

**Timo B. Johnson**

# **Performance Drivers of Digital Ventures**

**Novel Empirical Evidence from Start-up Financing,  
Digital Platform Technologies and Venture Capital  
Investor Syndication**



**Nomos**

Timo B. Johnson

# Performance Drivers of Digital Ventures

Novel Empirical Evidence from Start-up Financing,  
Digital Platform Technologies and Venture Capital  
Investor Syndication



**Nomos**

**The Deutsche Nationalbibliothek** lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available on the Internet at <http://dnb.d-nb.de>

a.t.: Darmstadt, Technische Universität Darmstadt, Dissertation, 2021

ISBN 978-3-8487-8411-0 (Print)  
978-3-7489-2787-7 (ePDF)

#### **British Library Cataloguing-in-Publication Data**

A catalogue record for this book is available from the British Library.

ISBN 978-3-8487-8411-0 (Print)  
978-3-7489-2787-7 (ePDF)

#### **Library of Congress Cataloging-in-Publication Data**

Johnson, Timo B.

Performance Drivers of Digital Ventures  
Novel Empirical Evidence from Start-up Financing,  
Digital Platform Technologies and Venture Capital  
Investor Syndication

Timo B. Johnson

186 pp.

Includes bibliographic references.

ISBN 978-3-8487-8411-0 (Print)  
978-3-7489-2787-7 (ePDF)



Onlineversion  
Nomos eLibrary

#### **D 17**

1st Edition 2021

© Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, Germany 2021. Overall responsibility for manufacturing (printing and production) lies with Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.

This work is subject to copyright. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or any information storage or retrieval system, without prior permission in writing from the publishers. Under § 54 of the German Copyright Law where copies are made for other than private use a fee is payable to "Verwertungsgesellschaft Wort", Munich.

No responsibility for loss caused to any individual or organization acting on or refraining from action as a result of the material in this publication can be accepted by Nomos or the author.

## Abstract

*The abstract is provided in both German and English.*

The venture capital industry provides digital ventures with the necessary start-up and expansion capital, thus closing the financing gap caused by high levels of risk. Nonetheless, even after successful venture capital financing, the economic survival and performance of digital start-ups is ultimately uncertain. Founder teams are confronted with two essential questions to increase their chances of success: First, what business focus is being pursued and second, how the venture is to be financed. Investors, on the flipside, screen and evaluate potential investment opportunities and not only select their targets, but also decide whether to syndicate their deals with other investors. Existing studies on the performance impact of these central decisions have so far been limited, particularly in view of the fact that almost all founders and investors aim to sell their ventures in the mid- to long-term. I conduct three empirical studies to address this research gap and further advance the research stream of entrepreneurial finance with respect to the performance drivers of digital ventures. I assess, first, the early-stage financing method, second, the choice of the business focus, and third, the motives for syndication. In this dissertation, I address several overarching research questions in entrepreneurial finance and simultaneously establish the empirical connection between these fundamental decisions and long-term venture performance.

The influence of early-stage financing on start-up performance is one of the prime subjects in entrepreneurial finance and of crucial importance for theory and practice. Previous research shows that certain types of investors, such as business angels and venture capital firms, offer value-added services beyond the mere provision of capital to the portfolio company. In the first study, I investigate which form of early-stage financing is most advantageous and second, whether the financing form or the participation of individual investors is more important in terms of long-term performance. Specifically, I compare the impact of accelerator programs, business angels, venture capitalists, and non-refundable capital, like grants and crowdfunding, on ventures' follow-on financing and exit success. In addition, I examine experience effects of top investors in terms of screening, monitoring, and reputation. Based on a dataset of 104,716 funding rounds for 81,883 start-ups, I show that both the financing form and the individual investors

## *Abstract*

have significant effects on long-term venture success. More specifically, the relative performance contribution of the financing form is strongly outweighed by the experience effects of top investors. Utilizing various fixed effects and probit regression models, I demonstrate that these results are valid across financing forms and apply to both interim performance and exit success.

Digital platforms are at the pinnacle of the discussion when start-up founders are deciding on products to develop or new business models to adopt. Previous scientific work highlights the characteristics and theoretical advantages of digital platforms, but so far lacked sufficient evidence and tests on an empirical basis to validate these. In my second study, I therefore assess the interim performance, capital requirements, and exit success of digital platform start-ups in direct comparison to alternative technology ventures. More specifically, I evaluate the performance impact of the eight most prevalent technology focus areas in a comparative analysis for 130,070 digital ventures. The regression results of multiple fixed effects, OLS, and probit models confirm that digital platform start-ups are acquiring venture capital more successfully than comparable ventures. Based on financing round frequency and approximated capital burn rate, I conclude that the reasons for the increased financing performance of digital platform ventures is not justified by their capital requirements. Furthermore, I demonstrate that ventures with focus technologies in combination with digital platforms have the highest chances for a successful acquisition or initial public offering. Cloud platform ventures in particular are outperforming the entire digital industry in numerous aspects. Blockchain and virtual reality technology focus areas, in contrast, have the least positive impact on interim and ultimate performance.

About half of all venture capital rounds are carried out by syndicates rather than individual investors. Appropriately, investor syndication is recognized as a major branch of research in entrepreneurial finance literature. Previous research has examined the formation of syndicates and the motives for joint investments in considerable detail. By participating jointly in venture capital rounds, investors not only improve their risk profile, but also take advantage of complementary resources, share selection capabilities, and expand their investment network. These synergies are particularly beneficial in the screening process and in post-investment treatment of portfolio ventures. While previous studies primarily focus on the formation of syndicates, virtually all analyses end their assessment at the time of syndication. Until now, however, it was unclear to what extent syndication and its underlying rationales affect the performance

of portfolio ventures. In my third study, I therefore empirically demonstrate the extent to which the rationales for syndication translate to exit success. In particular, I measure the impact of the investors' specialization, deal flow, deal selection as well as the heterogeneity of the syndicate's investor types in terms of probability for a successful exit. Furthermore, I assess the impact separately for probabilities of both acquisitions and IPOs. Based on a dataset of 117,252 investment rounds with 60,945 syndicates, I show that not all syndication motives have an equal influence on exit probability. Syndicates with strong prior ties between investors and broader investment networks of participants show considerably increased exit performance, while the effects of investor specialization and syndicate heterogeneity are ambiguous. Moreover, the performance impact varies depending on certain conditions, such as the exit method. I demonstrate that these results are robust utilizing a multitude of probit regression models combined with a unique dataset that spans the entire investment history of investors over a twenty-year period.

In all three studies, I provide deliberate scientific contributions to decision-making processes of practitioners by drawing empirical connections between fundamental decisions and their long-term effects on performance. In particular, I advance the research stream on experience effects and value-added provided by investors, validate theoretical work on digital platforms, and introduce performance assessments into syndication research by developing proxies for all relevant syndication motives.



## Zusammenfassung (Abstract – German Version)

Die Risikokapitalbranche versorgt digitale Unternehmen mit dem notwendigen Start- und Expansionskapital und schließt damit die Finanzierungslücke, welche aufgrund der hohen verbundenen Risiken entsteht. Dennoch sind auch nach erfolgreicher Risikokapitalfinanzierung das wirtschaftliche Überleben und die Performance digitaler Start-ups letztendlich ungewiss. Gründerteams werden mit zwei grundsätzlichen Fragen konfrontiert, um ihre Erfolgchancen zu erhöhen: Erstens, welcher Geschäftsfokus verfolgt wird und zweitens, in welcher Form das Unternehmen finanziert werden soll. Investierende Personen hingegen prüfen und bewerten potenzielle Investitionsmöglichkeiten und wählen nicht nur Zielunternehmen aus, sondern entscheiden auch, ob sie Konsortien gemeinsam mit anderen Investierenden bilden. Bestehende Studien über die Performanceauswirkungen dieser zentralen Entscheidungen sind begrenzt, insbesondere vor dem Hintergrund, dass nahezu alle Gründerteams und Investor\_innen mittel- bis langfristig den Verkauf ihrer Unternehmensanteile anstreben. Ich führe drei empirische Studien durch, um diese Forschungslücke zu schließen und die unternehmerische Finanzierungsforschung im Hinblick auf die Performancetreiber digitaler Start-ups voranzubringen. Dabei untersuche ich zunächst die Methoden der Frühphasenfinanzierung, anschließend die Wahl des Geschäftsschwerpunkts und schließlich die Motive für die Konsortialbildung. In dieser Dissertation adressiere ich eine Reihe von übergreifenden Forschungsfragen der unternehmerischen Finanzliteratur und stelle parallel dazu den empirischen Zusammenhang zwischen diesen grundlegenden Entscheidungen und der langfristigen Unternehmensperformance her.

Der Einfluss der Frühphasenfinanzierung auf die Leistungsfähigkeit von Start-ups ist eines der vorrangigen Themen in der unternehmerischen Finanzierung und von entscheidender Bedeutung für Theorie und Praxis. Vorangegangene Untersuchungen zeigen, dass bestimmte Typen von Investierenden, wie etwa Business Angels und Venture-Capital-Firmen, Mehrwert für das Portfoliunternehmen bieten, der über die alleinige Bereitstellung von Kapital hinausgeht. In der ersten Studie untersuche ich erstens, welche Form der Frühphasenfinanzierung am vorteilhaftesten ist und zweitens, ob die Form der Finanzierung oder die Beteiligung bestimmter Individuen bedeutsamer für die langfristige Performance ist. Konkret vergleiche ich die Auswirkungen von Accelerator-



*Zusammenfassung (Abstract – German Version)*

Programmen, Business Angels, Venture-Capital-Firmen und nicht rückzahlungsfähigem Kapital, wie Fördermittel und Crowdfunding, auf die Anschlussfinanzierung und den Exit-Erfolg der Start-ups. Darüber hinaus betrachte ich Erfahrungseffekte von Top-Investor\_innen hinsichtlich Screening, Monitoring und Reputation. Basierend auf einem Datensatz von 104.716 Finanzierungsrunden für 81.883 Start-ups zeige ich, dass sowohl die Finanzierungsform als auch einzelne Individuen signifikante Effekte auf den langfristigen Unternehmenserfolg haben. Genauer betrachtet, wird der relative Erfolgsbeitrag der Finanzierungsform durch die Erfahrungseffekte der Top-Investor\_innen stark überwogen. Unter Verwendung diverser Fixed-Effects- und Probit-Regressionsmodelle zeige ich, dass diese Ergebnisse über alle Finanzierungsformen hinweg gültig sind und sowohl für die Interim-Performance als auch für den Exit-Erfolg gelten.

Digitale Plattformen stehen im Mittelpunkt der Debatte, wenn Gründerteams darüber entscheiden, welche Produkte sie entwickeln oder welche neuen Geschäftsmodelle sie verfolgen wollen. Bisherige wissenschaftliche Arbeiten heben die Eigenschaften und theoretischen Vorteile digitaler Plattformen hervor, es fehlte aber bislang an ausreichenden empirischen Belegen und Tests, um diese zu validieren. In meiner zweiten Studie untersuche ich daher die Interim-Performance, den Kapitalbedarf und den Exit-Erfolg digitaler Plattform Start-ups im direkten Vergleich zu alternativen Technologieunternehmen. Im Detail evaluiere ich die Performance-Auswirkungen der acht bedeutendsten technologischen Schwerpunktbereiche in einer Vergleichsbetrachtung für 130.070 digitale Start-ups. Die Regressionsergebnisse einer Reihe von Fixed-Effects-, OLS- und Probit-Modellen bestätigen, dass digitale Plattformen erfolgreicher Risikokapital akquirieren als vergleichbare Start-ups. Aus der Frequenz der Finanzierungsrunden und der angenäherten Kapitalverbrennungsrate schließe ich, dass die Ursachen für die gesteigerte Finanzierungsleistung digitaler Plattformen nicht in deren Kapitalbedarf begründet sind. Darüber hinaus zeige ich, dass Unternehmen mit Technologieschwerpunkten in Kombination mit digitalen Plattformen die höchste Wahrscheinlichkeit für eine erfolgreiche Akquisition oder einen Börsengang haben. Insbesondere Cloud-Plattformen übertreffen die gesamte digitale Industrie in zahlreichen Aspekten. Die Technologieschwerpunkte Blockchain und Virtual Reality haben hingegen den geringsten positiven Einfluss auf die Interim-Performance und den Exit-Erfolg.

Etwa die Hälfte aller Risikokapitalrunden wird von Konsortien und nicht von einzelnen Personen getragen. Entsprechend ist die Konsortialbildung als ein wesentlicher Forschungszweig in der unternehmerischen Finanzliteratur

*Zusammenfassung (Abstract – German Version)*

anerkannt. Vorherige Forschungsarbeiten haben die Bildung von Konsortien und die Beweggründe für gemeinsame Investitionen ausführlich untersucht. Durch die gemeinsame Teilnahme an Risikokapitalrunden verbessern die Investierenden nicht nur ihre Risikoprofile, sondern nutzen auch komplementäre Ressourcen, teilen Auswahlfähigkeiten und erweitern ihre Investitionsnetzwerke. Diese Synergien sind besonders vorteilhaft im Screening-Prozess und beim Monitoring von Portfoliounternehmen nach der Investition. Während sich bisherige Studien primär auf die Bildung von Konsortien konzentrieren, enden nahezu alle Analysen ihre Betrachtung zum Zeitpunkt der Konsortialbildung. Bislang war jedoch unklar, inwieweit die Konsortialbildung und die ihr zugrundeliegenden Motive die Performance der Portfoliounternehmen beeinflussen. Im Rahmen meiner dritten Studie zeige ich daher anhand einer empirischen Untersuchung auf, inwieweit sich die Beweggründe für die Konsortialbildung auf den Exit-Erfolg übertragen. Im Detail messe ich die Auswirkungen der Spezialisierung, des Deal-Flows, der Deal-Selektion sowie der Heterogenität des Konsortiums in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen Exit. Darüber hinaus betrachte ich die Einflüsse separat für die Wahrscheinlichkeiten von Akquisitionen und Börsengängen. Basierend auf einem Datensatz von 117.252 Investitionsrunden mit 60.945 Konsortien zeige ich, dass nicht alle Motive der Konsortialbildung den Exit-Erfolg im gleichen Maße beeinflussen. Konsortien mit starker vorheriger Bindung zwischen den Individuen und breiteren Investitionsnetzwerken der Teilnehmenden zeigen einen deutlich erhöhten Exit-Erfolg auf, während die Effekte der Spezialisierung und der Heterogenität des Konsortiums ambivalent sind. Ferner variiert die Auswirkung auf die Performance in Abhängigkeit von bestimmten Gegebenheiten, wie zum Beispiel der Exit-Methode. Ich zeige, dass diese Ergebnisse robust sind, indem ich eine Vielzahl von Probit-Regressionsmodellen in Kombination mit einem einzigartigen Datensatz verwende, der die gesamte Investitionsgeschichte der einzelnen Personen über einen Zeitraum von zwanzig Jahren umfasst.

In allen drei Studien leiste ich zielgerichtete wissenschaftliche Beiträge zu Entscheidungsprozessen von Praxisanwender\_innen, indem ich empirische Zusammenhänge zwischen grundlegenden Entscheidungen und deren langfristigen Auswirkungen auf die Performance aufzeige. Im Speziellen treibe ich die Forschung zu Erfahrungseffekten und Wertschöpfung von Investierenden voran, validiere theoretische Untersuchungen zu digitalen Plattformen und integriere Performancemessungen mit der Forschung zu Konsortien, indem ich Proxies für alle relevanten Motive zur Konsortialbildung entwickle.



## Table of contents

Abstract	5
Zusammenfassung (Abstract – German Version)	9
List of tables	17
List of abbreviations	19
1. General introduction	21
1.1. Motivation and research context	21
1.2. Structure of the dissertation and research questions	22
1.2.1. Start-up funding and experience effects: Comparative performance impact assessment of financing forms and top investors	24
1.2.2. Venture capital funding performance and exit success of digital platform start-ups: Comparative assessment of trending technologies	26
1.2.3. Exit success of syndicates in digital venture funding: Acquisition and IPO performance impact of underlying syndication motives	27
2. Start-up funding and experience effects	29
2.1. Introduction	29
2.2. Theoretical context and research questions	31
2.2.1. Early-stage financing forms and investor types	32
2.2.2. Experience effects of top investors	34
2.3. Data and variables	36
2.3.1. Data	36
2.3.2. Independent variables	37
2.3.3. Dependent variables	42
2.3.4. Control variables	44
2.4. Empirical analyses and results	45
2.4.1. Descriptive statistics	47
2.4.2. Results for interim performance at round level	51

*Table of contents*

2.4.3. Results for interim performance at company level	55
2.4.4. Results for ultimate success	59
2.5. Implications, limitations and avenues for future research	62
2.6. Summary and conclusion	63
Appendix I	65
3. Venture capital funding performance and exit success of digital platform start-ups	71
3.1. Introduction	71
3.2. Digital platform start-ups	74
3.3. Hypotheses development	76
3.3.1. Interim performance of digital platform start-ups	77
3.3.2. Capital requirements of digital platform start-ups	79
3.3.3. Ultimate success of digital platform start-ups	80
3.4. Data and variables	82
3.4.1. Data	82
3.4.2. Dependent variables	83
3.4.3. Independent variables	86
3.4.4. Control variables	88
3.5. Empirical methodology and results	90
3.5.1. Descriptive statistics and comparison of means	93
3.5.2. Empirical results	96
3.5.2.1. Results for interim performance	97
3.5.2.2. Results for capital requirements	103
3.5.2.3. Results for ultimate success	105
3.6. Discussion	109
3.7. Implications, limitations and avenues for future research	112
3.8. Summary and conclusion	114
Appendix II	116
4. Exit success of syndicates in digital venture funding	120
4.1. Introduction	120
4.2. Theoretical context and hypotheses	122
4.2.1. Deal flow motive	123
4.2.2. Deal selection motive	125
4.2.3. Value-added motive	126
4.2.4. Resource pooling motive	127
4.2.5. Finance motive	128

*Table of contents*

4.3. Data and variables	128
4.3.1. Data	128
4.3.2. Dependent variables	129
4.3.3. Independent variables	130
4.3.3.1. Variables for the deal flow motive	131
4.3.3.2. Variables for the deal selection motive	132
4.3.3.3. Variables for the value-added motive	134
4.3.3.4. Variables for the resource pooling motive	135
4.3.4. Control variables	137
4.4. Empirical analyses and results	139
4.4.1. Descriptive statistics and comparison of means	139
4.4.2. Results for syndication and number of investors	144
4.4.3. Results for deal flow	146
4.4.4. Results for deal selection	147
4.4.5. Results for value-added	149
4.4.6. Results for resource pooling	152
4.5. Discussion	156
4.6. Implications, limitations and avenues for future research	159
4.7. Summary and concluding remarks	160
Appendix III	162
5. Overall conclusion and contribution	168
5.1. Findings per chapter	168
5.2. Theoretical contribution and implications	170
5.3. Avenues for future research	173
References	177



## List of tables

Table 1:	Main elements and structure of the dissertation	23
Table 2:	Top 15 accelerator program ranking	39
Table 3:	Top 15 venture capital firm ranking	40
Table 4:	Top 50 business angel ranking	41
Table 5:	Sample distribution by early-stage financing form and top investors	48
Table 6:	Number and percent share of start-ups by business focus	48
Table 7:	Sample distribution at company level by macro-geographical area	49
Table 8:	Sample distribution at round level by funding and exit year	50
Table 9:	Results for early-stage financing rounds	52
Table 10:	Results for interim performance at round level	53
Table 11:	Results for interim performance at company level	56
Table 12:	Probability of an ideal-typical venture for completing series A or higher	58
Table 13:	Results for ultimate success	60
Table 14:	Exit probability of an ideal-typical venture	61
Table 15:	Frequent focus activities of digital ventures structured by years	88
Table 16:	Hypotheses, outcome variables and associated statistical models	92
Table 17:	Sample distribution by business focus area	93
Table 18:	Sample distribution at company level by macro-geographical area	94
Table 19:	Sample distribution at round level by venture capital stages	95
Table 20:	Comparison of means between platform and non-platform businesses	96



*List of tables*

Table 21: Results for interim performance at round level	98
Table 22: Results for interim performance at company level	100
Table 23: Probability of an ideal-typical venture for completing certain VC stages	102
Table 24: Results for capital requirements	104
Table 25: Results for ultimate success	106
Table 26: Exit probability of an ideal-typical venture	107
Table 27: Sample distribution by individual and syndicated rounds	140
Table 28: Comparison of means between individual and syndicated rounds	140
Table 29: Descriptive statistics with regard to investor types	141
Table 30: Descriptive statistics with regard to investor specialization	141
Table 31: Comparison of means between syndicates with successful exit and without	143
Table 32: Results for syndication and number of investors	145
Table 33: Results for the lead investor syndication index	147
Table 34: Results for prior tie and prior exit density	149
Table 35: Results for investor specialization	150
Table 36: Results for syndicate heterogeneity	153
Table 37: Results for syndicate partner types	155
Table 38: Effects of partner types on exit probability for an ideal-typical seed round	156
Table 39: Overarching research questions and answers	168

## List of abbreviations

AI	artificial intelligence & machine learning
angel	business angel
API	application programming interface
bank	investment bank
CVC	corporate venture capital
data	big data & data analytics
digital platform	digital platform start-up
e.g.	exempli gratia/ for example
et al.	et alii/ and others
etc.	et cetera
fintech	financial technology
i.e.	id est
ICA	index of competitive advantage
ICOs	initial coin offerings
IPO	initial public offering
LM test	Lagrange multiplier test
M&A	merger and acquisition
micro VC	micro venture capital firm
PE firm	private equity firm
RQ	research question
telco	Telecommunication
US	United States of America
USD	US dollars
VC	venture capital
VC stage	venture capital stage
VCCI	venture capital composition index
VIF	variance inflation factor
VR	virtual & augmented reality

