

Wie man eine Dissertation schreibt

Raúl Rojas
Freie Universität Berlin
Version 2.0 (2015)

Wie man forscht, gehört in ein anderes Kapitel und nicht hierher. Wie man aber eine Dissertation schreibt, das wollen wir hier besprechen.

1 Am Anfang war das Projekt

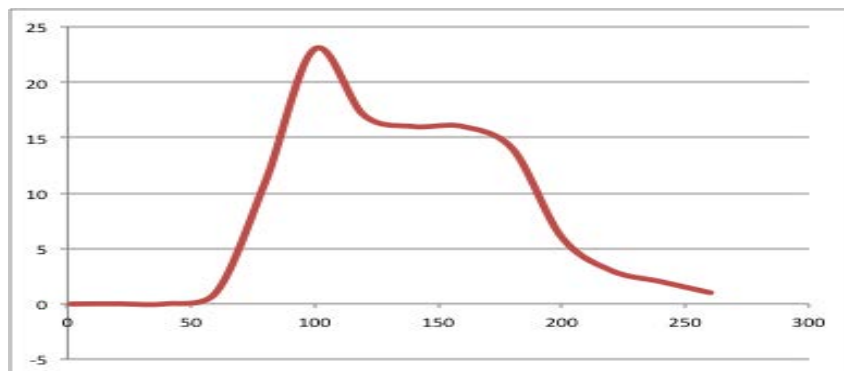
Eine Dissertation ist ein wissenschaftlicher Bericht über ein erfolgreich durchgeführtes Projekt. In der Regel, als Idealzustand, ist der Doktorand in ein Projekt eingebunden. Einzelkämpfer (z.B. externe Doktoranden), die nur ein oder zwei Mal im Jahr ihren Betreuer sehen, haben es viel schwerer im akademischen Leben und kommen eher selten zum Ziel.

Infolgedessen sollte am Anfang der Promotion eine einzige Seite verfasst werden, auf der die Ziele des Unterprojektes und damit der Dissertation beschrieben sind. Diese Seite kann man mit dem Betreuer besprechen, iterieren und abrunden. Die dort festgehaltenen Ziele können sich im Laufe der Zeit etwas verlagern oder werden ergänzt, aber diese Seite als Überblick und Orientierung ist für den Auftakt sehr wichtig.

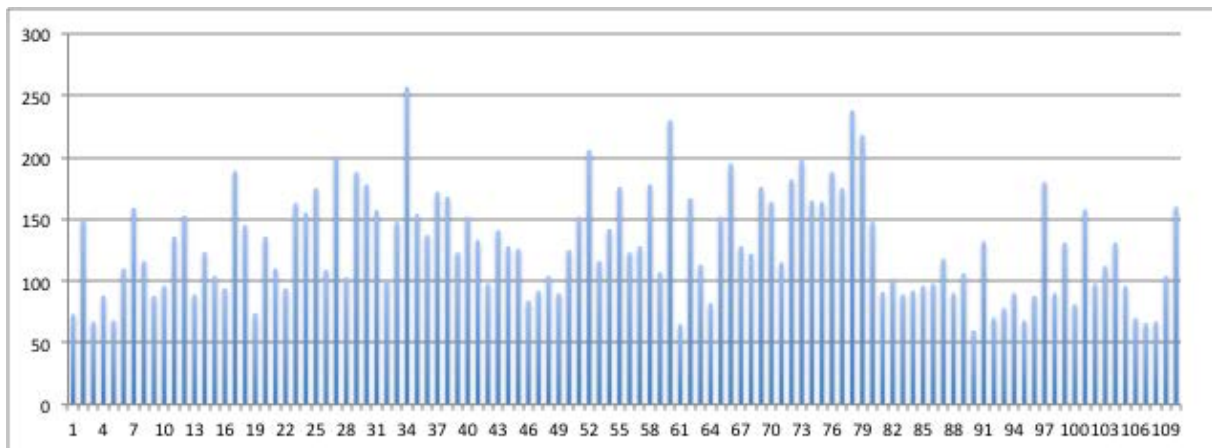
2 Umfang

Alle Doktoranden fragen mich immer, „wie viel“ zu schreiben sei. Und ich antworte: Der Umfang ist nicht wichtig, was zählt sind ausschließlich die Resultate. Ein 600-seitiges Buch über ein Projekt, in dem nichts gelungen ist, ist weniger Wert als einen Aufsatz von 20 Seiten über ein System oder eine Theorie, bei der alles stimmt. Die Dissertation von Wassily Leontief im Jahr 1928 war nur 13 Seiten lang, aber 1973 hat er den Nobelpreis für Ergebnisse erhalten, deren Kern in seiner Dissertation schon angekündigt wurden.

Als Richtlinie kann man die Statistik über den Umfang der Dissertationen am FB Mathematik und Informatik der FU Berlin betrachten: Der Durchschnitt der Seitenanzahl ist 128, mit Standardabweichung von 45. Das Bild unten zeigt 110 Dissertationen und ihren Umfang. Die kürzeste Dissertation ist 60 Seiten, die längste 256 Seiten lang. 30% der Dissertationen haben weniger als 150 Seiten. Im Durchschnitt haben Dissertationen 7-8 Kapitel und 11 Seiten Anhang. Die Verteilung ist asymmetrisch mit einem Peak (Mode) bei etwa 105 Seiten.



Häufigkeit der Seitenanzahl (110 Dissertationen)



Seitenanzahl (vertikale Achse) von 110 Dissertationen

3 Struktur

Eine Dissertation muss immer mit einer Seite anfangen, auf der Ziel und Ergebnisse der Arbeit kurz und prägnant zusammengefasst sind. Nehmen wir an, ein Gutachter liest nur eine einzige Seite der Arbeit: Es sollte genau diese Seite sein und dort sollte alles Wichtige stehen, d.h. warum ist diese Arbeit lesenswert und was hat der Verfasser neu zu diesem Thema beigetragen?

Zugleich muss die Dissertation mit einer Zusammenfassung enden, bei der man die Arbeit nochmal auf das Wesentliche reduziert und die eigenen Beiträge anführt. Es ist etwas redundant mit der o.g. Zusammenfassung am Anfang der Arbeit, aber es ist eben besser so. Als Gutachter möchte ich anhand der ersten Seite schnell wissen, worum es geht. Mit der Zusammenfassung am Ende möchte ich an die wichtigsten Punkte der Arbeit und an die Eigenleistung erinnert werden.

Ich habe Dissertationen gelesen, bei denen erst auf Seite 13 erläutert wird, worum es in der Arbeit eigentlich geht. Leser haben nicht so viel Geduld. Die haben sich bereits bei Seite 3 verabschiedet. Ich kenne auch Dissertationen ohne Zusammenfassung am Ende. Man riskiert damit, dass Leser, die nur einzelne Kapitel bearbeitet haben, den Zusammenhang des Ganzen aus den Augen verlieren und die wichtigsten Punkte der Arbeit unbeachtet bleiben.

Der Rest des Textes sollte in Kapitel gegliedert werden, wobei eine mögliche Einteilung so aussehen könnte:

+ Kapitel 1: Einführung und Motivation

Hier muss das zu lösende Problem beschrieben werden und warum es wichtig ist. Auch der Kontext des Vorhabens kann beschrieben werden (in welchem Rahmen das Ganze stattfindet, z.B. als Unterprojekt eines größeren Plans)

+ Kapitel 2: Stand der Technik

Was haben Wissenschaftler bis jetzt gemacht? Welche Probleme treten auf? Welche alternativen Wege sind von anderen vorher beschritten worden?

+ Kapitel 3 bis n:

Meine Lösung, d.h. das Ergebnis meiner Arbeit. Zuerst sollte der Ansatz dargestellt werden, am Ende die experimentellen oder theoretischen Resultate.

+ Kapitel n+1: Zusammenfassung der Ergebnisse und Aufzählung der eigenen Beiträge.

+ Literaturverzeichnis

Es gibt kein Patentrezept für die Anzahl der Kapitel, aber 20 Kapitel für 160 Seiten (wie in einer Dissertation, die ich gesehen habe) sind sicherlich zu viel.

4 Unterstruktur

Jedes Kapitel der Arbeit ist lesbarer, wenn gleich am Anfang dargestellt wird, was das Kapitel enthält sowie, was zu beweisen oder darzulegen ist. Am Ende des Kapitels sollte nochmal das Wesentliche kurz zusammengefasst werden.

Die Dissertation hat damit eine „fraktale“ Struktur. Jedes Kapitel enthält am Anfang – und am Ende – einen Überblick über das, was dort bearbeitet wird/wurde. Damit wird auch erläutert, in welchem Kontext das jeweilige Kapitel relevant ist.

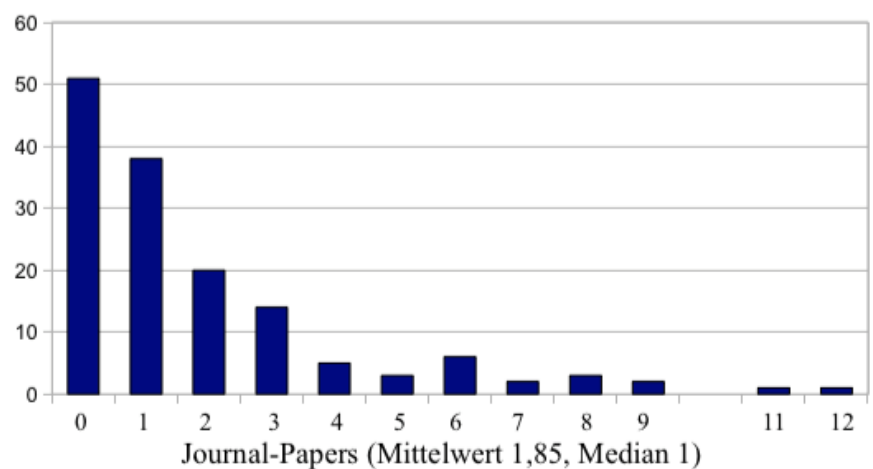
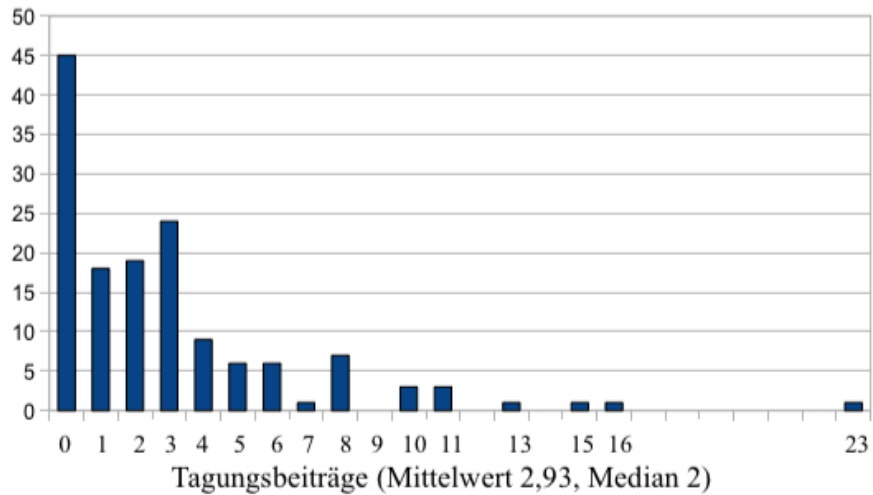
Ein Kapitel muss auch eine kritische Masse haben, sonst ist es kein Kapitel. Ich habe Dissertationen gesehen, in denen ein Kapitel zwei oder drei Seiten lang ist (!). In diesem Fall wäre der Text als Abschnitt eines „echten“, umfangreicheren Kapitels besser aufgehoben. Die Kapitel müssen auch so beschriftet sein, dass sich deren Inhalt aus dem Titel erschließt. Einmal hat ein Doktorand von mir ein Kapitel nur als „RoboCup“ beschriftet, wodurch man nicht verstehen konnte, worum es dabei ging.

5 Das Schreiben

Viele Doktoranden machen den Fehler, ein Projekt bis zum Ende zu verfolgen und zwischendurch nichts aufzuschreiben. Man sollte parallel zum Projekt Teile der Dissertation nach und nach schriftlich niederlegen. Dies geschieht am besten, indem Teilresultate regelmäßig als Veröffentlichung eingereicht werden. Man hat damit auch den Vorteil, dass die Gutachter der einzelnen Teile lange vor der Abgabe der Dissertation wertvolles Feedback geben können.

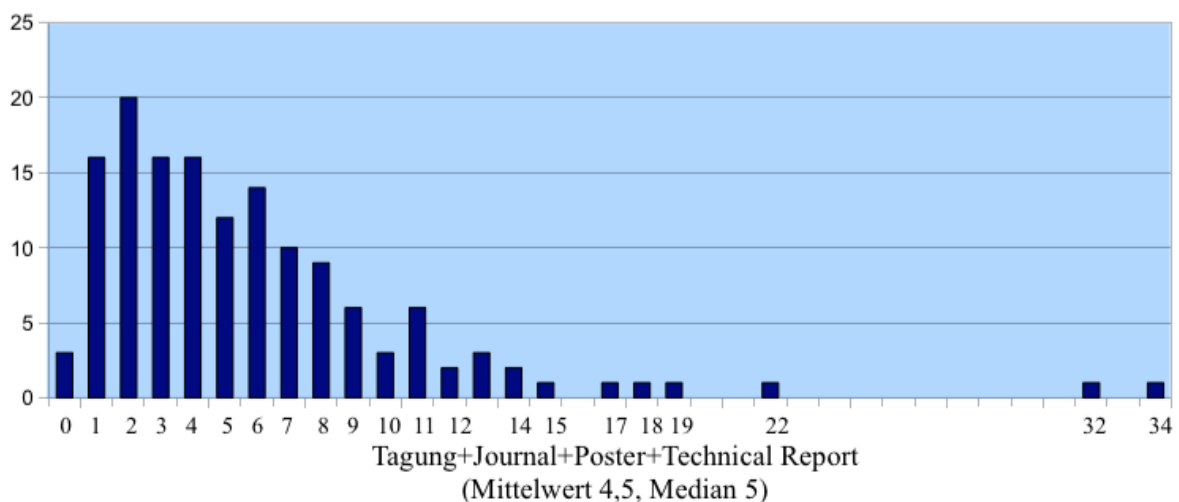
Man sollte durchgeführte Arbeiten also parallel zum Projekt aufschreiben, regelmäßig Aufsätze zur Veröffentlichung einreichen und in der eigenen Arbeitsgruppe vortragen, ohne dass man dazu genötigt werden muss.

Ich werde von Doktoranden oft gefragt, wie viele Veröffentlichungen vor der Dissertationsabgabe bei Tagungen bzw. Zeitschriften eingereicht werden sollten. Hier verweise ich wiederum auf die Statistik. Die Abbildungen unten zeigen Histogramme der Anzahl der eigenen Veröffentlichungen bei 146 Informatik-Dissertationen, die wir 2015 ausgewertet haben. Die erste Abbildung zeigt, dass die Doktoranden im Mittel 2,93 Tagungsbeiträge vor der Promotion eingereicht haben. Die zweite Abbildung zeigt, dass im Mittel 1,85 Beiträge bei Zeitschriften eingereicht wurden. Die Ausreißer erhöhen diese Zahlen. Der Median liegt bei Tagungsbeiträgen bei zwei und bei Zeitschriftenbeiträgen bei eins, d.h. 50% der Dissertationen verweisen auf mehr als zwei bzw. eine eigene Veröffentlichung, 50% auf weniger.



Histogramm der Tagungsbeiträge (oben) und Zeitschriftenbeiträge (unten) bei 146 Informatik-Dissertationen

Wenn man noch Posters und Technical Reports berücksichtigt, ergibt sich das Histogramm unten. Der Mittelwert der Summe aller Veröffentlichungsformen ist 4,5. Es ist weniger als $2,93+1,85$ weil einige Doktoranden mehr in Zeitschriften, andere mehr bei Tagungen veröffentlichen.



Histogramm der zitierten Veröffentlichungen der Doktoranden bei 146 Informatik-Dissertationen. Die horizontale Achse zeigt die Anzahl der Veröffentlichungen, die vertikale Achse die Häufigkeit.

6 Die Sprache

An Englisch führt kein Weg vorbei: Die Dissertation sollte in dieser Sprache geschrieben werden (91% der Dissertationen am FB sind in Englisch geschrieben worden, Tendenz steigend). Leider denken viele Doktoranden, dass der Doktorvater auch sprachliche und grammatikalische Fehler korrigieren wird. Das ist nicht so: Eine sprachlich fehlerhafte Arbeit ist eine Zumutung für den Betreuer und wird zurückgegeben. Deswegen muss man sich frühzeitig darum kümmern, einen Muttersprachler für die Korrekturen parat zu haben oder einen Lektoratsdienst dafür zu bezahlen. Viele abgegebene Dissertationen enthalten zu viele sprachliche Fehler. Sie werden später kaum beachtet, falls sie überhaupt die Begutachtung überleben. Es ist erstaunlich, wie sich die Doktoranden überschätzen und denken, ihr Englisch wäre perfekt.

7 Die Textverarbeitung

Für Dissertationen in Informatik ist es am besten, LaTeX zu benutzen. Das Programm spart viel Arbeit bei der Formatierung und das Ergebnis sieht viel professioneller aus. Und falls ein Buch oder eine Veröffentlichung daraus entstehen soll, hat man schon die notwendigen Bausteine bereitgestellt, da wissenschaftliche Informatik-Zeitschriften in der Regel LaTeX verwenden.

8 Die Korrekturen

Bevor man die Arbeit an den Betreuer gibt, sollte man bei Freunden und Kollegen einen „Beta-Test“ durchführen. Viele sprachliche und gedankliche Fehler werden bereits hier erkannt. Der Betreuer kann sich so auf das Wesentliche konzentrieren.

Man muss sorgfältig mit Zitaten und der Nummerierung von Gleichungen oder Abbildungen vorgehen. Nichts ist irritierender als leere Verweise oder fehlende Literaturangaben.

9 Kein Code

Es ist *sehr* unschön, Programmcode im Text einzubauen. Stattdessen kann an manchen Stellen Pseudocode verwendet werden. Diesen kann jeder verstehen, er ist lesbarer und kompakter. Man sollte aber auch Pseudocode nicht beliebig oft benutzen, sonst liest sich die Dissertation wie ein langes Programm.

10 Anhänge sind nicht immer wichtig

Ich kenne Dissertationen, bei denen sich am Ende 100 Seiten Anhang befinden. Diese langen Anhänge liest kein Mensch und falls sie wirklich brauchbar sind, kann man sie als Online-Ressource zur Verfügung stellen. Sonst sieht so aus, als ob die Anhänge nur dazu dienen, den Umfang der Dissertation künstlich zu erhöhen. Anhänge, falls notwendig, sollten kurz und bündig sein.

11 Keine Guttenberg-Methode

Plagiate muss man bewusst vermeiden: Nicht einen einzigen Satz sollte man mit „copy-paste“ übernehmen, auch nicht aus gemeinsamen Publikationen. Ich habe vor Jahren zwei Dissertationen aus der Biologie begutachtet, wo an einer Stelle jeweils derselbe mehrseitige Text vorkam, da beide Doktoranden eine gemeinsame Publikation verfasst hatten. Das dramatischste Beispiel war ein Diplomand aus einem anderen Fachbereich, der einen Text von mir übernahm. Er wusste nicht, dass ich seine Arbeit begutachten würde.

12 Vorwort schreibt man am Ende

Das Vorwort schreibt man als letztes. Da bedankt man sich bei Freunden und Verwandten. Es ist nicht so gut für den Betreuer ein Vorwort lesen zu müssen, wo der Doktorand sich bereits eifrig beim Betreuer bedankt, der eigentlich gerade dabei ist, die Dissertation abzuschließen.

13 Gutachter und Prüfungskommission sind unabhängig

Man darf keine Gutachter oder Mitglieder für die Promotionskommission vorschlagen, man sollte nicht mal daran denken. Das überlässt man vollständig dem Betreuer.



Abbildung aus dem Focus Magazin