

# Stressfaktoren

Tobias Opel  
*Institut für Informatik,  
Freie Universität Berlin  
opel@inf.fu-berlin.de*

## Kurzfassung

Diese Studie befasst sich mit der Auswirkung von Stress auf die Qualität der Arbeit von Softwareentwicklern. Es werden Faktoren für Stress identifiziert, welche innerhalb des Software Entwicklungsprozess auftreten können. Am häufig auftretenden Faktor Zeitdruck wird gezeigt, dass die Qualität der entstehenden Software durch Unterlassung bestimmter Aktivitäten der Software Entwicklung und durch Verursachung von Defekten, gemindert wird. Zur Vermeidung von Stress wird die Linderung der Folgesymptome, die Neubewertung der Stressfaktoren und die Berücksichtigung von Stress durch das Projektmanagement betrachtet.

# Inhalt

1 Einleitung.....	1
2 Was ist Stress?.....	2
3 Stressoren und Stressreaktionen in der Software Entwicklung .....	3
3.1 Arten von Stressoren: .....	3
3.2 Stressreaktionen .....	5
3.3 Gründe für die auftretenden Stressfaktoren .....	6
4 Die Wirkung von Stress auf die Entwicklung und Qualität von Software .....	9
5 Vorschläge zur Vermeidung von Stress .....	12
6 Zukünftiger Handlungsbedarf .....	14
7 Fazit.....	15
References .....	16

# 1 Einleitung

Defekte in Softwareprodukten sind sowohl für den Kunden als auch für die Entwickler des Produktes ein Ärgernis. Sie verursachen zusätzliche Kosten in der so genannten Wartungsphase und beeinträchtigen den Funktionsumfang, den der Kunde mit dem Produkt eingekauft hat.

Besonders ärgerlich ist das Auftreten von Defekten, wenn es von Anfang an doch ein gutes Management und einen gut durchgeführten Software Entwicklungsprozess gab.

Im Nachhinein stellen sich die Betroffenen dann Fragen, die in ihrer Art den Folgenden entsprechen könnten:

Gab es womöglich gewisse Ursachen innerhalb der einzelnen Phasen bzw. in der Organisation und Planung, die dafür gesorgt haben, dass es doch nicht so funktionierte wie es gewünscht wurde? Hat womöglich der enge Termindruck, die ständig ändernden Anforderungen an die Entwickler und die bis zur letzten Minuten anhaltenden neuen Anforderungswünsche der Benutzer und des Managements dafür gesorgt, dass Stress aufgetreten ist? Und stellt dieser Stress sogar eine der Ursachen für die entstandenen Defekte innerhalb der Software dar?

Diese Fragen die hier gestellt werden, versuche ich in dieser Arbeit zu beantworten.

Zuerst werde ich genauer definieren was unter Stress verstanden wird, dazu wird es einen Ausflug in die Psychologie geben. Danach gehe ich auf die speziellen Formen von Stress ein, die innerhalb der Entwicklung von Software auftreten. Ich werde die Gründe für das Auftreten nennen, zeigen welche Wirkung dadurch erzeugt wird und die Auswirkung von Stress im Hinblick auf die Qualität von Software untersuchen. Abschließend werden kritisch Vorschläge zur Stressvermeidung dargestellt und es gibt einen Ausblick auf Gegenstände aktueller Forschung und zukünftigen Handlungsbedarf.

## 2 Was ist Stress?

Stress ist formal in der Psychologie nach Zimbardo [9] wie folgt definiert:

*„**Stress** ist ein Muster spezifischer und unspezifischer Reaktionen eines Organismus auf Reizereignisse, die sein Gleichgewicht stören und seine Fähigkeit zur Bewältigung strapazieren oder überschreiten.“*

Die in der Definition genannten Reizereignisse werden in der Psychologie als Stressoren bezeichnet. Die Reaktion auf einen Stressor bezeichnet man als Stressreaktion. Wie die einzelnen Stressreaktionen genau ausfallen ist abhängig vom jeweiligen Menschen, dem Stressor und seiner momentanen Situation. So können verschiedene Personen auf den gleichen Stressor mit unterschiedlichen Stressreaktionen reagieren. Es kommt nämlich erst zu einer Stresssituation, wenn der Stressor in der Wahrnehmung des Betroffenen als Bedrohung bzw. Schaden verursachend angesehen wird. Wird er hingegen als Herausforderung angesehen mit der Erwartung auf Erfolg und gesteigertem Selbstbewusstsein und trägt somit zur Bewältigung der Stresssituation bei, so wird diese positive Reaktion als Eustress bezeichnet. Diese Art von Stress ist nicht Gegenstand dieser Arbeit, sondern das zuvor genannte negative Stresserleben, welches in der Fachliteratur als Distress bezeichnet wird.

Tritt nun eine negative Stresssituation über einen längeren Zeitraum auf, können sich körperliche oder psychische Erkrankungen einstellen. Auch hier kann es zu unterschiedlichen Ausprägungen unter gleichen Voraussetzungen kommen.

## 3 Stressoren und Stressreaktionen in der Software Entwicklung

In diesem Kapitel gehe ich näher auf konkrete Stressoren und Stressreaktionen, die bei der Entwicklung von Software auftreten, ein. Des Weiteren werde ich Gründe für das unvermeidliche Zustandekommen bzw. das scheinbar unmögliche Vermeiden der Stressoren anführen.

### 3.1 Arten von Stressoren:

In der Fachliteratur gibt es eine Vielzahl an Forschungsarbeiten, welche sich mit Faktoren und Variablen für Stress, die im Bereich der Softwareindustrie auftreten, auseinandergesetzt haben. Zwei solcher Arbeiten habe ich für die in diesem Kapitel zusammengefassten Stressoren, welche in der Software Entwicklung auftreten, herangezogen. Dies betrifft zum einen Ivancevich et al. [6], welche Variablen, die Stress bei Berufstätigen im Bereich der Informationssysteme auslösen, untersuchen. Und zum anderen messen Rajeswari et al. [8] die Ursachen von Druck, welcher auf Berufstätige in der Software Entwicklung einwirkt.

Zusammenfassend konnten folgende Stressoren identifiziert werden:

- Abwechslung
- Angst vor Veralterung/Angst davor, überflüssig zu werden
- Arbeitsbeziehungsstruktur
- Team Faktoren
- Belohnungen/Beförderungen
- Entwicklung der Karriere
- Interaktion mit dem Kunden
- Kommunikation
- Technische Randbedingungen
- Unklarheit/Überladung der Rolle
- Zeitdruck/Arbeitsüberlastung/Arbeitspensum

Unter Abwechslung wird der Grad der Veränderung des Umfelds, in dem gearbeitet wird, und der Arbeit, welche die einzelnen Personen tagtäglich leisten, verstanden. Dabei ist zu beachten, dass beide Extreme, also starke Fluktuation als auch immerwährend gleich bleibende Bedingungen eher als Stressor fungieren, als das gesunde Mittelmaß. Weiterhin fällt unter den Punkt Abwechslung die stark frequentierte tech-

nologische Änderung, die Einfluss auf Umfeld und Arbeit, als auch direkt auf die betroffene Person hat. Dadurch werden Anforderungen an die Lernfähigkeit, das technische Verständnis und die persönliche Anpassungsfähigkeit gestellt.

Die Angst vor Veralterung bzw. für das Unternehmen überflüssig zu werden und das Bekämpfen dieser Ängste, so z.B. in Form von ständiger Anpassung und Weiterbildung, werden als Stressor angesehen.

Die Beziehung der Mitarbeiter untereinander und das Vorgesetzten-Untergebenen Verhältnis, kurz die Arbeitsbeziehungsstruktur, können auch eine Ursache für Stress darstellen. In der Regel tritt dies bei gestörten Beziehungen, frostigem Arbeitsklima und auch bei extremen negativen Verhalten gegen Mitarbeiter, dem so genannten Mobbing, auf.

Auf einer kleineren Ebene der Arbeitsbeziehungsstruktur treten verschiedene Faktoren innerhalb der Teamstruktur als Stressoren auf. Die Teamstruktur ist deshalb interessant, weil sie eine häufig anzutreffende Form einer Arbeitsgruppe in der Software Entwicklung ist. Konflikte und Einschränkungen bei der Arbeit im Team können ähnliche Ursachen wie in der Arbeitsbeziehungsstruktur haben.

Das Vorhandensein jeder Art von Belohnungen und Beförderungen innerhalb eines Unternehmens ist ein weiterer Stressor. Sie haben Einfluss auf das persönliche Empfinden, z.B. das Gefühl ungerechter Behandlung bei nicht erhaltener Belohnung, und sie verstärken das Konkurrenzdenken zwischen den Mitarbeitern, was wiederum Einfluss auf die Arbeitsbeziehungsstruktur hat.

Eng mit den Belohnungen und Beförderungen verknüpft ist die Sicht auf die Entwicklung der eigenen Karriere, deren Ziel das Verbessern und Vorantreiben der eigenen Position innerhalb der Firma ist.

Auch der Kunde könnte ein Grund für Stress sein. So können ständige Änderungswünsche, auftretende Unklarheiten bei der Interaktion mit dem Kunden und unrealistische Erwartungen von Seiten des Kunden dafür Sorge tragen.

Und nicht nur bei der Kommunikation mit dem Kunden, sondern allgemein kann eine gestörte Kommunikation in der Form von fehlenden Informationen, Aufeinandertreffen unterschiedlicher Fachsprachen oder einfache Missverständnisse, als Folge Stress erzeugen.

Technische Randbedingungen, d.h. Randbedingungen bezogen auf Soft- und Hardware, die Komplexität des zu entwickelnden Projektes und die unterschiedlichen Fähigkeiten der einzelnen Teammitglieder, können sich als Stressoren erweisen.

So auch die Rolle eines Mitarbeiters an sich, sofern deren Ziele und Aufgaben unklar definiert sind oder sie mehr Aufgaben einnimmt als es auf den ersten Blick scheint.

Und auch der offensichtlichste Faktor für Stress - nämlich Zeitdruck, welcher geradezu typisch für Projekte innerhalb der Software Entwicklung ist, darf in dieser Aufzählung nicht fehlen. Dieser Stressor tritt häufig in Wechselwirkung mit erhöhtem Arbeitspensum bzw. Arbeitsüberlastung auf.

## 3.2 Stressreaktionen

Nachdem nun die einzelnen Stressoren, welche bei der Entwicklung von Software auftreten können, identifiziert wurden, will ich mich in diesem Abschnitt mit den Stressreaktionen die bei Berufstätigen im Bereich der Software Entwicklung auftreten auseinandersetzen. Wie in Kapitel 2 schon beschrieben sind die Reaktionen auf bestimmte Stressoren unterschiedlicher Natur und abhängig von Person und gegebener Situation. Somit kann keine explizite Verbindung der oben genannten Stressoren zu den im Folgenden behandelten Stressreaktionen hergestellt werden.

Kaluzniacky [7] hat innerhalb einer Umfrage, welche im Raum Manitoba, Kanada durchgeführt wurde, mit dem Ziel mehr über das Stresserleben von Berufstätigen im Bereich der Informationssysteme zu erfahren, folgende Stressreaktionen herausgefunden:

- Frustration
- Überfordert sein
- Besorgnis
- Negative Gedanken
- Energieverlust
- Muskelverspannungen
- Kopfschmerzen
- Magenverstimmung
- Schlaflosigkeit

Anhand dieser Punkte ist zu sehen, die die Befragten sowohl körperliche Stressreaktionen (Energieverlust, Muskelverspannungen, Kopfschmerzen, Magenverstimmung und Schlaflosigkeit) als auch psychische Stressreaktionen (Frustration, Überfordert sein, Besorgnis, Negative Gedanken) erfahren haben.

Treten nun wie in Kapitel 2 dargestellt Stressoren über einen längeren Zeitraum auf und erzielen dabei die oben genannten Stressreaktionen, so verstärkt sich deren Wirkung und führt unter Umständen zu Depression, Motivationsverlust, Arbeitsunzufriedenheit, drohende gesundheitliche Probleme physischer Natur und dem so genannten Burnout (engl. burn out: ausbrennen) Syndrom. Dies äußert sich in psychischer und physischer Antriebs- und Leistungsschwäche und stellt somit den Tiefpunkt aller genannten Stressreaktionen dar. Sie geht einher mit negativer Grundstimmung und Probleme sozialer Natur.

Wie äußern sich die genannten Stressreaktionen innerhalb der Software Entwicklung?

Stress tritt in allen Phasen des Software Lebenszyklus auf. Zu diesem Ergebnis kommt Fujigaki [3], dessen Arbeit mir nur in Form einer Zusammenfassung von Glass [5] vorlag. Fujigaki berichtet auch, dass Stress in den verschiedenen Phasen verschiedene Formen annehmen kann. So tritt in der Anforderungsdefinition starke Angst und Depression auf, da versucht wird von Seiten der Software Entwickler die sich ständig ändernden und recht unklaren Anforderungen der Nutzer in ein formales Konzept zu verpacken. In der Implementierungsphase herrschen Reizbarkeit und sinkende Arbeitsmoral bei den Entwicklern vor, weil diese versuchen die unscharf formulierten Anforderungen in Programmcode umzusetzen.

In der Testphase, also noch vor Beendigung einer Auslieferungsversion des Softwareprodukts, sind alle Formen von Stressreaktionen anzutreffen. Die Entwickler versuchen alle noch offenen Arbeiten der vorangegangenen Phasen in einem soliden, funktionierenden und brauchbaren Ergebnis zu vereinen und werden somit mit den Stressoren der vorangegangenen Phasen und zusätzlich denen der Testphase konfrontiert.

### **3.3 Gründe für die auftretenden Stressfaktoren**

Wir erinnern uns an die in Abschnitt 3.1 genannten Stressoren:

- Abwechslung
- Angst vor Veralterung/Angst davor, überflüssig zu werden
- Arbeitsbeziehungsstruktur
- Team Faktoren
- Belohnungen/Beförderungen
- Entwicklung der Karriere
- Interaktion mit dem Kunden
- Kommunikation
- Technische Randbedingungen
- Unklarheit/Überladung der Rolle
- Zeitdruck/Arbeitsüberlastung/Arbeitspensum

In diesem Abschnitt will ich die Frage nach den Gründen, die für das Auftreten der einzelnen Stressfaktoren verantwortlich sind, klären.



Abwechslung tritt gerade im Bereich der Software Entwicklung häufig und in allen erdenklichen Formen auf. Der technische Fortschritt veranlasst immer wieder dazu, neue Technologien zu erlernen. So wird der Entwickler nicht immer ein und dasselbe Werkzeug, Programmiersprache, Hard- und Software für seine Zwecke einsetzen. Außerdem ist kein Softwareprojekt identisch zu einem Vorangegangenen.

So schnell und häufig Abwechslung in der Entwicklung von Software anzutreffen ist, so oft und häufig sind Anpassungen daran und ein Neulernen dieser Technologien erforderlich. Diese Situationen können auch Gründe für die Angst vor Veralterung bzw. Angst davor überflüssig zu werden darstellen. Werden die eigenen Mitarbeiter dann noch als Konkurrenten angesehen, so verstärkt sich diese Angst noch mehr. Ältere Mitarbeiter in einem Umfeld deutlich jüngerer Kollegen sind davon häufiger betroffen.

Der angesprochene Konkurrenzdruck kann auch durch Belohnungen bzw. Beförderungen verstärkt werden, wobei dies aber von der Personalorganisation eher als Motivation zur Leistungssteigerung angesehen wird. Neben den Gründen der Belohnung und Beförderung, die eher vom Management ausgehen und der eigenen Karriere förderlich sind, gehen von einem selbst Ehrgeiz, Aussicht auf Erfolg und Verbesserung des Selbstwertgefühls aus, um seine Karriere voranzutreiben.

Dass durch die Arbeitsbeziehungsstruktur Stressoren entstehen, ist eher davon abhängig, in welcher Form das Unternehmen geführt und aufgebaut ist und welche Art von Arbeitsklima vorherrscht. Eine straffe und strenge Unternehmungsführung in dessen Umgebung mehr Distanziertheit unter den Mitarbeitern herrscht, wird eher Stressoren verursachen als ein locker geführtes Unternehmen mit engeren persönlichen Beziehungen unter den Kollegen.

Wie oben schon erwähnt ist die Teamstruktur eine häufig anzutreffende Arbeitsgruppenstruktur innerhalb der Software Entwicklung, da es sich als erfolgreiches Arbeitskonzept durchgesetzt hat. Eine andere Arbeitsgruppenstruktur ist zumindest im Fall von traditionellen Software Entwicklungsprozessen so gut wie ausgeschlossen.

Stressoren, welche durch Interaktion mit dem Kunden entstehen, werden immer auftreten, da der Kunde eine der wichtigsten Rollen im Software Entwicklungsprozess einnimmt. Ebenfalls wird mit dem Kunden immer das Problem der verschiedenen Fachsprachen zwischen Entwickler und Kunden bestehen, was die Kommunikation zu einem Faktor für Stress werden lassen kann. Unabhängig vom Kunden wird es auch bei zwischenmenschlicher Interaktion immer wieder zu Kommunikationsstörungen kommen.

Die technischen Randbedingungen sind überall in Software Entwicklung tangierenden Bereichen anzutreffen.

Da ein Beruf im Bereich der Software Industrie Qualifikationen verschiedenster Art als Anforderung definiert, kann es vorkommen, dass eine Person mehrere fest definierte Rollen innerhalb ihres Berufes ausführt, weil sie aufgrund ihrer Ausbildung in

der Lage dazu ist. Somit verschwimmt der Rollenbegriff innerhalb eines Berufsbildes und es kommt zur Überladung der Rolle.

Zeitdruck und Arbeitsüberlastung sind markante Merkmale eines Software Entwicklungsprozesses, sie sind notwendig um Risiken und Ressourcenverschwendung zu vermeiden und Termine innerhalb des Projektes einzuhalten. Sie resultieren aus der Einsparung von Kosten und der engen Kalkulierung der Projektpläne.

Welche Auswirkungen Stressreaktionen insbesondere durch Zeitdruck und Arbeitsüberlastung innerhalb der Entwicklung von Software haben, werde ich im nächsten Kapitel darstellen.

## 4 Die Wirkung von Stress auf die Entwicklung und Qualität von Software

Dieses Kapitel soll die Wirkung, den Stress innerhalb der Software Entwicklung erzeugt, im Allgemeinen und deren Folgen auf die Qualität im Konkreten behandeln.

Für diesen Teil der Arbeit habe ich drei Forschungsarbeiten herangezogen, welche sich alle mit den Auswirkungen von Stress auf die Entwicklung und Qualität der zu entwickelnden Software befassen. Das Hauptaugenmerk der Forschung liegt dabei auf den Stressoren Zeitdruck und Arbeitsüberlastung.

Austin [1] untersuchte die Wirkung von Zeitdruck auf die Qualität unter Zuhilfenahme eines Modells. Dabei geht er hauptsächlich auf das „Abkürzung nehmen“ unter Zeitdruck zum Einhalten der Ablieferungstermine ein.

Abkürzungen sind Kompromisse, die getroffen werden, um den Zeitplan einzuhalten, aber nicht zwingend im Sinne des eigentlichen Projekts sind. Solche Abkürzungen haben meist Qualitätseinbußen zur Folge, da sie für das Interesse des Projektes als eine private Entscheidung des Entwicklers getroffen wird. Sie ziehen eine Qualitätsminderung durch eine Abkürzung einem Nichteinhaltens eines Termins und der damit zusammenhängenden Folgen vor. Die eventuell dadurch entstehenden Konsequenzen sind allenfalls dem Entwickler, der die Entscheidung getroffen hat, bekannt. Im schlimmsten Fall können die durch eine Abkürzung entstehenden Kosten aufgrund mangelnder Qualität die Kosten, die ein nicht eingehaltener Termin eingebracht hätte, um einen hohen Faktor übersteigen.

Für das Beheben des Problems der Einhaltung von Abgabeterminen und dadurch möglicherweise auftretenden Abkürzungsentscheidungen wird oft Zusatzzeit zum Abgabetermin hinzugefügt, obwohl die eigentliche Schätzung für die Erfüllung der Aufgabe weit unterhalb der jetzt eingeplanten Zeit liegt. Hinzufügen von zusätzlicher Zeit kann aber mit anderen zeitlichen Faktoren, von denen das Projekt abhängt, kollidieren, so z.B. den Zeitpunkt der Markteinführung oder Wettbewerbsvorteile gegenüber der Konkurrenz. Gibt es aber genügend Anreiz für den Entwickler, seine Bemühungen zu erhöhen, sei es zusätzlicher Anreiz in Form von Belohnungen oder eine konkretere Planung, welche herausfordernde Zielsetzungen zum Abgabetermin vorgibt, so kann auf Zusatzzeit verzichtet werden. Steht für den Entwickler auf einmal zusätzliche Zeit zur Verfügung, so kann es vorkommen, dass die zu bewältigende Arbeit von seiner Seite aus falsch eingeschätzt wird, er sich in seiner Zeitplanung verkalkuliert und wieder gezwungen ist Abkürzungen zu nehmen. Weiterhin ist es auch nicht möglich unendlich viel zusätzliche Zeit dem Projekt hinzuzufügen.

Die zweite Studie ist von Costello [2] und behandelt den Umgang mit Software Entwicklungsaktivitäten, welche nicht Teil des traditionellen SE Prozess sind, aber dennoch die Qualität der Software steigern. Diese Aktivitäten umfassen Design Review, Code Review, methodische Dokumentation und drastisches Testen von Modulen und Systemen.

Costello [2] entwickelte ein Modell, mit welchem er mögliche Reaktionen auf den Zeitdruck erklärt und zeigt, wie dann mit zur Verfügung stehenden Projektressourcen umgegangen wird. Wirkt nun im Software Entwicklungsprozess Zeitdruck auf die beteiligten Entwickler, welche versuchen die Termine des Projektplans einzuhalten, so verlieren die Software Entwicklungsaktivitäten an Bedeutung, und ihnen werden kaum noch Projektressourcen zugesprochen. Es folgt eine weniger qualitativ scheinende Software entwickelt worden zu sein, der in der Wartungsphase mehr Aufmerksamkeit eingeräumt werden muss.

Furuyama et al. [4] versuchen Gründe für Defekte in Software herauszufinden und wie das Auftreten von Defekten verhindert werden kann. In der Studie werden lang anhaltender Stress auf psychischer Ebene und die Natur des Menschen als Hauptursachen für das Auftreten von Defekten im Software Entwicklungsprozess identifiziert. Diese beiden Ursachen sind für 71% aller auftretenden Defekte verantwortlich, wobei davon 37% dem Stress der Entwickler zugeschrieben wird, so Furuyama et al. [4]. Die restlichen 34% finden ihren Grund in der Natur des Menschen, was z.B. dafür sorgt bestimmte Teile wichtiger Phasen der Software Entwicklung zu überspringen aufgrund persönlicher Erfahrung oder nur den nötigsten Teil eines Problems zu lösen und sich dann dem Nächsten zu widmen.

Als Stressor, welcher als Ursache für den Langzeitstress genannt wird, führen sie kurze Entwicklungszeiten auf, welche Zeitdruck und Arbeitsüberlastung bei den Entwicklern hervorrufen. Unter dem Zeitdruck und der Arbeitsüberlastung kommt die Natur des Menschen zum tragen, weil er sich dann mehr auf seine Erfahrungen verlässt und notwendige Arbeitsprozesse entsprechend einspart bzw. verkürzt.

Wie in allen drei Forschungsarbeiten zu sehen, stellt sich Zeitdruck und Arbeitsüberlastung als ein grundlegender Stressor für auftretenden Stress innerhalb der Software Entwicklung heraus. Der dargestellte Umgang mit diesem Stressor war in Form von Unterschlagung von Aktivitäten, Vereinfachung, Verkürzungen und Auslassungen von Prozessen und Lösungen genannt worden. Die Folge dieser Reaktionen auf den Stressor war immer eine Minderung der Qualität, was zu mehr Aufmerksamkeit in der Wartungsphase des Software Entwicklungsprozess führte und somit auch zum Entstehen von Defekten, die es dann zu beheben gilt.

Nach Betrachtung der drei vorgestellten Arbeiten stellt sich die Frage: Ob andere Stressoren bzw. Stressreaktionen ebenso Einfluss auf die Qualität der Software haben?

Wenn jetzt die anderen Stressreaktionen aus Kapitel 3 betrachtet werden, so kann man behaupten, dass gerade bei längerfristigem Auftreten von Stress und deren Folgen jedes Softwareprojekt in der Entwicklung als gefährdet betrachtet werden kann, wenn es nur von der von Stress betroffenen Person abhängig ist.

Ist nur eine Person in einem großen Team von Entwicklern betroffen und hat diese auch nur mittlere Verantwortung, ist die zu entwickelnde Software zwar nicht in ihrer Fertigstellung bedroht, aber dennoch treten dadurch Probleme auf, die die Entwicklung negativ beeinflussen und die es zu lösen gilt. So z.B. müsste ein entsprechender Ersatz gefunden werden, falls man den betroffenen Mitarbeiter vom Projekt abzieht, und die Projektplanung muss entsprechend daran angepasst werden. Der neue Mitarbeiter muss sich in das Projekt einarbeiten. Möglicherweise sind auch keine Ressourcen mehr frei, die es erlauben einen neuen Mitarbeiter hinzuzuziehen. In dem Fall muss die Arbeit auf die verbliebenen Entwickler verteilt werden. Diese genannten Vorgehensweisen benötigen entweder mehr Ressourcen, was die Kosten des Projekts steigert oder unter der Prämisse keine weiteren Kosten zu verursachen, wieder zu Zeitdruck und Arbeitsüberlastung führt, welcher die oben genannten Effekte erzielt.

## 5 Vorschläge zur Vermeidung von Stress

Nachdem nun die Ursachen für Stress und deren Einfluss auf die Software Entwicklung und die Qualität der zu entwickelnden Software dargestellt wurden, rückt die Frage der Vermeidung von Stress in den Vordergrund. In diesem Kapitel sollen kritisch Maßnahmen zur Stressvermeidung und –bewältigung aufgeführt und deren Relevanz bezüglich Qualitätssicherung bei der Entwicklung von Software bewertet werden.

Wird nun die Definition von Stress aus Kapitel 2 betrachtet, ist die erste Idee, welche sich bei der Frage nach der Vermeidung von Stress aufdrängt, den Stressor einfach zu eliminieren. Dass nun der herausragende Stressor Zeitdruck nicht ohne weiteres abzuschaffen ist, dürfte jedem Entwickler und Projektmanager von Softwareprojekten klar sein. Er ist ein Bestandteil, welcher in keinem Projekt ignoriert werden kann.

Um sich dem Problem zu nähern, gibt es verschiedene Ansätze: Symptombekämpfung, Neubewertung von Stressoren und die Ausprägung des Stressors, in unserem Fall der Zeitdruck, zu minimieren. Diese Ansätze werde ich im Folgenden am Leitbeispiel „Stressor Zeitdruck“ näher untersuchen.

Symptombekämpfung setzt an den Stressreaktionen an und versucht diese mildern. So können Muskelverspannungen, Kopfschmerzen und Schlaflosigkeit durch Massagen, Wohlfühlprogramme und Entspannungstechniken beseitigt werden. Das eigentliche Problem wird dennoch weiterhin existieren und weiterhin zu psychischen Stressreaktionen führen, auch wenn die physischen Stressreaktionen gelindert werden können. Mit Unterstützung aus dem sozialen Umfeld, seien es Freunde Verwandte, Arbeitskollegen, Berater und Therapeuten, als auch einer Verbesserung der materiellen Umwelt, Luxus, Sportmöglichkeiten, Urlaub etc. können auch psychische Stressreaktionen gelindert werden.

Eine andere Form, welche die eigene Stressbewältigung stärkt, ist die Neubewertung der Stressoren. Dabei wird versucht, die subjektive Sicht auf den Stressor zu verändern. Auf unser Beispiel, den Stressor Zeitdruck und auch Arbeitsüberlastung bezogen, bedeutet dies, dass der Betroffene seine Sicht weg von einer Bedrohung durch nahende Abgabetermine auf die Perspektive einer Herausforderung ausrichtet, welche im Falle eines Erfolges noch positive Nebeneffekte mit sich bringen kann (Beförderung und Belohnung). Probleme bei dieser Methode sind zum einen der lange Weg hin zur entsprechenden Motivation und neuen Sichtweise des Betroffenen, zum anderen könnte der Stressor bei entsprechenden Misserfolgen der Projekte die Erfolge der Methode rückgängig machen.

Die Minimierung des Auftretens des Stressors Zeitdruck ist die Methode, die in den aus Kapitel 4 genannten Forschungsarbeiten als Lösung gegen die Qualitätsminderung der zu entwickelnden Software vorgeschlagen wurden. Der Ansatz dort zielt auf das Projektmanagement, welche verantwortlich sein sollte innerhalb ihrer Planung auftretenden Zeitdruck und entsprechend hohes Arbeitspensum zu berücksichtigen und bei Auftreten des Stressors so zu reagieren, dass es nicht zu den genannten Folgen kommt. Die genaue Umsetzung nach Austin [1] sieht vor Abgabetermine für den Entwickler und geschätzte Termine innerhalb des Projektplans zu trennen, um Pufferzeiten zu erzeugen, die nicht für den Entwickler sichtbar sind.

Sollte es trotz gutem Projektmanagement zum Auftreten des Stressors kommen, können trotzdem die oben genannten Folgen auftreten und das Projekt beeinflussen.

Somit ist ersichtlich, dass keiner der genannten Methoden eine hundertprozentige Lösung zur Vermeidung von Stress darstellt. Eine gute Kombination aus allen drei Methoden unter Berücksichtigung der Projektsituation und Zur-Verfügung-Stellen der dafür nötigen Ressourcen, könnten Erfolg gegen auftretenden Stress bewirken und somit die Qualität der Software in dieser Hinsicht bewahren.

## 6 Zukünftiger Handlungsbedarf

Da einige der Forschungsarbeiten schon ein wenig „antiquiert“ sind, d.h. einige Umstände in der heutigen Software Industrie sich gewandelt haben, andere Situationen auf dem Arbeitsmarkt herrschen und die Schwerpunkte der Technologien sich verschoben (Stichwort „Webanwendungen“) und somit auch die Entwicklungsprozesse sich geändert haben, ist es notwendig, schon mal erbrachte Forschungsarbeit zu wiederholen, um einen neuen Stand der Dinge zu ermitteln.

Einige der zu Grunde liegenden Forschungsarbeiten ([3], [4], [8]) weisen kulturelle Besonderheiten auf (in diesem Falle beschränkt auf die asiatische Software-Industrie). Global durchgeführte Forschungen würden mehr Hinweise auf Unterschiede und Gemeinsamkeiten in den verschiedenen (Arbeits-)Kulturen erbringen.

Teilweise gab es bei den Forschungsarbeiten, die auf Umfragen basieren, recht wenig Probanden, was anhand des Rücklaufs brauchbarer Ergebnisse zu sehen war und gegen eine Verallgemeinerung der Ergebnisse spricht. Eine Wiederholung der Umfragen mit mehr Teilnehmern würden die erzielten Ergebnisse validieren.

In den Forschungsarbeiten, welche als Gegenstand der Untersuchung die Beurteilung der Beeinflussung der Qualität der zu entwickelnden Software durch Stressoren haben, wurde nur der Zeitdruck als eigentlicher Stressor betrachtet. Die genaue Untersuchung des Auftretens der anderen Stressoren während des Software Entwicklungsprozesses und deren Einfluss auf die Qualität der zu entwickelnden Software wären in Zukunft noch interessante Gegenstände der Forschung. Dabei sollte dann das Hauptaugenmerk der Forschung auf die Qualität von Software und Defektvermeidung gelegt werden.



## 7 Fazit

Stress ist ein nicht auszuschließender Bestandteil des Software Entwicklungsprozesses. Einer der am häufigsten vorkommenden Stressoren bei der Entwicklung von Software ist der Zeitdruck, welcher auftritt, wenn festgelegte Termine einzuhalten sind, und das daraus folgend erhöhte Arbeitspensum.

Die Folgen die daraus resultieren, finden sich darin wieder, dass der Betroffene zu Abkürzungen greift, notwendige und hilfreiche Prozesse auslässt bzw. vereinfacht und eher nach seinen eigenen Erfahrungen als nach vorgegebenen Methoden handelt, nur um sich dem Stressor zu entziehen. Dies beeinträchtigt dann die Qualität der Software nachhaltig, da es aufgrund der Verkürzung und Unterschlagung notwendiger Schritte zu Gunsten einer Termineinhaltung aufgrund von Kosten- und Planungsaspekten zu Defekten kommen kann, die bei einem vergleichsweise vollständigen und korrekten Software Entwicklungsprozess nicht entstanden wären.

Um etwas gegen dieses Problem zu unternehmen, kann der Betroffene die Stressreaktionen des Stressors lindern und /oder den Stressor als Herausforderung bewerten. Das Projektmanagement sollte den Stressor innerhalb der Planung berücksichtigen und bei einem Auftreten konkrete Schritte dagegen unternehmen.

## References

- [1] Robert D. Austin. "The Effects of Time Pressure on Quality in Software Development: An Agency Model". *Information Systems Research*, Volume 12, Issue: 2, June 2001, pages 195 - 207, 2001.
- [2] Scott H. Costello. "Software Engineering under Deadline Pressure". *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, Volume 9, Issue 5, October 1984, 15 - 19, 1984.
- [3] Y. Fujigaki. "Stress analysis: A new perspective on peopeware". *Amer. Prog.* 6, 7 (Jul. 1993), 33 - 38, 1993.
- [4] T. Furuyama, Y. Arai, K. Iio. "Fault Generation Model and Mental Stress Effect Analysis". *J. SYSTEMS SOFTWARE* 1994, 26, 31 - 42, 1994.
- [5] Robert L. Glass. "The ups and downs of programmer stress". *Communications of the ACM*, Volume 40, Issue 4, April 1997, 17 - 19, 1997.
- [6] John M. Ivancevich. "Occupational Stress, Attitudes, and Health Problems in the Information Systems Professional". *Communications of the ACM*, Volume 26, Issue 10, October 1983, 800 - 806, 1983.
- [7] E. Kaluzniacky. "Work Stress among Information Systems Professionals in Manitoba". <http://itwellness.ncf.ca/1/results/alaska2000-1col.pdf>. Überprüft am 28.02.2006.
- [8] K. S. Rajeswari, R. N. Anantharaman. "Development of an instrument to measure stress among software professionals: factor analytic study". *Proceedings of the 2003 SIGMIS Conference on Computer Personnel Research*, Philadelphia, Pennsylvania, 34 - 43, 2003.
- [9] Philip G. Zimbardo. "Psychologie Zimbardo Springer-Lehrbuch". Springer, Berlin. 1992.