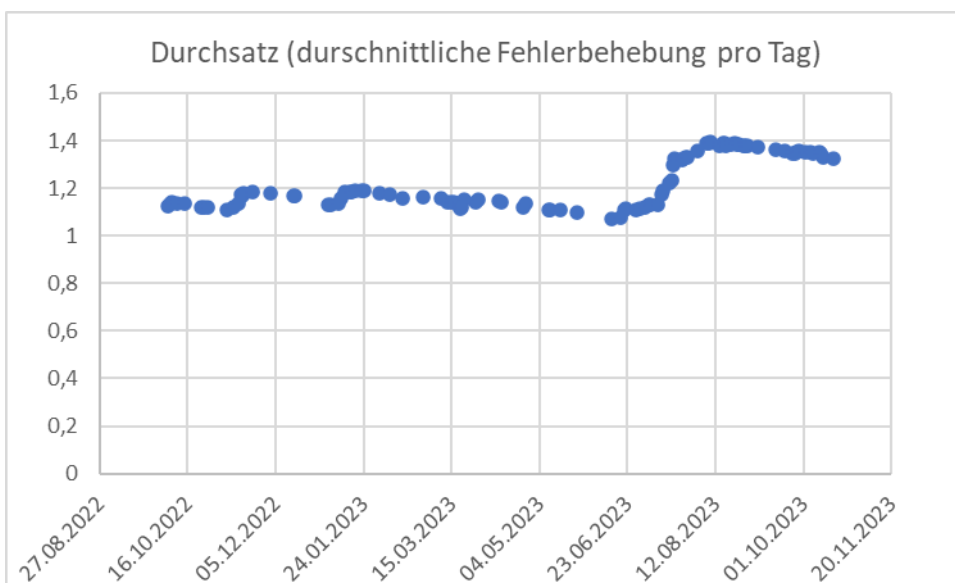


Abbildung 17: Durchsatz an Fehlerbehebungen der Prioritäten "mittel" und "niedrig"

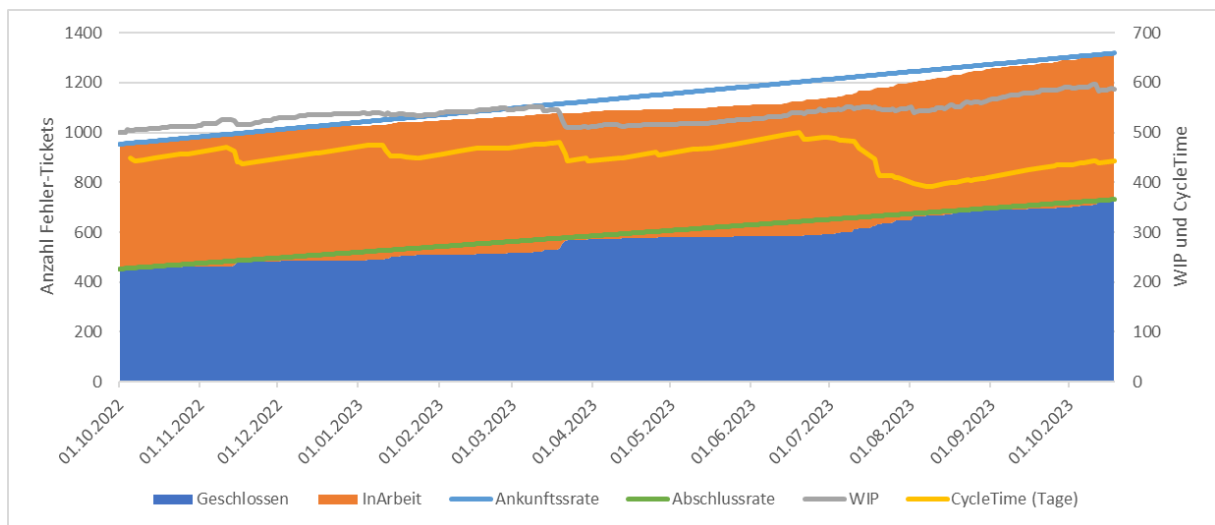


Abbildung 18: CDF für Fehler der Priorität "mittel" und "niedrig"

Jedoch wird der Berg an in Bearbeitung befindlicher Fehler im Laufe der Zeit größer, kann also nicht angebaut werden. Die durchschnittliche Ankunftsrate von Tickets pro Tag liegt bei 0,96, wogegen die durchschnittliche Abarbeitungsrate (Durchsatz) bei lediglich 0,73 Tickets pro Tag beträgt.

5. Nächste Schritte - Klärungen

Der Berg an produktionsverhindernden Fehlern der Prioritäten „sehr hoch“ und „hoch“ wird stetig abgebaut. Jedoch ist bei den Fehlern der Priorität „hoch“ die Abarbeitungsdauer noch zu hoch. Dennoch spiegeln die Analysen wider, dass die SW-Qualität seit April 2023 scheinbar gestiegen ist. Dies ist jedoch zu hinterfragen, ob nicht doch weniger neue SW ausgeliefert wurde als zuvor.

Es sollte auf jeden Fall untersucht werden, wo es bei diesen Fehler-Typen Warte- oder gar Blockade-Zeiten gab. Denn die Fluss-Effizienz, definiert durch

$$Flow\ Efficiency = \frac{Cycletime - Wartezeit - blockierte\ Zeit}{Cycletime}$$

sollte definitiv erhöht werden.

Es ist zu klären, woran die lange Bearbeitungszeiten liegen:

- Welcher Bearbeitungsschritt hat die höchsten Warte- oder Blockade-Zeiten; wie können diese minimiert werden
- Gibt es einen Engpass bei Testern bei AG und/oder AN?
- Gibt es einen Engpass bei den Mitarbeitern des AG, um die Fehler zügig bearbeiten zu können?
- Wie wird die Priorisierung zwischen neu umzusetzenden Features und Fehlerbehebungen durchgeführt? Gibt es hier eine klare Einigung bzw. Abstimmung zwischen AG und AN?
- Wird die Abarbeitung der Fehler-Tickets richtig priorisiert?

- Liegen zu viele Fehlerbehebungen parallel vor und kommt es dadurch zu häufigen Task-Wechseln?
- Wie ist der Test-Prozess beim AN? Wie viele Regressionstests und automatisierte Oberflächentests gibt es?
- Gibt es ein Continuous Delivery für das Test-System?
- Nehmen die Anforderungsmanager regelmäßig an den Sprint-Reviews teil, um somit frühzeitig auf mögliche Fehler aufmerksam machen zu können?

Im Vergleich zu den produktionsverhindernden Fehlern der Priorität „sehr hoch“ und „hoch“ wächst der Bestand an in Bearbeitung befindlichen Fehlern der Prioritäten „mittel“ und „niedrig“. Die mittlere Bearbeitungszeit von 116 Tagen ist hoch und die Hälfte der in Bearbeitung befindlichen Fehler-Tickets hat bereits eine Bearbeitungszeit von über 400 Tagen.

Insgesamt wäre zu klären, ob die Fehler-Tickets auch durchgehend konsequent beobachtet und bearbeitet werden (Beispiel die beiden produktionsverhindernden Fehler der Priorität „sehr hoch“).