

NORDBLICK

Heft 5 | Dezember 2017 | Forschung an der NORDAKADEMIE

Project Management

CROSS-CULTURAL LEADERSHIP

Studienverhalten **Kompetenzen und Qualifizierung**

Beschäftigungsperspektiven

PERSONALITY

Learning
Analytics

Arbeitsorganisation

Work Environment

Einflussfaktoren

Temporary Project

Imitation

Organizations

Job Satisfaction

Teachmatics

Funktionsteilung Mensch-Maschine

PRODUKTIONSARBEIT 4.0 E-LEARNING

WORKLOADPLANUNG

NORDBLICK

Heft 5 | Dezember 2017 | Forschung an der NORDAKADEMIE



Impressum

NORDBLICK
Forschung an der NORDAKADEMIE
Heft 5 | Dezember 2017
ISSN-Online 2509-2987

Herausgeber:
Präsidium der NORDAKADEMIE – Hochschule der Wirtschaft
Köllner Chaussee 11 | D-25337 Elmshorn

Redaktion:
Prof. Dr. habil. Stefan Behringer

Redaktionsassistenten:
Simon Hachenberg, M.A.
Eline Joosten, M.A., M.A.
Köllner Chaussee 11 | D-25337 Elmshorn
Telefon (04121) 4090 0
nordblick@nordakademie.de

Die nächste reguläre Ausgabe erscheint voraussichtlich im Juni 2018.
Redaktionsschluss: 12. April 2018.
Zusendung von Beiträgen bitte an obengenannter E-Mail-Adresse.

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	3
---------------	---

Stefan Behringer

Personal

Investigating job satisfaction: An interplay between personality, person-fit- job and work environment	4
--	---

David Scheffer, Isabel Pérez Cano, Nan Daniel Wei und Eunice Zehnder

Do like I do.....	28
-------------------	----

Thomas Grisham

Produktionsarbeit 4.0 – HUMAN FACTORS.....	36
--	----

Laura Fenner und Birgit Kuhnert

Hochschuldidaktik

Reality Check: Zur Workload-Planung in berufsbegleitenden Masterstudiengängen	50
---	----

Uwe Neuhaus und Anja Schley

Digitale Mathematik-Aufgaben in der Präsenzlehre – Über den Einsatz der Mobile App Teachmatics	72
--	----

Bahne Christiansen

VORWORT

Liebe Leserinnen und Leser,

2017 haben wir uns besonders gefreut, Dr. Thomas Grisham auf unseren Campus zu begrüßen. Normalerweise leitet er die kaufmännische Ausbildung und unterrichtet Doktoranden an der SMC Universität in der Schweiz. Als Gastprofessor hat er im zweiten Halbjahr 2017 an der NORDAKADEMIE unterrichtet und für diese Ausgabe des NORDBLICKs einen Artikel verfasst. Wir wünschen uns, dass wir auch über seinen Aufenthalt in Elmshorn hinaus mit Thomas Grisham verbunden sein werden.

Darüber hinaus beschäftigt sich dieses mittlerweile fünfte NORDBLICK Heft mit Personal und Hochschuldidaktik, zwei etablierten Forschungsthemen an der NORDAKADEMIE. Beide Themenbereiche werden von je einer umfassenden empirischen Untersuchung eingeleitet und von weiteren Artikeln begleitet: Während die Arbeitsgruppe um Prof. Dr. David Scheffer die Zusammenhänge zwischen der Persönlichkeit, der Eignung und dem Arbeitsumfeld herausgearbeitet hat, wurden unsere Masterstudiengänge von Uwe Neuhaus und Anja Schley einem „Reality Check“ unterzogen. Forschung und Lehre gehören eng zusammen. Unsere Ausbildung wird immer von Forschung begleitet.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre!

Prof. Dr. habil. Stefan Behringer

Präsident

INVESTIGATING JOB SATISFACTION: AN INTERPLAY BETWEEN PERSONALITY, PERSON-FIT- JOB AND WORK ENVIRONMENT



David Scheffer, Isabel Pérez Cano
NORDAKADEMIE – Hochschule der Wirtschaft, Elmshorn

Nan Daniel Wei
Universität St. Gallen

Eunice Zehnder
Institut für Persönlichkeitsorientiertes Management (IPM) Zürich

Abstract: Considering the global war for talent, it is imperative to identify and develop the potential of each individual within an organization. It is known that poor fit between the person and the organization results in low job satisfaction. This study examines whether certain organizational variables have a moderating effect on the personality-job satisfaction relationship. It proves that certain personality types are more suited for certain organizational settings.

Keywords: personality, work environment, job satisfaction, ViQ, IPM

1. INTRODUCTION

On the heels of a global trend toward individualization, younger generations are found out to place a particular emphasis on person-environment fit understood as the perceived congruence between the individual's preferences and the characteristics of the organization and the job (Judge & Cable 1997:359; Saks & Ashforth 1997: 395). This seems wise because the congruence of personality and environment is believed to create flow, i.e. a state of focused motivation, work-efficiency and satisfaction (Csikszentmihalyi 2008; Scheffer & Kuhl 2006).

Prof. Dr. David Scheffer, Professor for Personnel Management and Head of the M. Sc. in Business Psychology at the University of Applied Sciences NORDAKADEMIE, obtained his PhD. from the University of Osnabrück under the supervision of Prof. Dr. Kuhl. After working as associate researcher in the Chair of Personnel und Organizational Psychology at the University Helmut- Schmidt, Hamburg. Prof. Scheffer's research interest are the impact of implicit personality systems in professional life as well as in employee's and consumer's behaviour.
E-Mail: david.scheffer@nordakademie.de

Isabel Pérez Cano holds academic degrees in Applied Linguistics, Foreign Languages Teaching and Neuropsychology and Education from universities in Spain, UK and Germany. She worked 15 years as a foreign language lecturer and teacher's trainer before joining the NORDAKADEMIE. Her current position deals with suitability diagnostics and applied intercultural psychology.
E-Mail: isabel.perez@nordakademie.de

Daniel Wei is a management consultant at McKinsey & Company in Zurich, Switzerland. Prior to his career in consulting, he completed his master's degree in Strategy and International Management at the University of St. Gallen where he specialized in topics including strategic management, entrepreneurship and the research on person-environment fit as part of his master thesis. Daniel holds a bachelor's degree in economics from University College London.

Eunice Zehnder is CEO of IPM AG, a firm based in Pfäffikon, Switzerland that applies psychology to business. Eunice has over 20 years of experience in the financial services industry spanning corporate finance, private wealth management and alternative asset management. She graduated with a Master of Business Administration from Harvard Business School and a Bachelor's degree from Harvard University.

Despite the increasing awareness over the past decades of the importance of person-environment fit in recruiting and applicant selection, there is evidence that in practice, firms continue to struggle to achieve this goal. It has been found that the mismatch between person and job is one of the major reasons why employees leave their companies (Branham 2012: 53). This suggests that a better understanding is needed about the individual characteristics that match with organizational characteristics.

After reviewing the literature on person-environment fit of the past decades, there is no satisfying answer to how to assess fit. Neither has been the research focus placed on the context of the environment and the organisation. Moreover, existing studies on person-environment does not synthesise findings to find out about the impact of fit on an individual level and they are “non-quantitative, not differentiated between various types of fit, or focused solely on single types of person-environment fit” (Kristof-Brown, Zimmerman & Johnson 2005: 282; 324-326).

Consequently, this study aims to establish new relationships of person-environment fit that are differentiated, multi-dimensional and that synthesize existing findings. In particular, it aims to examine the interaction effects between personality and organizational context and their impact on job satisfaction. In other words, we seek to find out if the effect of personality on job satisfaction differs depending on different organizational contexts.

2. THE PRESENT STUDY

While prior studies have examined the main effects between personality and organizational context variables and between personality and job satisfaction, there are no studies that have examined the interaction effects of personality and organizational context and its impact on job satisfaction (concept of person-environment fit). Specifically, the present study aims to answer the following research question:

Does personality interact with the organizational context variables of size, culture and job complexity to affect job satisfaction? If so, how does interact? The research design is visualized in the figure 1 below:

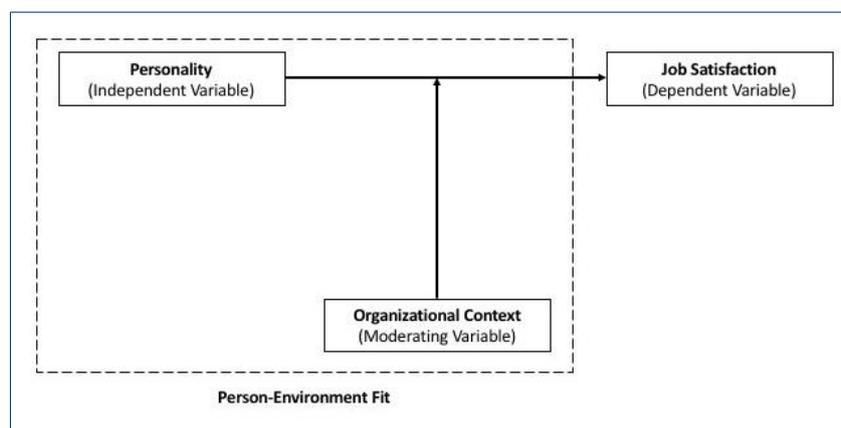


Figure 1: Conceptual framework

2.1 Person-environment fit, person-organization fit and person-job fit

In the present study, person-environment fit is defined as “the compatibility between an individual and a work environment that occurs when their characteristics are well matched” (Kristof-Brown, Zimmerman & Johnson 2005: 281). In organizational psychology, it has been one of the most intensively studied topics given its implications for work behaviour (Edwards 2008: 195). In this fashion, others refer to person-environment fit as “a cornerstone of

industrial/organizational psychology and human resources management" (Saks & Ashforth 1997: 395).

As multiple aspects of person and environment can be compared, different subtypes of person-environment fit exists, of which person-organization fit and person-job fit are the most studied ones (Schneider et al., 1995; 1998). Thus, person-organization fit is described as "the compatibility between people and organizations that occurs when at least one entity provides what the other needs, they share similar fundamental characteristics, or both" (Kristof 1996: 4 – 5). Person-organization fit has been shown to influence career decisions of younger generations and has a direct impact on job satisfaction. The benefits for the organization include reduced turnover, increased citizenship behaviours and organizational commitment (Andrews, Baker & Hunt 2011: 6).

Person-job fit is understood as the match between the abilities of a person and the demands of a job or the needs/desires of a person and what is provided by a job (Lauver & Kristof-Brown 2001: 455). It is a two-way street. Not only is it important that the candidate brings the abilities that a job demands, but also the job has to involve qualities that match the candidate's needs.

2.2 Personality and its theoretical paradigms

After carefully weighing in the present study the benefits and drawbacks of operant and respondent tests, the present study has decided to combine an operant test "ViQ" with a respondent test "IPM" to take advantage of the best of both worlds. This enables the present study to obtain a holistic measure of the participant's personality, the independent variable of this research design.

There is a continuous debate within the field of Psychology regarding the best way to measure personality traits (Scheffer & Heckhausen 2017; Scheffer & Manke 2017).

Murray (1938; 1943) assumed that an individual's personality is unknown to him. A test such as the Thematic Apperception Test aims to assess personality based on unconscious responses to physical stimuli (e.g. through pictures or symbols). These tests are often labelled as "projective" or "operant" tests (Sarges & Scheffer 2008). The benefit of projective or operant tests is that there are no "right answers". The respondent does not know what his answers say about his personality. His decision-making is also less likely to be influenced by whether a certain choice is considered socially desirable. However, scientific quality criteria such as objectivity and reliability is often marginally sacrificed using this approach given that the test questions are more subject to the interpretation by the respondents. However, they have significantly improved over the past decades (Sarges & Wottawa 2004: 413) because these tests could now be automatized (Scheffer & Manke 2017).

Another approach, labelled as "respondent" (Sarges & Scheffer 2008), assumes that a person knows about his individual's personality and that he can access it consciously through self-report questionnaires. Generally speaking, respondent tests have the benefit of higher reliability compared with operant tests (Masling 1997: 264-265) and higher validity (Spangler 1992; Meyer et al. 2001). The questions leave less room for interpretation, but false reporting can be an issue as respondents might be dishonest with their choices (and selects the options that appear more socially desirable). Respondent tests are also subject to the Barnum effect, "the phenomenon whereby people willingly give their approval and acceptance of personality interpretations purportedly" (Snyder, Shenkel & Lowery 1997:104) due to vague formulations that are generalizable across most people.

Theoretical paradigms differ in their basic assumptions about how personality is understood and measured. The two most common personality theories are the trait theory and the type theory.

- Trait theory regards personality as an accumulation of traits. They are defined by the American Psychological Association as “enduring patterns of perceiving, relating to, and thinking about the environment and oneself that are exhibited in a wide range of social and personal contexts” (APA 2000). Traits are assumed to have several characteristics, including stability over time, variance among different individuals and bipolarity, i.e. being distributed along a spectrum of two extremes (Feist, Feist & Robert 2012).
- Type theory classifies individuals into distinct psychological types (Jung 1923). Types are discrete, which means that there is no continuous spectrum and individuals belong to opposing groups.

In the present article the view will be supported that the difference between trait and type theory should not be overstated and for pragmatic reasons in the study of person-job-fit, two parts of a trait-continuum might be divided into different personality types.

2.2.1 Personality: Situational impact

It is important to mention that over the several past decades, the notion of personality as a standalone factor has been the subject of much debate. First observed by Allport in 1937 and later expanded by Mischel in 1996, it was claimed that situational effects had a larger impact on a person's behaviour than personality, and in fact, many of the behaviours ascribed to personality traits were better explained by the situational context. Situational specific characteristics were shown to have a significant impact on behaviour. A well-known example of this is the Milgram experiment in which participants were instructed by an authority figure to inflict purported electrical shocks to other people. Moreover, they were shown to behave in extreme ways in that they would not hesitate to distribute near lethal shocks (Milgram 1978). In recent decades however, the personality-situation debate has moved towards a synthesis concluding that there is an interaction effect between personality and situation. Thus, the relationship between personality and behaviour is mediated by the given situation and vice versa.

In particular, it is argued that there is a self-selection mechanism in that specific personality types are more prone to be attracted to certain situations. On the contrary, people and their personality influence any given situation (Funder 2010). The proposed synthesis between personality and situations further highlights the relevance of this study, as the context of an organization arguably has an impact on situational settings within the organization. Therefore, the investigation of the interaction effect between personality and organizational context and its impact on job satisfaction represents a worthwhile endeavour.

2.2.2 Personality: Impact on job satisfaction

Personality has shown itself to be a particularly important determinant of job satisfaction. It has been found out that certain personality traits are decisive factors of how satisfied an individual is in his job. These include self-esteem, self-efficacy, internal locus of control and emotional stability (Judge & Bono 2001: 80). Other studies confirmed that core self-evaluations, positive affectivity and five factor model of personality, the so-called Big Five, influence job satisfaction (Heller, Judge & Watson 2002: 815). The trait of neuroticism which is associated with high negative affectivity is found to correlate with lower job satisfaction due to more negative perceptions of job circumstances (Brief & Weiss 2002: 284).

It has been demonstrated that employees with higher internal locus of control and who feel less alienated are more likely to be satisfied with their jobs than those who do not present these traits. Furthermore, personality traits such as machiavellianism, narcissism, trait anger and the two dimensions of type A personality i.e., achievement striving and impatience/irritability, are also related to job satisfaction (Bruk-Lee et al. 2009: 156). These findings support the purpose of this study, which seeks to investigate further the relationship

between personality and job satisfaction especially under the influence of organizational context.

2.2.3 Measures of personality: ViQ and IPM

The **ViQ** (an operant test) describes personality based on six dimensions that are originally related to the types developed by Jung. A description of the dimensions can be found in Table 1 below. The ViQ relies on the Personality Systems Interaction (PSI) theory by Kuhl (Kuhl & Scheffer 2001; Kuhl & Kazen, 2008) and focuses on a “purely visual approach based on the belief that individual differences in perception are the key to measuring implicit personality systems” (Scheffer & Manke 2016: 2). The scales of the ViQ were developed through factor analysis encompassing more than 70,000 participants across different cultures (Scheffer & Manke 2016: 18). A summary of studies shows that the ViQ predicts work-related behavior and scores high in several scientific quality criteria including test-retest reliability, internal consistency and factorial as well as cross-cultural validity. The ViQ was also chosen due to its simplicity, the quick completion of its short version and its visual approach, which makes the process fun and engaging (Scheffer & Manke 2016).

ViQ Dimension	Characteristics	Typical Occupations
Specific information processing (S)	<ul style="list-style-type: none"> - Preference for simplicity - Detailed view of things - Structured approach 	<ul style="list-style-type: none"> - Military - Financial industry - Agriculture
Automatic information processing (A)	<ul style="list-style-type: none"> - Preference for ambiguity and complexity - Precise interpretation of minimal information - Quick recognition of symbols and icons 	<ul style="list-style-type: none"> - Advertising - Marketing - Teachers - Entrepreneurs
Objective classification (O)	<ul style="list-style-type: none"> - Ability to detect systematic and logical order - Proneness for foresighted planning and analytical decision-making - Focus on facts 	<ul style="list-style-type: none"> - Lawyers - Strategic Planners - Engineers - Natural scientists
Personal classification (P)	<ul style="list-style-type: none"> - Emotional and holistic way of experiencing - Good access to stored experiential knowledge - High interest in social surroundings 	<ul style="list-style-type: none"> - Social sector - Educational sector
Need for Stimulation (St)	<ul style="list-style-type: none"> - Sensation seeking behaviors - Preference for unusual and challenging stimuli - Proneness to detect optical illusions 	<ul style="list-style-type: none"> - Salespersons
Need for Security (Se)	<ul style="list-style-type: none"> - Aspiration for unequivocal decisions - Security and norm orientation - Problem-focused attention 	<ul style="list-style-type: none"> - Military - Tax advisers

Table 1: Description of ViQ dimensions

To replicate these findings, we report here the results of seven different samples with a range in sample size from 343 to about 11.000 participants.

1. German participants of poll for a online academy (GOA; N=11,119)
2. French speaking customers of a Swiss Telecommunication Company (FST; N=872)
3. Trainees of a Turkish entrepreneur program (TEP; N=1,232)
4. US nurses in a survey of a medical engineering company (USN; N=343)
5. US participants of online self-assessment project in facebook (USFB; N=743)
6. Indian participants of online self-assessment project in facebook (IFB; N=2,975)
7. Hong Kong owners of German luxury cars (HOLC; N=418)

Table 2: Samples of participants

All six scales of the ViQ show excellent parameters in internal consistency despite of cultural effects (McDonald's Omega and in brackets Cronbach's Alpha), see Table 3.

Sample	Sensing	Intuition	Thinking	Feeling	Extraversion	Judging
GOA (Germany)	.91(.78)	.94 (.88)	.95 (.92)	.94 (.92)	.81 (.78)	.80 (.77)
FST (Suisse)	.87 (.80)	.88 (.85)	.93 (.89)	.95 (.93)	.81 (.78)	.81 (.78)
TEP (Turkey)	.85 (.72)	.89 (.78)	.89 (.82)	.91 (.88)	.87 (.81)	.84 (.79)
USN (USA)	.90 (.79)	.87 (.81)	.92 (.87)	.91 (.88)	.81 (.76))	.79 (.76)
USFB(USA)	.89 (.82)	.83 (.79)	.92 (.87)	.95 (.92)	.91 (.78)	.93 (.77)
IFB (India)	.85 (.76)	.77 (.71)	.88 (.83)	.90 (.88)	.92 (.89)	.81 (.78)
HOLC (Hong Kong)	.95 (.68)	.81 (.69)	.94 (.89)	.95 (.91)	.95 (.91)	.90 (.84)

Table 3: Scales of the ViQ

The theoretical six-factor structure of ViQ is tested by a SEM measurement model in terms of a Confirmatory Factor Analysis (CFA). Only manifest items specify the scales by PSI theory. All other possible relation among the items are omitted. The co-variances of the scales are not restricted at all; it was treated as free parameter. However, in all seven data sets not any covariance exceeds the value of COV=+/-0.10.

Figure 2 depicts the conjunctions among the scales suppressed according to this fact. This model is prototypic for all models in seven datasets. The scales are: specific information processing, automatic information processing, objective classification, personal classification, need for stimulation and need for security.

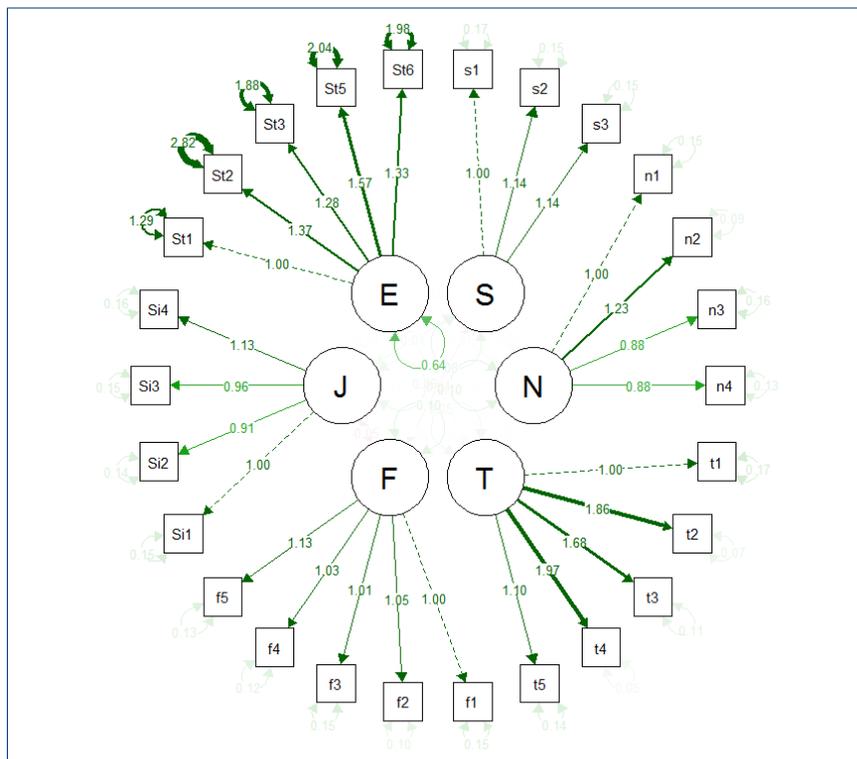


Figure 2: Confirmatory Factor Analysis solution for ViQ in the GOA data set (N=11,119).

The six-factor model fit very well in all seven data sets (Table 4). On these grounds, the ViQ feature a good standing in terms of factorial validity and seemed to be keenly culture fair.

Sample	CFI	RMSEA
o GOA	.947	.036
o FST	.935	.038
o TEP	.937	.032
o USN	.922	.038
o USFB	.940	.037
o IFB	.956	.029
o HOLC	.908	.050

Table 4: Fit indices of six factor models of ViQ in seven data sets

IPM is based on the type theory of Jung and has been tested more than 30,000 times. It is a respondent test where the participant answers a series of self-report questions about his situational preferences and motivations. It assesses the basic motivations of people along six dimensions that are visualized using six different colours. The dimensions, corresponding colours and descriptions are described in the table below. For the present study, participants were given ten IPM questions, each with five choices that need to be ranked according to their own behaviour in certain situations.

Dimension	Colour	Description
Self-assertion	Red	Venture outwards and conquer the world. Pursue adventures. The will prevails. Develop yourself, assert yourself, acquire something new and grow. The "red" part of the inner team wants to achieve something and move forward, to not be "stuck" somewhere. Typical characteristics: visionary and energetic.
Integration	Yellow	Adapt and integrate yourself. Want to belong to a family, friends or a group and do things with them. Desire to make and maintain contact. The "yellow" part of the inner team wants to belong, adapt and conform because no one can survive alone. Typical characteristics: lively and communicative.
Security	Green	Avoid risks, defend achievements and make sure they last. Preserve tradition and everything deemed important. Observe the world and retreat to the safe cave if necessary. Plan everything so nothing goes wrong. The "green" part of the inner self wants to be sure of things and protect their existence. Typical characteristics: attentive and reliable.
Individuality	Blue	Develop into an independent individual that is appreciated for his uniqueness. Want to compare and evaluate options. Offer high-quality contribution based on his own ability. Want feedback and recognition. Like structure and self-reliance. The "blue" part of the inner team wants to be distinguished from the crowd. Typical characteristics: diligent and critical.
Knowledge	Black	Understand the world through logic and rational thinking. Ask questions and find solutions. Want information. Desire to learn and use the mind for rational thinking. The "black" part of the inner team strives to make decisions based on facts, evidence, logic. Typical characteristics: rationally perceptive and thoughtful.
Empathy	White	Strong understanding of themselves, others and the world. Perceive interactions and see the consequences. Consider the feelings of others. Make decisions based on gut and intuition. Sense of aesthetics. Want to act responsibly. The "white" part of the inner team wants harmonious, reasonable behavior. Typical characteristics: intuitive and imaginative.

Table 5: Description of IPM Dimensions

The pairs of dimensions within IPM represent opposing motivations. For instance, individuals with a high motivation for Self-assertion/red tend to score low on the motivation for

Security/green. Similarly, Rationality/black and Empathy/white tend to be negatively correlated, and Individuality/blue and Belonging/yellow often oppose each other. The next figure shows the psychometric structure of the IPM in a sample of 1617 persons.

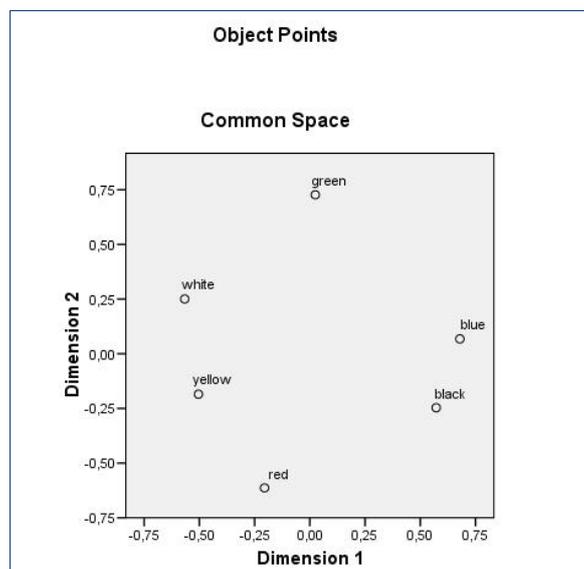


Figure 3: The two-dimensional structure of the IPM (Circumplex)

As depicted in figure 3, IPM has a two-dimensional structure that follows a circumplex-model. Self-assertion (red) and Security (green) have opposite positions in the model, as well as Empathy (white)/Belonging (yellow) and Rationality (black)/Individuality (blue).

2.3 Organizational context: Size, culture and job complexity

The role of organizational context has increased significantly over the past decades as it is thought to be relevant for a series of outcomes on the organizational, team and individual level. This range from a corporate' s choice of environmental strategy (Sharma 2000) to team effectiveness (Doolen, Hacker & Van Aken 2003), team learning and performance (Zellmer-Bruhn & Gibson 2006) and finally job satisfaction (Behson 2002).

In analysing the impact of personality on job satisfaction, this study chooses to test the three contextual variables organizational size, organizational culture and job complexity as moderating variables of the above relationship in order to better understand person-environment fit. In the present study, these organizational context variables were measured using existing academic scales.

These three variables can be allocated to the different types of fit established earlier. While the moderating effect of size and culture constitute person-organization fit (given that these variables represent characteristics of the entire organization), the moderating effect of job complexity constitutes person-job fit (it is more determined by the characteristics of the job and the tasks within it). These variables were chosen due to their established relationships with personality and job satisfaction in the existing research that is reviewed below. Other important variables as, for example, organizational homogeneity (Schneider et al., 1995; 1998) were ignored due to measurement restrictions in this study – organizational homogeneity has to be measured by personality tests of a representative sample of employees and management which was not possible in this study.

2.3.1 Organizational size

Organizational size has been shown to be negatively correlated with job satisfaction. However, rather than being a direct relationship, the negative impact stems from a series of intervening variable. These intervening variables include leadership and organizational structure (which

have been found out to change as organizations grow in size and include increased hierarchy), increased job differentiation (job complexity) and longer lines of communication (Beer 1964: 34 – 40). In fact, research shows that there are clear preferences among job seekers when it comes to company size and that motivation and personality is directly linked to it (Barber et al. 1999: 841 – 845). This suggests that personality and organizational size are closely related and that certain personality types might prefer larger over smaller organizations and vice versa.

In the present investigation, the scales for organizational size are adopted from Caplow who categorized organizational size into four groups:

- Small groups (up to 100 members): characterized by individual interactions among group members.
- Medium groups (up to 1000 members): considered too large to “permit the development of all possible pair relationships among members or the recognition of all members by all other” (Caplow 1957: 487).
- Large groups (up to 10K members): characterized by one-way recognition, e.g., when all employees recognize the CEO but the CEO is not able to recognize each employee.
- Giant groups (more than 10K members): Similar to the large group, “certain personalities in the giant group may be recognizable by all other members, however, through the aid of mass communication” (Caplow 1957: 487).

2.3.2 Organizational culture

Organizational culture has also been shown to have a great impact on team satisfaction (Doolen, Hacker & Van Aken 2003) and on employee job satisfaction (Lund 2003: 219):

(...) job satisfaction levels varied across corporate cultural typology and (...) job satisfaction was positively related to clan and adhocracy cultures, and negatively related to market and hierarchy cultures.

At the same time, personality has been shown to have a strong influence on applicant’s cultural preferences towards their employer. The Big Five personality traits of neuroticism, extraversion, openness to experience, agreeableness, and conscientiousness were proven to influence directly the applicants’ desired organizational culture. This had an impact on both actual person-organization fit (value congruence) and perceived person-organization fit (Judge & Cable 1997: 359). It is remarkable that this particular study was conducted with a sample of 182 students (from the areas of business and engineering) with little or no work experience. This demonstrates that already at a young age and without much knowledge about organizations and job experience, a person’s fit with a certain organizational culture could be determined based on his personality. This finding is especially important for the present study as the subjects are mostly students and young professionals.

In the present research, organizational culture is measured according to the framework and corresponding scales of Doolen, Hacker and Van Aken. The framework divides organizational culture into the three sub-dimensions: inter- team interactions, team integration, teams and teamwork. Inter- team interaction describes the “extent to which the organizational culture supports positive inter-team interactions such as communications and cooperation between teams in the organization”. In its turn, team integration is understood as the “extent to which the organizational culture supports the integration of the team into the rest of the organization” and teams and teamwork describe the “extent to which the organizational culture values and supports teams and teamwork” (Doolen, Hacker and Van Aken 2003: 286).

2.3.3 Job complexity

Job complexity was found to relate positively to individual job satisfaction as well as team satisfaction (Van Der Vegt, Emans & Van De Vliert 2000: 633). Similarly, job complexity relates significantly to employees’ intrinsic motivation and organizational commitment. Moreover, this

relationship was greatly affected by whether the person is proactive in nature or not (Joo & Lim 2009). Furthermore, it was discovered that job complexity mediates the relationship between job satisfaction and core self-evaluations (Judge, Bono & Locke 2000: 237). Core self-evaluation is a concept of personality encompassing four traits: self-esteem, generalized self-efficacy, locus of control, and low neuroticism. Thus, it seems safe to hypothesize that job complexity plays a major role in determining which personality types will fit in a particular organization and consequently experience higher job satisfaction.

For testing job complexity, three items belonging to Hackman and Oldham's Job Diagnostic Survey were selected. The survey consists of a series of sub-dimensions but only the variable skill variety is recommended to measure job complexity (Boonzaier, Ficker & Rust 2001:15).

2.4 Job satisfaction: The dependent variable

To measure job satisfaction, the dependent variable in the research design, the scales from Rheinberg, Vollmeyer and Engeser were adopted. These scales measure the experience of flow in a wide range of activities. Several reasons were decisive for the implementation of these relatively unknown scales.

Firstly, popular job satisfaction scales such as Job Descriptive Index (Smith, 1969) measure cognitive job satisfaction, i.e., rationally rating the attractiveness certain facets of a job, instead of affective job satisfaction (how one feels about a job). The latter is more strongly linked to personality and thus more relevant for this study. Compared to other affective job satisfaction scales such as those within the Job Diagnostic Survey described before, the items are better formulated (Rheinberg, Vollmeyer and Engeser 2003). Instead of asking plainly "how satisfied are you?" they apply more indirect and revealing items such as "I am fully absorbed in what I am doing." or "I don't even realize how time passes" (Rheinberg, Vollmeyer & Engeser 2003). Another advantage over well-known scales of job satisfaction is that they don't focus on specific aspects and settings such as sports or internet surfing (Jackson & Marsh 1996). To mention a disadvantage is that the original language of the scales is German. For the purpose of this study, they were translated into English, proofread and tested by several native speakers.

3. MATERIALS AND METHODS

3.1 Study design and sample

The present study follows a quantitative non-experimental research strategy. To facilitate distribution, an online survey was selected as the means of data collection. In order to test the interaction effect between personality and organizational context on job satisfaction, the statistical method Two-way ANOVA was chosen.

The survey was distributed using different online and offline channels including family and friends of the authors, students at the University of St. Gallen (HSG) and the ETH Zurich. Moreover, a selection of social media groups relevant to the topic, employees at the telecommunications company Swisscom and academic institutions such as the Careers Service Center and Alumni Association of the University of St. Gallen took part in the survey.

In total, 811 subjects within a timeframe of seven days accessed the questionnaire. 242 fully completed the first part of the questionnaire (conversion rate of 29.8%). Out of those 242 subjects, 152 went on to complete the second part of the questionnaire (conversion rate of 62.8%). 148 completed the third part of the questionnaire (conversion rate of 61.1%). This results in two different samples:

- Sample 1 contains 152 subjects who completed the first and second part of the questionnaire

- Sample 2 contains 148 subjects who completed the first and third part of the questionnaire

3.2 Measures

To answer the research question, data needed to be collected on the subjects' personality, his degree of job satisfaction and the state of the relevant organizational context variables that were hypothesized to moderate the relationship between the two former variables. In this fashion, the present study relies on an indirect measure of person-environment fit and evaluates the person and the environment separately. The data was gathered through the online survey. The subjects were asked about both his personal characteristics and those of the environment (the underlying mechanism by which fit is determined is not made known to the subject). The results of the separate evaluations were then analysed to arrive at objective measures of fit, which were employed as a measure of job satisfaction.

4. HYPOTHESES

In the following, a series of hypotheses regarding the influence of personality on job satisfaction given a certain organizational context setting are derived based on the reviewed theory as well as the characteristics of the individual personality dimensions.

Twelve hypothesis were stated resulting of the combination of the moderating variable organizational context, i.e., large or small organizations, and the individual personality dimensions.

H1: Personality types with a high degree of Automatic Information Processing (A) experience higher job satisfaction in larger organizations.

With increasing organizational size, both the degree of ambiguity and standardization increases. The flow of Information is often limited, as large organizations tend to have structures that are more bureaucratic. Moreover, large organizations tend to rely on rituals and symbols to foster a mutual identity among its many employees who often do not know each other personally. These characteristics are more suitable for personality types with a high degree of Automatic Information Processing (A) - a preference for ambiguity and complexity, the ability to deal with a minimal amount of information, the quick recognition of symbols and icons.

H2: Personality types with a high degree of Personal Classification (P) experience lower job satisfaction in larger organizations.

The more anonymous environment and high bureaucracy associated with larger organizations likely limits the opportunities to establish emotional connections with colleagues. These opportunities are highly valued by personality types with a high degree of Personal Classification (P), which represent types who enjoy social surroundings and rely on their emotions to experience their environment.

H3: Personality types with a high degree of Need for Security (Se) experience higher job satisfaction in larger organizations.

With increasing organizational size, the work environment tends to become more structured and more bureaucratic. There are norms and rules that employees are expected to follow so flexibility decreases. Larger organizations provide a higher sense of security to their employees as their future outlook is more stable. These characteristics cater to the high degree of Need for Security (Se) - a preference to work in predictable and organized environments with a high level of norm orientation.

H4: Personality types with a high degree of Need for Stimulation (St) experience higher job satisfaction in organizational cultures with high Inter-team Interaction.

Organizational cultures that place a high emphasis on teams (especially in the dimension of Inter-team Interaction) provide more possibilities for employees to interact and cooperate with each other. Naturally, this is accompanied by a higher degree of conflict and challenges. This caters towards the preferences of personality types with a high degree of Need for Stimulation (St) - a preference to engage in sensation seeking behaviour and unusual and challenging stimuli. Additionally, these types learn best by talking and interacting with others, meaning that they will welcome opportunities for communication provided by more team-oriented cultures.

H5: Personality types with a high degree of Need for Stimulation (St) experience higher job satisfaction in organizations with high job complexity.

A high level of job complexity is characterized by the challenge of performing a variety of different kinds of activities that demand different high-level skills (Hackman & Oldham 1980: 50). These characteristics cater towards the preferences of personality types with a high degree of Need for Stimulation (St) - the desire of challenge and stimulation by unusual experiences and new information.

H6: Personality types with a high degree of Automatic Information Processing (A) experience higher job satisfaction in organizations with high job complexity.

A high level of job complexity is likely preferred by those with a high degree of Automatic Information Processing (A) - a preference for complexity and the ability to deal with ambiguous information, which is not easily understood and interpreted.

H7: Belonging/yellow personality types experience lower job satisfaction in larger organizations.

In larger companies, the possibility of "pair relationships among members or the recognition of all members by all other" (Caplow 1957: 487) is lower than in smaller companies. This is likely to impede the sense of belonging as well as opportunities for interaction that are important to those with a high need for Belonging (yellow types).

H8: Empathy/white personality types experience lower job satisfaction in larger organizations.

Similarly, Empathy/white types want to closely perceive and harmonize with the environment around them. This will likely to be more difficult in larger organizations as the environment becomes more anonymous.

H9: Green personality types experience higher job satisfaction in larger organizations.

Analogous to H3 above, Security/green types who value security and stability are likely to prefer large organizations where the company outlook is more predictable and usually rules and norms are clear (and unexpected behaviours by employees are less frequent).

H10: Belonging/yellow personality types experience higher job satisfaction in organizational cultures with high focus on Team Integration.

Organizational cultures that place a high emphasis on teams provide more possibilities for employees to collaborate and interact with each other through the dimension of Inter-team Interaction (Doolen, Hacker and Van Aken 2003). The resulting sense of belonging from a high score in the dimension of Team Integration likely pleases the Integration/Belonging/yellow type who has a need for integration in his social environment.

H11: Individuality/Blue personality types experience higher job satisfaction in organizational cultures with low focus on Inter-team Interaction.

H12: Individuality/Blue personality types experience higher job satisfaction in organizational cultures with low focus on Teams and Teamwork.

The cohesiveness resulting from high scores in the dimensions Inter-team Interaction likely pose a threat to the Individuality/Blue types (need for independence, recognition and acknowledgement). The larger emphasis on teamwork will likely limit opportunities where the Individuality/blue type can shine on his own and be valued for his uniqueness. Thus, individuality/blue types are likely to prefer organizational cultures with low emphasis on teamwork and team interactions. The above argumentation once again reflects the opposing characters of the belonging/yellow and individuality/blue dimension.

5. DATAANALYSIS

As the impact on job satisfaction is hypothesized to result from different combinations of personality types and organizational context settings, an interaction term between the relevant variables needs to be analysed concerning its impact on job satisfaction. The analysis were performed at a 95% confidence interval level using the statistical software SPSS. The chosen statistical method two-way ANOVA allows not only to assess the main effect of each independent variable but also to see if there is any significant interaction between them. The relevant plots and data tables generated by SPSS are included, analyzed and interpreted for the combinations of personality types and organizational context variables for which an interaction effect was hypothesized and confirmed.

6. RESULTS

Based on the twelve hypothesis, twelve interaction effects were analysed and interpreted. As can be seen in Table 6, five hypotheses were accepted based on a 95% confidence interval (highlighted in bold) while seven were rejected.

VIQ (Sample 1)	Need for Stimulation	Need for Security	Objective Classification	Personal Classification	Automatic Information Processing	Specific Information Processing
Organizational Size		H3 (+)		H2 (-)	H1 (+)	
Inter-team Interaction	H4 (+)					*
Team Integration						*
Teams & Teamwork						
Job Complexity	H5 (+)				H6 (+)	
IPM (Sample 2)	Red	Green	Black	White	Blue	Yellow
Organizational Size		H9 (+)		H8 (-)		H7 (-)
Inter-team Interaction			*		H11 (-)	
Team Integration						H10 (+)
Teams & Teamwork					H12 (-)	
Job Complexity						
Bold = Hypotheses accepted (95 % Confidence Interval) Non-Bold = Hypotheses rejected					(+) = Positive Interaction Effect (-) = Negative Interaction Effect	
* = Significant interaction effect without hypothesis						

Table 6: Overview of Confirmed and Rejected Hypotheses

It is important to mention that three significant interaction effects were found although no hypothesis was formulated for these effects due to lack of evidence in the theory. The asterisks in the table above indicate these effects.

- the interaction between Specific Information Processing and Inter-team Interaction
- the interaction between Specific Information Processing and Team Integration
- the interaction between Black and Inter-team Interaction

Further research is encouraged to determine if there are potential causes for these effects or whether they were simply random, based on the data sample of this study.

6.1 First accepted hypothesis: hypothesis 1

H1: The Interaction Effect between Automatic Information Processing and Organizational Size

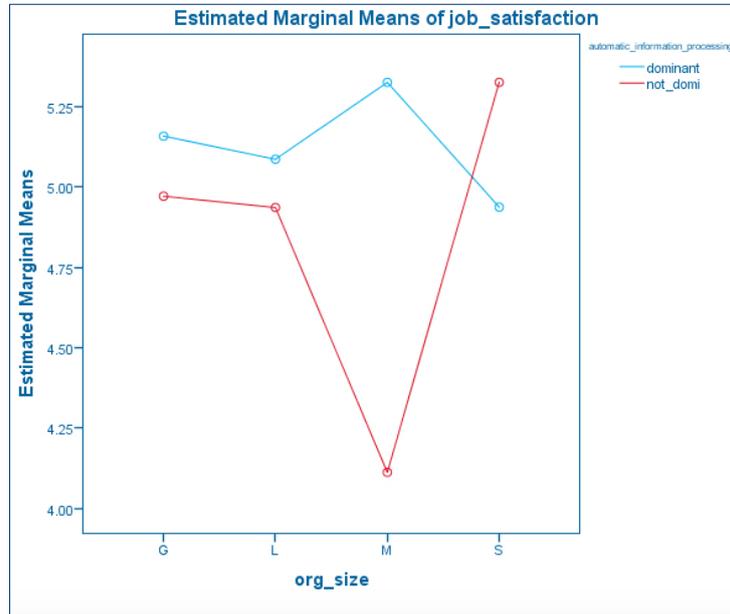


Figure 4: Profile Plot - Automatic Information Processing and Organizational Size

In Figure 4, the blue line represents job satisfaction scores for subjects who are dominant in the dimension of Automatic Information Processing while the red line represents subjects who are not dominant. As we can see, dominant types experience higher job satisfaction in medium, large and giant organizations compared to not dominant types. The opposite holds true for small companies. This finding is in line with H1 and suggests there is an interaction effect between Automatic Information Processing and Organizational Size.

Table 7 further shows that these results are statistically significant. This is indicated by a p-value of 0.006 for the interaction term “automatic_information_processing*org_size” which is below the 0.05 threshold for the 95% confidence level.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	11.927 ^a	7	1.704	2.004	.058	.089
Intercept	2729.246	1	2729.246	3210.423	.000	.957
automatic_information_processing	2.323	1	2.323	2.733	.100	.019
org_size	2.861	3	.954	1.122	.342	.023
automatic_information_processing * org_size	10.864	3	3.621	4.260	.006	.082
Error	122.417	144	.850			
Total	3981.992	152				
Corrected Total	134.344	151				

a. R Squared = .089 (Adjusted R Squared = .044)

Table 7: Test of Between-Subject Effects - Automatic Information Processing and Organizational Size

Table 8 shows the mean differences for the pairwise comparisons and quantifies what can be seen in the profile plots. We find a statistically significant p-value for the difference in job satisfaction between dominant and non-dominant types in medium-sized organizations of 0.002. This implies that the mean differences are not likely to result from sampling errors and the findings hold true in general. Consequently, H1 is accepted.

org_size		(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
automatic_information_processing	automatic_information_processing		Lower Bound				Upper Bound	
G	dominant	not_domi		.187	.360	.605	-.525	.899
	not_domi	dominant		-.187	.360	.605	-.899	.525
L	dominant	not_domi		.150	.400	.708	-.640	.941
	not_domi	dominant		-.150	.400	.708	-.941	.640
M	dominant	not_domi		1.214 [*]	.394	.002	.436	1.993
	not_domi	dominant		-1.214 [*]	.394	.002	-1.993	-.436
S	dominant	not_domi		-.388	.224	.085	-.831	.054
	not_domi	dominant		.388	.224	.085	-.054	.831

Based on estimated marginal means
^{*}. The mean difference is significant at the .05 level.
^b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Table 8: Pairwise Comparisons - Automatic Information Processing and Organizational Size

A possible explanation for these findings could be that small organizations are able to foster direct relationships among their members and thus decrease complexity and ambiguity while ensuring an efficient and transparent flow of information. These qualities tend to diminish as organizational size increases as the possibility for employees to directly interact with each other decline and bureaucracy increases, resulting in more complexity, ambiguity and intransparency. This caters towards the preferences of personality types with a high degree of Automatic Information Processing whose strengths lie in the ability to make interpretations based on a minimal amount of information. Further, they tend to be good at recognizing symbols and icons that are more frequently used as organizational size increases to ensure a mutual identity among employees. Consistent with the findings, it has been pointed out points out that the characteristics mentioned above already apply when organizations reach the medium size (up to 1,000 members) which might be the reason for the big mean difference observed (Caplow 1957). However, this leaves open the question why no such statistically significant mean difference could be observed for large and giant organizations and this represents a limitation of the data of this study calling for future research.

6.2 Second accepted hypothesis: hypothesis 4

H4 - Interaction Effect between Need for Stimulation and Inter-team Interaction

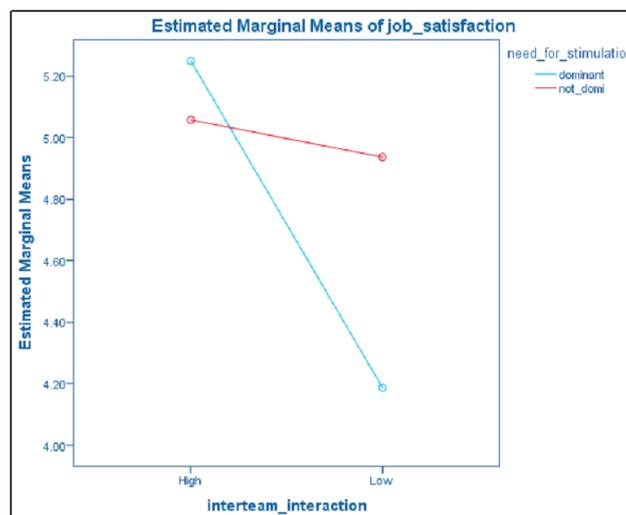


Figure 5: Profile Plot - Need for Stimulation and Inter-team Interaction

The relevant profile plot to H4 in Figure 5 shows a promising trend. We can observe that dominant types (blue line) experience higher job satisfaction in organizational cultures with higher Inter-team Interaction compared to their non-dominant counterparts (red line). The opposite holds true in the case of low Inter-team Interaction. The non-parallelity and crossing of both lines suggests that there is a strong interaction effect that would support our hypothesis.

In fact, Table 9 indicates the statistical significance of the interaction effect, with a p-value of 0.012 for the interaction term “need_for_stimulation*interteam_interaction”

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	11.860 ^a	3	3.953	4.777	.003	.088
Intercept	2266.083	1	2266.083	2738.170	.000	.949
need_for_stimulation	1.870	1	1.870	2.259	.135	.015
interteam_interaction	8.408	1	8.408	10.160	.002	.064
need_for_stimulation * interteam_interaction	5.326	1	5.326	6.435	.012	.042
Error	122.483	148	.828			
Total	3981.992	152				
Corrected Total	134.344	151				

a. R Squared = .088 (Adjusted R Squared = .070)

Table 9: Test of Between-Subject Effects - Need for Stimulation and Inter-team Interaction

The p-value of 0.025 in Table 10 further confirms that the mean difference between dominant and non-dominant types is statistically significant in case of low Inter-team Interaction and thus not likely to result from sampling error. Consequently, H4 is accepted.

interteam_interaction	(I) need_for_stimulation	(J) need_for_stimulation	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
						Lower Bound	Upper Bound
High	dominant	not_domi	.192	.168	.255	-.140	.524
	not_domi	dominant	-.192	.168	.255	-.524	.140
Low	dominant	not_domi	-.750*	.331	.025	-1.404	-.096
	not_domi	dominant	.750*	.331	.025	.096	1.404

Based on estimated marginal means
 *. The mean difference is significant at the .05 level.
 b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Table 10: Pairwise Comparisons - Need for Stimulation and Inter-team Interaction

This finding can be explained by the fact that organizational cultures with a high level of Inter-team Interactions provide more possibilities for employees to interact with each other, naturally resulting in more challenging stimuli, e.g. in form of conflicts. This caters towards the sensation seeking behaviour and the urge to experience unusual stimuli of dominant types. Moreover, personality types with a high degree of Need for Stimulation learn best by interacting with others, and thus the more frequent learning opportunities under high levels of Inter-team Interaction seem like a solid explanation for the higher job satisfaction that they experience.

6.3 Third accepted hypothesis: hypothesis 5

H5 - Interaction Effect between Need for Stimulation and Job Complexity

To test H5, we first look at the profile plot in Figure 6 where the blue line represents the job satisfaction scores for subjects who are dominant in the dimension of Need for Stimulation while the red line describes subjects who are not dominant. As we can see, dominant types experience higher job satisfaction under high job complexity and the level of satisfaction drops significantly for low job complexity. The level of satisfaction remained relatively unchanged for not-dominant types. The non-parallelity and crossing of both lines suggest that there is a strong interaction effect. This is confirmed by p-value of 0.049 in Table 11, which is just beneath the 0.05 threshold for the interaction term “need_for_stimulation*job_complexity”, confirming there is a statistically significant interaction effect.

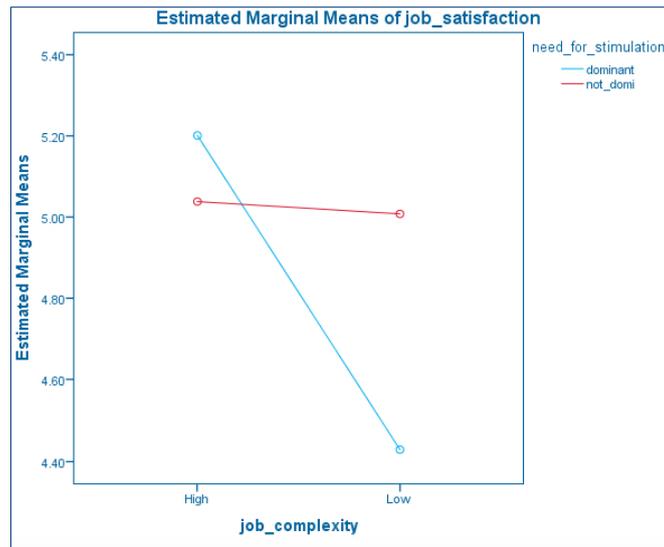


Figure 6: Profile Plot - Need for Stimulation and Job Complexity

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	6.514 ^a	3	2.171	2.514	.061	.048
Intercept	2397.703	1	2397.703	2776.035	.000	.949
need_for_stimulation	1.078	1	1.078	1.248	.266	.008
job_complexity	3.992	1	3.992	4.622	.033	.030
need_for_stimulation * job_complexity	3.413	1	3.413	3.952	.049	.026
Error	127.830	148	.864			
Total	3981.992	152				
Corrected Total	134.344	151				

a. R Squared = .048 (Adjusted R Squared = .029)

Table 11: Test of Between-Subject Effects - Need for Stimulation and Job Complexity

However, Table 12 does not show any significant mean differences, giving rise to the possibility that the trends observed in the profile plots are due to sampling errors.

job_complexity	(I) need_for_stimulation	(J) need_for_stimulation	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
						Lower Bound	Upper Bound
High	dominant	not_domi	.163	.173	.348	-.178	.504
	not_domi	dominant	-.163	.173	.348	-.504	.178
Low	dominant	not_domi	-.580	.331	.082	-1.234	.075
	not_domi	dominant	.580	.331	.082	-.075	1.234

Based on estimated marginal means
a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Table 12: Pairwise Comparisons - Need for Stimulation and Job Complexity

Nevertheless, H5 is accepted due to the statistical significance of the interaction term and the profile plot that is in line with the claim made by H5.

High job complexity features characteristics such as constant new experiences and challenges, the need to use different skills and to perform a variety of different kinds of activities (Hackman & Oldham 1974: 50). Therefore, it seems plausible that personality types with a high degree of Need for Stimulation (St) who enjoy new information and unusual challenges experience higher job satisfaction under those conditions.

6.4 Fourth accepted hypothesis: hypothesis 6

H6 - Interaction Effect between Automatic Information Processing and Job Complexity

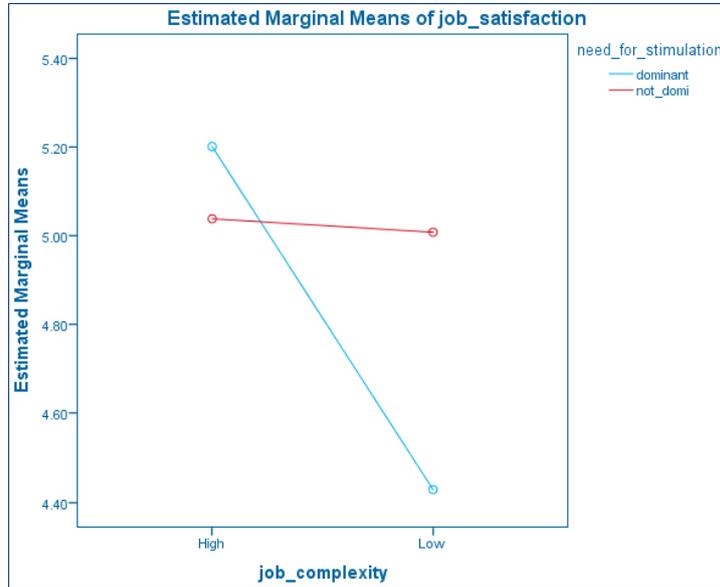


Figure 7: Profile Plot - Automatic Information Processing and Job Complexity

The profile plot in Figure 7 seems to confirm the claim made by H6. Dominant types (blue line) experience higher job satisfaction under high levels of job complexity while the opposite holds true for non-dominant types (red line). The non-parallelity and crossing of both lines suggest that there is a strong interaction effect. The statistical significance of this interaction effect is confirmed by the p-value of 0.025 in Table 13 for the interaction term “automatic_information_processing*job_complexity”.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	6.514 ^a	3	2.171	2.514	.061	.048
Intercept	2397.703	1	2397.703	2776.035	.000	.949
need_for_stimulation	1.078	1	1.078	1.248	.266	.008
job_complexity	3.992	1	3.992	4.622	.033	.030
need_for_stimulation * job_complexity	3.413	1	3.413	3.952	.049	.026
Error	127.830	148	.864			
Total	3981.992	152				
Corrected Total	134.344	151				

a. R Squared = .048 (Adjusted R Squared = .029)

Table 13: Test of Between-Subject Effects - Automatic Information Processing and Job Complexity

However, like in the previous case, the mean differences of the pairwise comparisons could not be confirmed to be statistically significant since the respective p-values exceed 0.05 as can be seen in Table 14. Nevertheless, the evidence is sufficient to accept H6.

job_complexity	(I) need_for_stimulation	(J) need_for_stimulation	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
						Lower Bound	Upper Bound
High	dominant	not_domi	.163	.173	.348	-.178	.504
	not_domi	dominant	-.163	.173	.348	-.504	.178
Low	dominant	not_domi	-.580	.331	.082	-1.234	.075
	not_domi	dominant	.580	.331	.082	-.075	1.234

Based on estimated marginal means
a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Table 14: Pairwise Comparisons - Automatic Information Processing and Job Complexity

High job complexity implies constant new experiences putting different skills into use and performing different activities (Hackman & Oldham 1974: 50), which often results in ambiguous challenges where no easy answer can be found. This caters to personality types with a high degree of Automatic Information Processing (A) who enjoy complexity and are naturally good at dealing with ambiguous situations that require their ability to interpret minimal amounts of information.

6.5 Fifth accepted hypothesis: hypothesis 11

H11 - Interaction Effect between IPM Blue and Inter-team Interaction

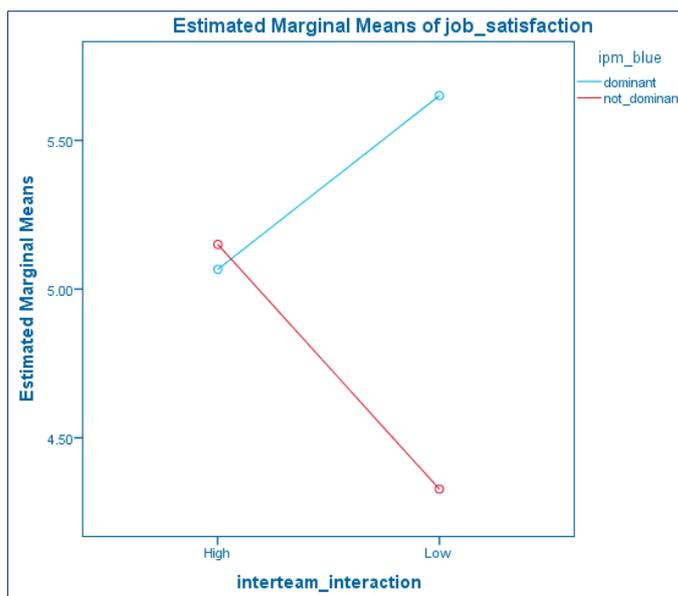


Figure 8: Profile Plot - IPM Blue and Inter-team Interaction

In Figure 8, a strong interaction effect can be assumed for Inter-team Interaction with IPM-Blue. Not only are the lines clearly non-parallel, they actually cross each other, indicating that Individuality/blue types experience higher job satisfaction in organizational contexts that feature low Inter-team Interaction and Teams and Teamwork compared to non-blue types. Conversely, Individuality/blue types experience slightly lower job satisfaction compared to non-blue types in environments with a degree of high Inter-team Interaction and Teams and Teamwork environments. In Table 15, we see that the p-value for the interaction term “ipm_blue*interteam_interaction” of 0.001 is clearly below the 0.05 threshold, suggesting statistical significance at the 95% confidence level.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	15.724 ^a	3	5.241	6.407	.000	.118
Intercept	1927.636	1	1927.636	2356.183	.000	.942
ipm_blue	7.272	1	7.272	8.888	.003	.058
interteam_interaction	.270	1	.270	.330	.567	.002
ipm_blue * interteam_interaction	9.370	1	9.370	11.453	.001	.074
Error	117.809	144	.818			
Total	3878.670	148				
Corrected Total	133.533	147				

a. R Squared = .118 (Adjusted R Squared = .099)

Table 15: Test of Between-Subject Effects - IPM Blue and Inter-team Interaction

Furthermore, the mean difference between Individuality/blue types and non-blue types in the state of low Inter-team Interaction is highly significant, as indicated by the respective p-value in Table 16. It can thus be concluded that Individuality/blue types experience higher job

satisfaction in organizational cultures with low levels of Inter-team Interaction compared to non-blue types. Consequently, H11 is accepted.

interteam_interaction				Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
(I) ipm_blue	(J) ipm_blue						Lower Bound	Upper Bound
High	dominant	not_dominant		-.084	.188	.656	-.455	.287
	not_dominant	dominant		.084	.188	.656	-.287	.455
Low	dominant	not_dominant		1.324 [*]	.371	.000	.590	2.058
	not_dominant	dominant		-1.324 [*]	.371	.000	-2.058	-.590

Based on estimated marginal means
^{*}. The mean difference is significant at the .05 level.
^b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Table 16: Pairwise Comparisons - IPM Blue and Inter-team Interaction

A possible explanation for this finding could be that Individuality/blue types have a strong longing for independence and desire to be recognized for their uniqueness. Thus, they are generally more sceptical towards team-oriented organizational cultures. For instance, the strong interaction effect with Inter-team Interaction could result from the fact that the Individuality/blue type dislikes cooperation and thus low levels of Inter-team Interaction are even more satisfying to him than high levels of Inter-team Interaction because the latter comes along with a high degree of cooperation.

7. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

This study examined the research question of how personality interacts with the organizational context variables of organizational size, organizational culture and job complexity to impact job satisfaction.

The following five significant interaction effects were found based on data analysis, from which a meaningful expansion of the concept of person-environment fit between based on personality, organizational context and job satisfaction is confirmed.

- Individuals with a high degree of Automatic Information Processing (A) experience higher job satisfaction as organizational size increases.
- Individuals with a high degree of Need for Stimulation (St) experience higher job satisfaction in organizational cultures with high Inter-team Interaction.
- Individuals with a high degree of Need for Stimulation (St) experience higher job satisfaction under high job complexity.
- Individuals with a high degree of Automatic Information Processing (A) experience higher job satisfaction under high job complexity.
- Individuality/Blue personality types experience higher job satisfaction in organizational cultures with low Inter-team Interaction.

Some further hypotheses were formulated concerning possible interaction effects between personality types and organizational context variables. These could not be confirmed in this study, as the effects were not found to be statistically significant. Yet there were trends in the data showing that they might hold true under larger, more representative samples and further research is encouraged.

7.1 Implications for practice

The analysis of this study reveals two important findings relevant for recruiters to gain a competitive edge in the war for talent. Firstly, it was shown that personality is an important factor that should be given more consideration in recruiting as compared to hard factors such as knowledge, skills and abilities. Secondly, the understanding and active design of the context

of an organization is crucial to identifying the most suitable candidates according to their personality.

Specifically, larger organizations should be on the lookout for candidates with a high degree of Automatic Information Processing. Organizations with a high degree of Inter-team Interaction will find candidates with a high degree of Need for Stimulation a better fit, whereas applicants who have a high need for Individuality/Blue may not be the best fit.

For the most complex jobs, organizations will fare better when employing individuals with a high degree of Automatic Information Processing or Need for Stimulation. Not only will the better fit between personality and organizational context result in higher job satisfaction for the individual, positive side effects such as lower turnover and better performance could have substantial financial benefits for a firm in the long run.

7.2 Limitations and future research

There are several limitations to this study. Most importantly, the samples with 152 and 148 subjects, respectively, are neither large enough nor representative to allow for valid and reliable statistical analysis. Even based on adjusted cut-off levels for the seven-point Likert scale, there was a clear skew towards highly team-oriented cultures, complex jobs and small organizations within the samples. The specific channels with a high focus on university environments, through which the subjects were acquired, could explain part of this bias. The majority of the study subjects are currently students or have won a higher education degree. This highlights another limitation: students are currently not working and might only have short work experience, possibly resulting in answers that are subject to hindsight bias and individual cases.

Moreover, this study only examines stated attitudes, which can deviate from actual attitudes due to the self-report bias alluded previously. All data collected that pertains to organizations was obtained from the subjects themselves who have worked for or are currently working in a given organization, which means the data could be affected by the biases or perception of the subjects. Finally, it needs to be stressed that the ViQ and particularly the IPM are relatively new to the academic community and have not yet gained widespread acceptance by other researchers as validated personality assessments.

Future research should focus on the redefinition of person-environment fit in terms of personality and organizational context. On the one hand, the analyses in this study can be duplicated with a larger, more representative sample by targeting subjects with more work experience, for instance, through a collaboration with corporates. This would also simplify the endeavour to evaluate personality and organizational context variables separately. This way, the subject of study would measure his personality and the organizational context would be addressed via informed members of the organization such as the management or the HR department. On the other hand, broader analyses can be performed through including different personality assessments such as the Big Five, which is based on trait theory rather than type theory. Thereby, it is particularly important to see whether similar personality traits or types yield similar findings and thus reinforce each other, as is done for the ViQ and IPM in this study. Rather than only including three organizational context variables, future research could analyse further variables.

8. REFERENCES

- Allport, G. W. (1937): *Personality: A psychological interpretation*, New York, Holt.
- American Psychiatric Association. (2000): *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition, Text Revision (DSM-IV-TR)*, Washington DC, American Psychiatric Association.
- Andrews; C, M.; Baker; T; Hunt; G, T. (2011): Values and person – organization fit: Does moral intensity strengthen outcomes?, in: *Leadership & Organization Development Journal*, Vol. 32, No. 1, pp. 5 –19.
- Barber A. E.; Wesson, M. J.; Roberson, Q. M.; Taylor, M. S. (1999): A tale of two markets: Organizational size and its effects on hiring practices and job search behavior, in: *Personnel Psychology*, Vol. 52, No. 4, pp. 841 – 868.
- Beer, M. (1964): Organizational Size and Job Satisfaction, in: *Academy of Management Journal*, Vol. 7, No. 1, pp. 34 – 44.
- Behson, S. J. (2002): Which Dominates? The Relative Importance of Work–Family Organizational Support and General Organizational Context on Employee Outcomes, in: *Journal of Vocational Behaviour*, Vol. 61, No. 1, pp. 53 – 72.
- Boonzaier, B.; Ficker, B.; Rust, B. (2001): A review of research on the job characteristics model and the attendant job diagnostic survey. *South African Journal of Business Management*, in: *South African Journal of Business Management*, Vol. 32, No. 1, pp. 11 – 34.
- Branham, L. (2012): *The 7 hidden reasons employees leave. How to recognize the subtle signs and act before it's too late*, 2nd ed., New York, American Management Association.
- Bruk-Lee, V.; Khoury, H. A.; Nixon, A. E.; Goh, A.; Spector, P. E. (2009): Replicating and Extending Past Personality/Job Satisfaction Meta-Analyses, in: *Human Performance* Vol 22, No. 2, pp. 156 – 189.
- Caplow, Th. (1957): Organizational Size, in: *Administrative Science Quarterly*, Vol.1, No. 4, pp 484 - 505.
- Csikszentmihalyi, M. (2008): *Flow. The psychology of optimal experience*, New York, Harper and Row.
- Doolen, T. L.; Hacker, M. E.; Van Aken, E. (2006): Managing organizational context for engineering team effectiveness, in *Team Performance Management* Vol.12, No. 5/6, pp. 138 – 154.
- Edwards, J. R. (2008): Person – Environment Fit in Organizations. An Assessment of Theoretical Progress, in: *The Academy of Management Annals*, Vol. 2, No. 1, pp. 167 – 230.
- Feist, J.; Feist, G. J.; Roberts, T.A. (2013): *Theories of personality*, 8th edition, New York, McGraw-Hill.
- Funder, D. C. (2010): *The personality puzzle*, 5th. Edition, New York, Norton.
- Hackman, R. J.; Oldham, Gr. R. (1979): *The job diagnostic survey: an instrument for the diagnosis of jobs and the evaluation of job redesign projects*, Glen Rock N.J., Roy W. Walters and Associates.
- Heller, D.; Judge, T. A.; Watson, D. (2002): The confounding role of personality and trait affectivity in the relationship between job and life satisfaction, in: *Journal of Organizational Behaviour*, Vol. 23, No. 7, pp. 815 – 835.
- Joo, B.-K.; Lim, T. (2009): The Effects of Organizational Learning Culture, Perceived Job Complexity, and Proactive Personality on Organizational Commitment and Intrinsic Motivation, in: *Journal of Leadership & Organizational Studies*, Vol. 16, No. 1, pp. 48 – 60.
- Judge, T. A.; Bono, J. E. (2001): Relationship of core self-evaluations traits--self-esteem, generalized self-efficacy, locus of control, and emotional stability--with job satisfaction and job performance: a meta-analysis, in: *The Journal of applied psychology* Vol. 86, No. 1, pp. 80 – 92.
- Judge, T. A.; Bono, J. E.; Locke, E. A. (2000): Personality and job satisfaction: the mediating role of job characteristics, in: *The Journal of applied psychology* Vol. 85, No. 2, pp. 237 – 249.

- Judge, T. A.; Cable, D. M. (1997): Applicant personality, organizational culture and organization attraction, in: *Personnel Psychology*, Vol. 50, No.2, pp. 359 – 394.
- Jung, C. G. (1923): *Psychological types*. Reprint, Abingdon Oxon, New York NY, Routledge, 2017.
- Kristof, L. A. (1996): Person-organization fit: An integrative review of its conceptualizations, measurement, and implications, in: *Personnel Psychology*, Vol. 49, No. 1, pp. 1 – 49.
- Kristof-Brown; L, A.; Zimmerman; D, R.; Johnson; C, E. (2005): Consequences of individual's fit at work: a meta-analysis of person–job, person–organization, person–group and person–supervision fit, in: *Personnel Psychology* Vol. 58, No. 2, pp. 281 – 342.
- Kuhl, J.; Kazén, M. (2008): Motivation, affect, and hemispheric asymmetry. Power versus affiliation, in *Journal of personality and social psychology*, Vol. 95. No. 2, pp. 456 – 469.
- Kuhl, J.; Scheffer, D.; Eichstaedt, J. (2003): Der Operante Motiv-Test (OMT): Ein neuer Ansatz zur Messung impliziter Motive, in: Stiensmeier-Pelster, J. (Hrsg.): *Diagnostik von Motivation und Selbstkonzept*, Göttingen u.a., Hogrefe (Tests und Trends, N.F.2), S. 129 – 150.
- Kuhl, J.; Scheffer, D. (2001): *The Operant Motiv-Test (OMT). Scoring manual, test-characteristics, and empirical validation*, Osnabrück, Universität Osnabrück.
- Lauver, J. K.; Kristof-Brown; A (2001): Distinguishing between employees' perceptions of person–job and person–organization fit, in: *Journal of Vocational Behaviour*, Vol. 59, No. 3, pp. 454 – 470.
- Loerwald, D.; Scheffer, D.; Ribowski, A. (2005): ViQ. Visual Questionnaire, in: Sarges, W.; Wottawa, H. (Hrsg.): *Handbuch wirtschaftspsychologischer Testverfahren, Band I: Personalpsychologische Instrumente*, Lengerich, Pabst Science Publishers, S. 807 – 813.
- Lund, D. B. (2003): Organizational culture and job satisfaction, in: *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 18, No. 3, pp. 219 – 236.
- Scheffer, D.; Manke, B. (2017): The Significance of Implicit Personality Systems and Implicit Testing: Perspectives From PSI Theory, in: Nicola Baumann, N.; Kazén, M.; Quirin, M.; Koole, S. (Eds.): *Why people do the things they do. Building on Julius Kuhl's contributions to the psychology of motivation and volition*, Toronto, Hogrefe, pp. 281 – 300.
- Masling, J. M. (1997): On the Nature and Utility of Projective Tests and Objective Tests, in: *Journal of Personality Assessment*, Vol. 69, No. 2, pp. 257 – 270.
- Meyer, G. J.; Finn, S. E.; Eyde, L. D.; Kay, G. G.; Moreland, K. L.; Dies, R. R.; Eisman; E. J., Kubiszyn, T. W.; Reed, G. M. (2001): Psychological testing and psychological assessment: A review of evidence and Issues, in: *American Psychologist*, Vol. 56, No.2, pp. 128 – 165.
- Milgram, S. (1978): *Obedience to authority: An experimental view*, Reprinted, New York, Harper, 2017.
- Mischel, W. (1996): *Personality and assessment*, Hillsdale NJ., Erlbaum.
- Rheinberg, F.; Vollmeyer, R.; Engeser, S. (2003): Die erfassung des flowlebens, in: Stiensmeier-Pelster J. (Hrsg.): *Diagnostik von Motivation und Selbstkonzept*, Göttingen u.a., Hogrefe (Tests und Trends, N.F.2), S. 261 – 279.
- Saks, A. M.; Ashforth, B. E. (1997): A longitudinal investigation of the relationships between job information sources, applicant perceptions of fit, and work outcomes, in: *Personnel Psychology*, Vol. 50, No. 2, pp. 395 – 426.
- Scheffer, D.; Eichstaedt, J. (2005): Motive Superiority Measure, in: Sarges, W; Wottawa, H. (Hrsg.): *Handbuch wirtschaftspsychologischer Testverfahren, Band I: Personalpsychologische Instrumente*, Lengerich, Pabst Science Publishers, S. 559 – 564.
- Scheffer, D.; Heckhausen, H. (2017): Trait theories of motivation, in: Heckhausen, H.; Heckhausen, J. (Eds.): *Motivation and action*, 2nd edition, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 42 – 65.
- Scheffer, D.; Kuhl, J. (2006): *Erfolgreich motivieren. Mitarbeiterpersönlichkeit und Motivationstechniken*, Göttingen u.a., Hogrefe.
- Scheffer, D.; Kuhl, J.; Eichstaedt, J. (2003): Der Operante Motiv- Test (OMT): Inhaltsklassen, Auswertung, psychometrische Kennwerte und Validierung, in: Stiensmeier-Pelster, J. (Hrsg.): *Diagnostik von Motivation und Selbstkonzept*, Göttingen u.a., Hogrefe (Tests und Trends, N.F.2), S. 151 – 168.

- Scheffer, D.; Manke, B. (2016): The significance of implicit personality systems and implicit testing: Perspectives from PSI theory, Elmshorn.
- Scheffer, D.; Manke, B. (2017): The Significance of Implicit Personality Systems and Implicit Testing: Perspectives From PSI Theory, in: Nicola Baumann, N.; Kazén, M.; Quirin, M.; Koole, S. (Eds.): Why people do the things they do. Building on Julius Kuhl's contributions to the psychology of motivation and volition, Toronto, Hogrefe, pp. 281 – 300.
- Sharma, S. (2000): Managerial interpretations and organizational context as predictors of corporate choice of environmental strategy, in: *Academy of Management Journal*, Vol. 43, No. 4, pp. 681 – 697.
- Smith, P. C.; Kendall, L. M.; Hulin, C. L. (1969): The measurement of satisfaction in work and retirement: a strategy for the study of attitudes, Chicago, Rand McNally.
- Schneider, B.; Goldstein, H.W.; Smith, D.B. (1995). The ASA framework: An update. *Personnel Psychology*, 48, pp. 74 – 773.
- Schneider, B., Smith, D. B., Taylor, S.; Fleenor, J. (1998). Personality and Organizations: A Test of the Homogeneity of Personality Hypothesis, in: *Journal of Applied Psychology*, 83, pp. 462– 470.
- Snyder, C. R.; Shenkel, R. J.; Lowery, C. R. (1977): Acceptance of personality interpretations. The "Barnum effect" and beyond, in: *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, Vol. 45, No. 1, pp. 104 – 114.
- Spangler, W. D. (1992): Validity of questionnaire and TAT measures of need for achievement: Two meta-analyses, in: *Psychological Bulletin*, Vol. 122, No. 1, pp. 140 – 154.
- Van der Vegt, G.; Emans, B.; Van de Vliert, E. (2000): Team Members' Affective Responses to Patterns of Intragroup Interdependence and Job Complexity, in: *Journal of Management*, Vol. 26, No. 4, pp. 633 – 655.
- Zellmer-Bruhn, M.; Gibson, C. (2006): Multinational organization context. Implications for team learning and performance, in: *Academy of Management Journal*, Vol. 49, No. 3, pp. 501 – 518.

DO LIKE I DO

Thomas Grisham
Grisham Consulting Inc.



Abstract: As part of the Doctor of Project Management program at RMIT University, research was undertaken to explore the hypothesis that there are cross-cultural leadership attributes, or dimensions, that are universally effective, regardless of culture. This paper will provide a summary of that research, and of the resulting Cross-Cultural Leadership Intelligence (XLQ) model. The definition for leadership in the XLQ model is the ability to inspire the desire to follow, and to inspire achievement beyond expectations, and the dimensions are trust, empathy, transformation, power, and communications. The paper will also briefly look at XLQ from the viewpoint of why people emulate behavior in others, particularly that of a leader. This paper will suggest that XLQ, coupled with this innate imitative behavior, can inspire the desire to follow, can imbue leadership behavior in others, can facilitate success on the project, and can lead to sustainable success on future projects.

Keywords: XLQ, Cross-Cultural Leadership, Imitation, Project Management, Temporary Project Organizations

1. INTRODUCTION

Global markets are forcing increased competition, flatter organizations, international teams, partnerships and alliances, and virtual teams. It is now common to have multi-cultural teams located in multiple countries that communicate and perform the project work via the internet. It is also more common to find such projects led by Project Managers (PMs) who are culturally diverse, not just Western.

Projects are unique endeavors, often with a short cycle time, and normally with challenging budgets. PMs are frequently assigned to a project at the start of the execution phase, and they must quickly build and motivate the team to meet the goals and objectives of the project. Couple this with the multi-cultural virtual teams and the result is a dynamic environment, where XLQ skills are essential. Experience shows that there is (Goleman 1996) seldom little time for training and the exploration of political, social, cultural, contractual, and technological issues – the team must hit the ground running.

A leader with high XLQ must have a solid understanding of herself or himself and have a high degree of emotional intelligence, or EQ (Goleman 1996), for to lead others one must first know oneself. The externalization of this intelligence is leadership behavior, and the persona that is seen by the stakeholders on a project. The conduct of a leader, her behavior, will dictate how the stakeholders perceive and resonate with the PM. The stakeholders will monitor the PM to see that actions and behavior match rhetoric – or if they do like I do, not like I say.

This paper will begin with a summary of the research on XLQ, and the model. Then the paper will explore some of the current research on emulation, when this behavior begins, and why people imitate the actions of others. In closing the paper I will connect XLQ to emulation, and suggest how a PM can utilize this information to lead in today's international market.

2. XLQ

A good metaphor for project teams is that of a Collaborative Project Enterprise (CPE), where the PM functions as the Chief Executive Officer (Mintzberg 1983; Toffler 1997; Winter, Smith et al. 2006; Grisham & Srinivasan 2007 (Pending)). CPE's are made up of the separate companies that come together, one time, to perform an international project. As each company has a different culture and different goals and objectives, the stakeholders have different cultural values and perspectives. The PM (CEO) must define and lead the team toward a single common goal for the project; quickly. When coupled with market conditions, it requires that a PM have a high degree of XLQ, especially if the project is large and complex.

Given these considerations, practical experience confirmed the compelling need for a cross-cultural leadership model that was universally effective for PMs, based on broad research. Henrie and Sousa-Poza (2005) likewise found (Pg. 5): "As the Project Management literature indicates, researchers will need to incorporate theories and concepts, developed in other disciplines, to build Project Management-specific culture based theories and research methods. To overcome the lack of available culture information within the areas surveyed, the project manager must expand his or her reading and learning to other culture-based discipline areas."

Therefore, the goal of the thesis was to perform a broad multidisciplinary review of the research and thinking about leadership and culture. The first step was to explore the existing literature on culture, leadership, knowledge transfer, and conflict management. The research looked at work in the fields of psychology, sociology, anthropology, organizational behavior, literature, philosophy, religion, and more.

Because of the diversity of contextual knowledge base, an exegetical approach was selected. Others (Mayo & Nohria 2005) have utilized this approach in similar conditions, especially when the topic demands a more holistic approach. The word exegesis means to draw the meaning out of a given text. The thesis maintained each author's use of their own terminology, the context of their discipline, and the cultural context of their studies. Once the research was compiled, an exegetical analysis was performed to draw the meaning out of the text. This resulted in a list of synonyms utilized by the different authors. These synonyms were then related back to the GLOBE study (Den Hartog, House et al. 1999), which served as a benchmark for the results of the study; the GLOBE study was a recent broad international study of culture and leadership. It looked at many of the same dimensions that Hofstede used, and a few additional ones. The GLOBE survey was completed in 2006. The next step was to discover the natural patterns and groupings of terminology that emerged, and to codify them in a matrix using the original author's terminology, the GLOBE terminology, and my own experience. The last step was to connect these themes to the XLQ dimensions as shown in Table 1.

Testing of the hypothesis was done with a Delphi panel of 23 experts with well over 600 years of combined international experience. Two examples are that one of the authors for the GLOBE survey participated in my research, and the continent manager of Africa for a global company also was a participant. All of the dimensions, descriptors, and sub-descriptors were confirmed by the panel. The result of the thesis was the XLQ Model that is shown in Figure 1.

The hub of the steering wheel is Trust, for without it leadership cannot be effective. The spokes of the wheel are transformation, communication, power, and empathy and they support the structure of the wheel. The circumference is culture, and without it the wheel would not exist, and would not be effective. The lubricant for the wheel is Conflict Management, which can be used to stimulate creativity or if not managed can cause strife and discontent.

XLQ Dimension	Descriptors	Sub-Descriptors
Trust	Care and Concern	Esteem, Face
	Character	Honesty & Integrity, Duty & Loyalty, Admiration
	Competence	Technical, Jugement
	Dependability	Predictability, Commitments
	Fearlessness	Confidence, Self-Sacrifice
	Humaneness	Tolerance, Respect
	Integrator	Goals, Cohesiveness
	Integrity & Ethics	Values, Ethics
	Truth & Justice	Fairness, Candor
Empathy	Cultural Intelligence	Metaphors, Customs
	Humaneness	Compassion, Consideration
	Servant Leadership	Self Sacrifice, Empowerment
Transformation	Inspiration	Expectations, Mentoring
	Charisma	Decisive, Uniqueness
	Risk Change	Desire to change, Security
	Vision	Foresight, Goals
Power	Knowledge Power	Sharing knowledge, Mentor
	Position Power	Legitimate, Political
	Power Distance	Locust, Communitarism
	Referent Power	Bravery, Warmth
	Reward & Punishment Power	Coersive, Reward
Communication	Adaptability	Understanding, Communication
	Competence	Cultural, Communication, Listening
	Creativity	Storytelling, Metaphor
	Patience	Time, Repetition
	Sensitivity	Facework
	Wisdom	Accuracy, Culture
	Conflict Management	Knowledge, Listening, Preparation

Table 1: XLQ Dimensions (Grisham)

The model assumes that a leader has high XLQ, and knowledge of the goals and objectives of the stakeholders and of the project. A weakness in any component will reduce the effectiveness of the leader, and will potentially lead to an unsuccessful project.



Figure 1 - XLQ Model

International Project Management, as noted above, has suffered from a lack of a codified approach to the training of people to work in multi-cultural environments. Albeit there are cultural training programs for business, most focus on long term endeavors, not CPE's.

The XLQ model provides a simple outline of leadership attributes that can be utilized to structure assessment and training for PMs in a consistent and systematized manner. For the model, it does not matter if the PM was born in China and raised in the USA, or born in the USA and raised in Japan since it is a universal, or etic, model (Triandis & Gelfand 1998). So training for leadership skills in Malaysia or

Botswana or Tokyo can be structured in the same way, with the emphasis on the XLQ Leadership Dimensions.

Culture has been defined by Darlington (1996) who quoted a definition of culture by Margaret Mead (1955)¹ as (Pg. 33): “a body of learned behavior, a collection of beliefs, habits and traditions, shared by a group of people and successively learned by people who enter the society.” Substitute the word project team for society, and the definition is appropriate for International Project Management. Also, the Mead definition functions well for individual culture, team culture, societal culture, corporate culture, and CPE culture.

Transformation is required if the various firms or organizations are to feel comfortable adapting their existing procedures to blend with those of the other participants on a project. The judicious exercise of position power by the lead PM is required in the empowerment of the Project Managers from each of the participant firms and organizations. Empathy is required to show that the leader has a demonstrable, and immutable, concern for the viewpoints of all the other participants in the CPE.

To nourish and grow a CPE team culture requires effective, open, persistent, and patient communications. Team cultures coalesce around a PM who can establish, and articulate, goals and objectives, and who can inspire the team to achieve beyond expectations, particularly those of the individual participants themselves. One of the many ways of nurturing this growth is through metaphor, poetry, and storytelling (Grisham 2006). In CPE's there is often little time to grow a team culture, and the use of metaphor and storytelling by the PM, and about the PM, can accelerate the growth.

To build and nurture a CPE team culture requires that the leader possesses and utilizes all of the XQL dimensions shown in Figure 1. If the stakeholders feel like a team, then they will be able to develop a more intimate relationship, which will in turn enable open and productive communications, knowledge sharing, and more successful projects.

The XLQ model provides the dimensions for cross-cultural leadership, but what of the behavior that it can inspire in others? The following section provides a brief look into the psychological and biological research that has been undertaken to look at why and how people imitate one another. A leader must lead by example, by establishing a portfolio of actions that can be emulated by followers, and can become legend.

3. IMITATION

Meltzoff and Prinz (2002) provide a broad survey of the state of research on imitation, and begin by summarizing (Pg. 36) imitation: “The ‘like-ness’ of others, first manifest in imitation, is a foundation for more mature forms of social cognition that depend on the felt equivalence between self and other. The Golden Rule, ‘Treat thy neighbor as thy Self’ at first occurs in action, through imitation. Without an imitative mind, we might not develop this moral mind. Imitation is the bud, and empathy and moral sentiments are the ripened fruit – born from years of interaction with other people already recognized to be ‘like me.’ To the human infant, another person is not an alien, but a kindred spirit – not an ‘It’ but an embryonic ‘Thou’.”

Meltzoff and Prinz point to numerous clinical tests that demonstrate that children not only learn to mimic behavior and actions, but also understand the underlying goals of those actions. People develop the habit of imitating behavior, and intention, from childhood. For a leader this is critically important, for it suggests that followers will copy not only the physical actions, but will adopt what they believe to be the underlying emotional and ethical motivations. Trust, empathy, transformation, power, and communication all play a role.

¹ Note – The Darlington reference was from the 1951 version of the 1955 reference from Mead.

Kinnunen (1996), and Tarde (1903) believe that social change and the development of culture requires the penetration of inventions (evolution), and that inventions diffuse by process of imitation. Tarde believed that the more people interact, the more likely inventions will appear, and saw imitation as part of a universal law of repetition in nature and in humankind. Bandura, Ross et al. (1963) found that imitation can produce innovation in social behavior as well as invention. Transformation of teams and followers (empowerment, vision, creativity, values, etc.) can be facilitated by this natural tendency of people.

Recent research into mirror neurons has uncovered some remarkable biological aspects of imitation. Iacoboni, Molnar-Szakacs et al. (2005) reported that work with monkeys has shown that mirror neurons fire when object directed actions by an animal, like grasping or manipulating, occur (Rizzolatti, Fadiga et al. 1996). It has also been found that mirror neurons fire when an animal observes another animal performing the same class of action. Other research has shown that the mirror neurons also fire when the sound of an action occurs in the dark (Kohler, Keysers et al. 2002).

The work of Iacoboni, Molnar-Szakacs et al. focused on human subjects and tested the relationship between context, action and intention. Their findings suggest that coding (creating the neuron pathways) the intention associated with the actions of others is formed by mirror neurons, and that these neurons suggest motor acts that are likely to follow in a given context. They also found that intention is ascribed by inference from the action and context. This research suggests that imitation of actions is “wired” in along with the intention of the action. For a leader then it is important that the context and intention are made clear when actions are taken. If people have a physiological disposition to mimic, then the behavior of the leader is crucial as it will be mimicked, good or bad.

In their work on robotics, Breazeal, Buchsbaum et al. (2005) explore the mental processes for a robot to understand the mental states of others based only on observable behavior. This competence has been called the theory of mind (TOM) (Premack & Woodruff 1978), folk psychology (Gordon 1986), mind reading (Whiten & Byrne 1997), or social common sense (Meltzoff & Moore 1997). These abilities, according to the authors, are accomplished as treating others as conspecific - viewing others as being “like me” (Meltzoff & Brooks 2001). Perceiving similarities between oneself and others allows people to empathize with their social partners, and to predict the emotions, behaviors, and mental states of others. It also helps people to infer intent. Research has shown that producing a facial expression generally associated with an emotion is sufficient to elicit that emotion (Strack, Martin et al. 1988), which is one of the earliest forms of emotional empathy and social referencing. The desire or need to be part of a group, to feel that others in the group are “like-me,” and to strive to emulate the actions, values, and deeds of a leader are again part of our humanness.

Hauser (2006) provides a broad review of the psychological clinical trials that have been performed on how people, and animals, come to develop moral beliefs and norms. Hauser builds his concepts on a premise similar to the work of the linguist Noam Chomsky (1988), that there may be deep similarities between the development of language and morality. Hauser says that empathy moves as a form of contagion. This connects XLQ trust and empathy directly to the values of the leader.

Hauser’s book is a very rich collection of clinical trials, and the limitations of this paper require that only a few examples be provided. Hauser points to the work of Johnson (2003) who found that twelve month old children display joint attention, socially important behavior of following the gaze of others. And, Hauser points to the work of Eisenberg, Losoya et al. (2003) who found that infants, in the first few hours of life, cry in response to hearing others as a rudimentary form of empathy. Hauser contends that people have a genetic, as well as social, disposition toward a sort of human moral imperative. A leader must build trust, and must establish a benchmark for values. The research again shows that people have an innate proclivity to emulate the physical and emotional actions and deeds of others.

4. CONCLUSION

Social research has proven that people imitate others beginning almost at birth, and research on the brain is beginning to show that people may in fact be “wired” from birth to imitate the actions of others, both good and bad. As people we watch others, and emulate their actions, and what we perceive to be their intentions. There has not been much cross-cultural clinical work, but the existing body of research points toward a genetic-like capacity of all humans to imitate.

For a Project Manager leading a cross-cultural team, the dimensions of XLQ are integrally linked with imitation. If the team trusts the leader implicitly, then they will be inclined to copy her behavior, readily. The display of empathy and transformation, and the emulation of both, will serve not only to increase the stature of the leader in the eyes of the followers, but will also create a spiral of teamwork and esprit de corps. It will also enhance the referent power of the leader, leading to even greater and enduring trust.

The research on imitation has also shown that people intuit the meaning of the intentions from the actions of others. Of course the intentions can be misunderstood, which can lead to a diminution of trust among other things. Fortunately, through trial and error, the followers can test their assumptions against the actual intentions of the leader who is open, and listens actively; a leader who is a good communicator. This can in turn lead to communications at a more subtle level, offering a richer, more effective means of transferring tacit knowledge within the team.

A leader with high XLQ can leverage her or his effectiveness by setting the example for others to follow, what Chartrand and Barg (1999) call the chameleon effect: do like I do.

5. REFERENCES

- Bandura, A.; Ross, D. et al. (1963): A comparative test of the status envy, social power, and secondary reinforcement theories of identificatory learning, in: *Journal of Abnormal & Social Psychology*, Vol. 67, No. 6, pp. 527 – 534.
- Breazeal, C.; Buchsbaum, D. et al. (2005): Learning From and About Others: Towards Using Imitation to Bootstrap the Social Understanding of Others by Robots, in: *Artificial Life*, Vol. 11, No. 1/2, 31 – 62.
- Chartrand, T. L.; Bargh, J. A. (1999): The Chameleon Effect: The Perception-Behavior Link and Social Interaction, in: *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 76, No. 6, pp. 893 – 910.
- Chomsky, N. (1988): *Language and Problems of Knowledge*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Darlington, G. (1996): *Culture: A Theoretical Review*, in: Joynt, P.; Warner, F. (Eds.): *Managing Across Cultures: Issues and Perspectives*, London, International Thomson Business Press.
- Den Hartog, D. N.; House, R. J. et al. (1999): Culture Specific and Cross-Culturally Generalizable Implicit Leadership Theories: Are Attributes of Charismatic/Transformational Leadership Universally Endorsed?[1], in: *Leadership Quarterly*, Vol. 10, No. 2, 219 – 256.
- Eisenberg, N.; Losoya, S. et al. (2003): Affect and Prosocial Responding, in: Davidson, R. J.; Scherer K. R.; Goldsmith, H. H. (Eds.): *Handbook of Affective Sciences*, New York, Oxford University Press, pp. 787 – 803.
- Goleman, D. (1996): *Emotional Intelligence*, London, Bloomsbury Publishing PLC.
- Gordon, R. (1986): Folk psychology as simulation, in: *Mind and Language*, Vol. 1, No. 2, pp. 158 – 171.
- Grisham, T. (2006): Metaphor, Poetry, Storytelling, & Cross-Cultural Leadership, in: *Management Decision*, Vol. 44, No. 4, pp. 486 – 503.
- Grisham, T.; Srinivasan, P. (2007 (Pending)): *Designing Communications on International Projects*. CIB World Building Conference - Construction for Development, Cape Town, South Africa.
- Hauser, M. D. (2006): *Moral Minds - How Nature Designed Our Universal Sense of Right and Wrong*, New York, HarperCollins.
- Henrie, M.; Sousa-Poza, A. (2005): Project Management: A Cultural Literary Review, in: *Project Management Journal*, Vol. 36, No. 2, pp. 5 – 14.
- Iacoboni, M.; Molnar-Szakacs, I. et al. (2005): Grasping the intentions of others with one's own mirror neuron system, in: *Plos Biology*, Vol. 3, No. 3, e79, pp. 0529 – 0535.
- Johnson, S. C. (2003): Detecting Agents, in: *Philosophical Transactions B of the Royal Society of London* (358), pp. 549 – 559.
- Kinnunen, J. (1996): Gabriel Tarde as a Founding Father of Innovation Diffusion Research, in: *Acta Sociologica*, Vol. 39, No. 4, pp. 431 – 442.
- Kohler, E.; Keysers, C.; et al. (2002): Hearing sounds, understanding actions: Action representation in mirror neurons, in: *Science* 297: pp. 846 – 848.
- Mayo, A. J.; Nohria, N. (2005): *In Their Time: The Greatest Business Leaders of the Twentieth Century*, Boston, Harvard Business School Press.
- Mead, M. (Ed.) (1955): *Cultural Patterns and Technical Change*, New York, UNESCO.
- Meltzoff, A.; Brooks, R. (2001): “Like me” as a building block for understanding other minds: Bodily acts, attention, and intention, in: Malle, F.; Moses, L.; Baldwin, D. (Eds.): *Intention and Intentionality*, Cambridge MA, MIT Press, pp. 171 – 191.
- Meltzoff, A.; Moore, M. K. (1997): Explaining facial imitation: A theoretical model, in: *Early Development and Parenting*, Vol. 6, No 3-4, pp. 179 – 192.
- Meltzoff, A. N.; Prinz, W (2002): *The Imitative Mind: Development, Evolution, and Brain Bases*, Cambridge, U.K., Cambridge University Press.
- Mintzberg, H. (1983): *Structure in fives: designing effective organizations*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall.

- Premack, D.; Woodruff, G. (1978): Does the chimpanzee have a theory of mind?, in: Behavioral and Brain Sciences , Vol. 1, No. 4: pp. 515 – 526.
- Rizzolatti, G.; Fadiga, L.; et al. (1996): Premotor cortex and the recognition of motor actions, in: Cognitive Brain Research, Vol. 3, No. 2.: pp. 131 – 141.
- Strack, F.; Martin, L.; et al. (1988): Inhibiting and facilitating conditions of the human smile: A nonobtrusive test of the facial feedback hypothesis, in: Journal of Personality and Social Psychology, Vol. 54: pp. 768 – 777.
- Tarde, G. (1903): The Laws of Imitation, Clouchester, MA, Peter Smith, by permission of Henry Holt & Company.
- Toffler, A. (1997): Future Shock, New York, Bantam Books.
- Triandis, H.; Gelfand, M. (1998): Convergent measurement of horizontal and vertical individualism and collectivism, in: Journal of Personality and Social Psychology, Vol. 74, No. 1, pp. 118 – 128.
- Whiten, A.; Byrne, W. (1997): Machiavellian intelligence II: Extensions and evaluations, Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Winter, M.; Smith, C.; et al. (2006): Directions for future research in project management: The main findings of a UK government-funded research network, in: International Journal of Project Management, Vol. 24, No. 8, pp. 638 – 649.

PRODUKTIONSARBEIT 4.0 – HUMAN FACTORS



Laura Fenner, Birgit Kuhnert
NORDAKADEMIE – Hochschule der Wirtschaft, Elmshorn

Abstract: Das Produktionsumfeld wird in besonderem Maße von den anstehenden Automatisierungs- und Digitalisierungseffekten betroffen sein. Im Zuge der Industrie 4.0 gilt es, Arbeit, Organisation und Technik aufeinander abzustimmen. Dafür müssen neben technischen und finanziellen auch humane Aspekte beachtet werden, um die angestrebten Produktivitätseffekte tatsächlich realisieren zu können.

Keywords: Beschäftigungsperspektiven; Arbeitsbereicherung, Arbeitserleichterung, Substitution oder Sicherung; Kompetenzen und Qualifizierung; Arbeitsorganisation; Funktionsteilung Mensch-Maschine

1. EINLEITUNG

Unternehmen setzen sich aktuell mit dem Beginn des vierten industriellen Zeitalters oder dem sogenannten „second machine age“ auseinander (Brynjolfsson et al. 2014: 7). Durch die Verbindung von IT und klassischer Produktionstechnik wandelt sich das produzierende Gewerbe im Hinblick auf Produkte, Prozesse und Dienstleistungen (Kagermann 2012: 22). Möglich machen dies die technologischen Entwicklungen der letzten Jahre sowie die Anwendungs- und Kombinationsmöglichkeiten dieser Technologien (Hirsch-Kreinsen 2015c: 10).

Ziel der Industrie 4.0-Initiativen ist es, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie durch die Steigerung der Wirtschaftlichkeit und Flexibilität der Produktion zu erhöhen (Plattform Industrie 2017: 1; Kaufmann 2015: 4). Es wird eine schnellere, flexiblere und eigenständiger agierende Fertigung angestrebt, in der Informationen in Echtzeit zur Verfügung stehen. Dies ermöglicht – neben der frühzeitigen Erkennung von Fehlern – eine Optimierung der gesamten Wertschöpfungskette bis hin zur wirtschaftlichen Produktion individueller Einzelstücke (Samulat 2017: 3-4; Franken 2015: 6). Durch den geringeren Ressourcenverbrauch, die Optimierung von Arbeitsabläufen und die optimale Nutzung von Zeitfenstern sollen die Technologien der Industrie 4.0 die Produktion in Hochlohnländern längerfristig absichern (Kagermann 2014: 608).

In der sehr technologisch getriebenen Industrie 4.0-Debatte spielen allerdings humane Aspekte häufig nur eine untergeordnete Rolle (Ittermann et al. 2015: 8; Buhr 2015: 17). Eine technologisch fokussierte Diskussion wird jedoch nicht ausreichen, um die oben genannten Ziele der Industrie 4.0-Initiativen zu erreichen. Werden humane Aspekte bei der Entwicklung und Einführung neuer Technologien außer Acht gelassen, kann eine mangelnde Akzeptanz

Dipl.-Ök. Birgit Kuhnert ist seit 2013 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der NORDAKADEMIE. Nach dem Studium der Wirtschaftswissenschaften an der Universität Hannover war sie dort wissenschaftliche Mitarbeiterin. Danach wechselte sie zur LBS Baden-Württemberg als Referentin des Vorstands und später Marketingreferentin. Frau Kuhnert ist seit 2008 Dozentin an der NORDAKADEMIE für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Personalmanagement und Strategische Unternehmensführung.
E-Mail: birgit.kuhnert@nordakademie.de

Laura Fenner, B.Sc. absolviert seit Oktober 2017 den M.Sc. Wirtschaft, Psychologie und Management an der Universität Kassel. Sie studierte Betriebswirtschaftslehre an der NORDAKADEMIE und beschäftigte sich im Rahmen ihrer Bachelorarbeit mit möglichen Arbeitsformen im Produktionsumfeld im Rahmen der Industrie 4.0.

durch die Belegschaft die Folge sein und möglicherweise dazu führen, dass die angestrebten Produktivitätssteigerungen nicht erzielt werden können (Ortmann 2014: 1-2).

Der vorliegende Beitrag befasst sich – basierend auf einer im Rahmen einer Bachelorarbeit erstellten Literatursynopse – mit der Frage, welche personalen Trends und Handlungsfelder es im Hinblick auf Produktionsarbeit im Kontext der Industrie 4.0 gibt.

2. VERÄNDERUNGEN INDUSTRIELLER ARBEIT

2.1 Trends und Handlungsfelder

Die Literatur geht davon aus, dass sich Produktionsarbeit im Zuge der Industrie 4.0 signifikant verändern wird (Hirsch-Kreinsen 2015d: 25; Ittermann et al. 2015: 5; Spath et al. 2013: 5). Das Produktionsumfeld wird dabei im besonderen Maße von den Automatisierungs- und Digitalisierungseffekten betroffen sein (Picot et al. 2014: 5; Hirsch-Kreinsen 2014: 1). Mithilfe einer Literatursynopse wurden die folgenden fünf Trends und Handlungsfelder ermittelt.

Trend und Handlungsfeld	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Stellenwert
Beschäftigungsperspektiven: Arbeitsbereicherung / Erleichterung / Substitution / Sicherung	14	31,1 %	3
Kompetenzen und Qualifizierung	21	46,7 %	1
Arbeitsorganisation und Funktionsteilung Mensch-Maschine	19	35,5 %	2
Flexibilisierung von Produktionsarbeit	3	0,07 %	4
Datenschutz	3	0,07 %	4

Tabelle 1: Ergebnisse der Literatursynopse zur Ermittlung von Trends und Handlungsfeldern bezogen auf Produktionsarbeit in der Industrie 4.0 (Quelle: Eigene Darstellung)

Im Folgenden werden die Trends und Handlungsfelder „Beschäftigungsperspektiven“, „Kompetenzen und Qualifizierung“ sowie „Arbeitsorganisation und Funktionsteilung Mensch-Maschine“ aus theoretischer Perspektive näher betrachtet. Anschließend werden zu den beiden letztgenannten Bereichen Managementinstrumente zur Umsetzung im Unternehmen vorgestellt. Zuletzt wird die Umsetzung anhand eines praktischen Beispiels dargestellt. Die Beschränkung auf diese drei Felder beruht im Wesentlichen auf der Qualität und Quantität der Befunde der Literatursynopse.

Aufgrund der Tatsache, dass sich die Technologien der Industrie 4.0 noch in der Entwicklung befinden, können Aussagen über die genannten Trends und Handlungsfelder nicht hinreichend eindeutig getroffen werden. Deshalb basieren die nachfolgenden Ausführungen zum größten Teil auf möglichen Szenarien (Windelband et al. 2015: 77; Spath et al. 2013: 133).

2.2 Beschäftigungsperspektiven zukünftiger Produktionsarbeit

Was Prognosen bezüglich der Entstehung und Rationalisierung von Jobs im produzierenden Gewerbe angeht, ergibt sich ein divergierendes Bild. Einige Experten sehen eine deutliche Verbesserung der Arbeitsbedingungen in der Produktion voraus. Sie prognostizieren beispielsweise, dass die Folgen des demographischen Wandels und des damit verbundenen Fachkräftemangels durch den Einsatz von Assistenzsystemen abgemildert werden können, da die Technik den Facharbeiter bei schwerer körperlicher Arbeit und monotonen Tätigkeiten

entlasten werde (Deuse et al. 2015b: 104; Franken 2015: 121-122; Deuse et al. 2015a: 154). Durch die geringere körperliche Belastung und die besseren ergonomischen Bedingungen seien Mitarbeiter in der Lage, länger ihren Beruf auszuüben (Becker 2015: 24; BMBF 2013: 28). Es wird prognostiziert, dass sich die Produktion von morgen nach dem Takt des Mitarbeiters richten werde, was eine verbesserte Work-Life-Balance zur Folge hätte (Kagermann 2014: 608).

Was den potenziellen Ersatz des Menschen durch Technik betrifft, wird vielfach auf Basis der historischen Entwicklung argumentiert. Sowohl 1850 als auch in den Siebzigerjahren wurden Mitarbeiter nicht in großem Maße durch Technik ersetzt, vielmehr gab es sektorale Wandel, die zur Veränderung von Qualifikationsprofilen, jedoch nicht zur Substitution des Menschen geführt haben (Gäde-Butzlaff 2015: 13). Es spricht aus Expertensicht auch aktuell einiges dafür, dass neue Berufe und Anforderungen für die Beschäftigten entstehen werden und die Zahl der Facharbeiter, Meister und Techniker stabil bleibt (Arbeitskreis Smart Service Welt 2015: 105; Bayme 2016: 3). Die Unternehmensberatung Boston Consulting Group prognostiziert sogar 390.000 neue Jobs für Deutschland in den nächsten zehn Jahren (Rüßmann et al. 2015: 2).

Für die Rationalisierung, besonders von einfachen, repetitiven Tätigkeiten, sprechen die Ergebnisse der viel zitierten Studie von Frey und Osborne aus 2013, die mithilfe von Experteneinschätzungen und beruflichen Tätigkeitsstrukturen das Automatisierungspotenzial verschiedener Berufe in den USA untersuchte (Stich et al. 2015: 113; Ittermann et al. 2015: 43). Laut der Einschätzung der Autoren arbeiten derzeit 47 Prozent der Beschäftigten der Vereinigten Staaten in Berufen, die in den nächsten zehn bis 20 Jahren mit hoher Wahrscheinlichkeit (> 70 %) automatisiert werden können (Frey et al. 2013: 44). Auf Deutschland übertragen ergab sich laut Brzeski (2015: 1), dass derzeit 59 Prozent der sozialversicherungspflichtigen Arbeitnehmer durch Computer ersetzt werden können bzw. laut Bonin et al. (2013: 18-24), dass 42 Prozent der Beschäftigten in Berufen mit hohem Automatisierungspotenzial arbeiten.

Da Frey und Osborne gemäß Bonin et al. jedoch die technischen Möglichkeiten überschätzten, makroökonomische Anpassungsprozesse sowie den Wandel von Tätigkeitsbildern außer Acht gelassen hätten, wurde das Substitutionspotenzial unter Beachtung dieser Kriterien erneut berechnet (Bonin et al. 2013: 18-24). So ergab sich ein differenziertes Bild: Die Ergebnisse weisen neun Prozent der Arbeitsplätze in den USA ein hohes Automatisierungspotenzial zu, wohingegen für Deutschland 12 Prozent prognostiziert werden (Bonin et al. 2013: 18-24). Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen Dengler et al. (2015: 22): Im zugehörigen Forschungsbericht wird die Anzahl der Sozialversicherungspflichtigen, die sich mit einem sehr hohen Substituierbarkeitspotenzial konfrontiert sieht, mit 15 Prozent angegeben.

2.3 Kompetenzen und Qualifizierung

2.3.1 Theoretische Grundlagen

Die vorliegenden Studien deuten darauf hin, dass sich die Anforderungen an die Mitarbeiter in der industriellen Produktion aufgrund von Hierarchieverschiebungen, Substitution und neuen, komplexeren Tätigkeiten verändern werden. Generell wird von weniger manuellen Tätigkeiten in der Produktion ausgegangen, wohingegen die Kenntnisse spezifischer Programmierung sowie das Bedienen von komplexen Systemen an Bedeutung gewinnen werden (Schlund et al. 2014: 6; Hirsch-Kreinsen 2015b: 92). Konkret bedeutet dies, dass IT-Kenntnisse, Analysefähigkeiten und Methodenkompetenzen sowie die Mitwirkung an Innovationsprozessen zunehmen. Demnach sind Prozess-Know-how, interdisziplinäres Denken und Handeln sowie Problemlösungs- und Optimierungskompetenz die Fähigkeiten, die benötigt werden, um den Überblick über den Produktionsprozess zu gewinnen und abstrakte Informationen auswerten zu können (Hirsch-Kreinsen 2014: 3; Windelband et al. 2015: 79-81; acatech 2016: 12 f.; Stich et al. 2015: 113; Deuse et al. 2015a: 157-159).

Dies steht im Kontrast zur geltenden Mitarbeiterpraxis der erfahrungsbasierten und auf Intuition, Gefühl und Gespür basierenden Entscheidungsfindung (Windelband 2015: 81). Weiterbildungen, die vermehrt auch am Arbeitsplatz stattfinden, und die Bereitschaft zum lebenslangen Lernen werden in der Fertigung benötigt, um den steigenden Anforderungen gerecht zu werden (Hirsch-Kreinsen 2015a: 117-126; Spath et al. 2013:126). Insgesamt lässt sich feststellen, dass Mitarbeiter, die über mittlere Qualifikationen verfügen, zukünftig im Nachteil sein werden, wohingegen höher qualifizierte Mitarbeiter von der Entwicklung profitieren (Ittermann et al. 2015: 8f; BMAS 2016: 73-80). Was die Qualifizierung der Mitarbeiter angeht, divergiert das Bild. Die Entwicklung könnte auf der einen Seite zum sogenannten Upgrading von Qualifikationen führen oder andererseits auch eine Polarisierung der Qualifikationen nach sich ziehen (BMAS 2016: 73-80).

Upgrading

Infolge der Automatisierung werden die einfachen und repetitiven Tätigkeiten von Niedrigqualifizierten ersetzt (Hirsch-Kreinsen et al. 2014: 24). Aufgrund der anspruchsvolleren und stärker vernetzten Tätigkeiten der Produktionsprozesse steigt der Informationsgehalt, sodass der Facharbeiter in der Lage sein muss, diesen Prozess theoretisch zu verstehen, um die Informationen nutzen zu können. Dies ist jedoch nur möglich, wenn der Facharbeiter über IT-Kompetenzen und Prozesswissen verfügt, welches er durch erweiterte Qualifizierungsmaßnahmen erlangen kann (Ittermann et al. 2015: 45-51). Die Folge dieses Ansatzes sind gleichberechtigte, hochqualifizierte Mitarbeiter. Der Trend zur Höherqualifizierung bzw. Re-Qualifizierung spiegelt sich auch in einer Untersuchung des Fraunhofer Instituts für Arbeitswissenschaften (IAO) aus 2013 wider. Hier gaben 80 Prozent der befragten Unternehmen die Notwendigkeit an, ihre Mitarbeiter weiterqualifizieren zu müssen (Spath et al. 2013: 123).

Polarisierung

Im Gegensatz zum Upgrading wird bei der Polarisierung davon ausgegangen, dass eine geringe Anzahl einfacher Tätigkeiten, wie beispielsweise Kontroll- und Überwachungstätigkeiten, einer sehr viel größeren Gruppe von Tätigkeiten für Experten gegenübersteht, wohingegen die Tätigkeiten zwischen diesen beiden Polen nicht mehr existieren. Die Gruppe der Experten, die eine höhere Qualifikation als die der bisherigen Facharbeiter aufweist, gewinnt an Tätigkeiten, wie beispielsweise Produktionsmanagementaufgaben (Hirsch-Kreinsen et al. 2014: 23; Kinkel et al. 2007: 102). Unternehmen machen von dieser Form in der Praxis Gebrauch, da sie so ungewisse Investitionen in innovative Mitarbeiterqualifizierung umgehen können (Hirsch-Kreinsen et al. 2014: 23 f.).

2.3.2 Managementinstrument: Kompetenzen und Qualifizierung

Aufgrund von individuellen Fertigungsprozessen besteht für Unternehmen die Notwendigkeit, spezifische Qualifizierungspläne zu erarbeiten. (Huber 2016: 291). Zur Ermittlung dieser kann die von Hartmann und Bovenschulte (2013: 26-34) entwickelte Methodik herangezogen werden, die auf Technologie-Roadmaps basiert. Abbildung 1 stellt das Vorgehen schematisch dar.

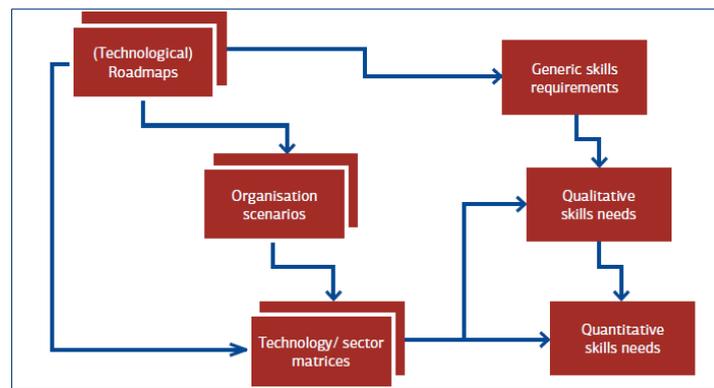


Abbildung 1: Qualifikationsbedarfsanalyse basierend auf Technologie-Roadmaps
(Quelle: Hartmann et al. 2013, S. 25 - 34)

Im ersten Schritt werden Technologie-Roadmaps erstellt, die Aussagen über zukünftig eingesetzte Technologien im Unternehmen enthalten und beispielsweise auf Informationen aus der European Technology Platform on Smart Systems Integration (EPoSS), der European Technology Platform für Robotik (euRobotics) und der International Electrotechnical Commission (IEC) basieren können. Abgeleitet von den Technologie-Roadmaps können erste Bedarfe generischer Qualifikationen identifiziert werden. Im nächsten Prozessschritt werden die Organisationsformen des Unternehmens in die Überlegungen miteinbezogen, wobei betont werden muss, dass die Unternehmen verschiedene Wahlmöglichkeiten haben und die Industrie 4.0 nicht explizit eine Organisationsform vorschreibt (Kärcher 2015: 55). Wie in Abbildung 1 dargestellt, sollte das Unternehmen im dritten Schritt Technologiematrizen einsetzen, die die ermittelten technologischen Anforderungen einem Unternehmenssektor gegenüberstellen. Auf Basis dieser Matrizen können die benötigten Qualifikationen in einem nächsten Schritt spezifiziert werden. Die gewonnenen Ergebnisse ermöglichen Unternehmen qualitative und quantitative Aussagen hinsichtlich der unternehmensspezifisch benötigten Qualifikationen zu treffen.

Zur Integration der erarbeiteten Qualifikation in das Unternehmen sollten Firmen das ständige Lernen im Unternehmensalltag verankern sowie die Motivation zum Selbstlernen der Mitarbeiter mithilfe von Lernteams und Lernpartnerschaften fördern. Des Weiteren ist es für Unternehmen ratsam, auf Kooperation mit Weiterbildungsinstituten zu setzen (Picot 2016: 12; Kagermann et al. 2013: 59-61). Bei der Vermittlung der Kompetenzen können künftig Technologien wie partizipative Lernplattformen, Lernfabriken, Simulationen und Lernspiele (Gamification), Blended Learning oder Just-in-Time-Training für kurzfristige, weniger planbare Arbeitstätigkeiten in der Produktion eingesetzt werden (Acatech 2016: 17; Spath et al. 2013: 126). Kritisch dabei anzumerken ist jedoch, dass didaktische und methodische Ansätze für die Praxis oftmals noch nicht existent sind (Hirsch-Kreinsen 2015a: 111).

2.3.3 Praxisbeispiel Kompetenzen und Qualifizierung Daimler Trucks

Daimler Trucks gehört zum weltweit agierenden Automobilhersteller Daimler AG. Im Zuge der komplexeren Produktionsabläufe sehen sich Mitarbeiter im Fertigungs- und Montagebereich mit neuen Anforderungen konfrontiert. Dabei setzt die Daimler AG auf arbeitsplatznahe, in den Unternehmensalltag integrierbare Qualifizierungsmaßnahmen.

Arbeitsschritte für Fertigungs- und Montagestationen sind über eine digitale Lernplattform verfügbar und werden von speziell geschulten Mitarbeitern, den Redakteuren, sowie Fertigungsmitarbeitern als standardisierte Beschreibungen, bildliche Darstellungen und Lernvideos aufbereitet. Dabei kommen egoperspektivische Lernvideos zum Einsatz, die von Mitarbeitern mithilfe einer Datenbrille selbst unter realen Arbeitsbedingungen gedreht werden.

Für das Unternehmen ergibt sich vor allem ein Kostenvorteil, wohingegen der Lernende von der Perspektive, den verbalen Kommentaren seiner Arbeitskollegen und der Aktualität der Lerninhalte profitiert. Der Lernende kann mittels seines mobilen Endgerätes auf den Erfahrungsschatz seiner Kollegen zurückgreifen, indem er die an den Maschinen angebrachten QR-Codes scannt und das System automatisch die passenden Lerninhalte auf dem mobilen Endgerät aufruft. Zusätzlich haben die Fertigungsmitarbeiter die Option, das Lernmaterial auf der digitalen Plattform zu kommentieren. Diese Kommentare werden dann durch die Redakteure bewertet und um eine Beschreibung des Vorgangs ergänzt. Führungskräfte prüfen ebenfalls die Inhalte. Außerdem ist der Betriebsrat eingebunden. Die Einbindung der Mitarbeiter erfolgt durch die freiwillige Teilnahme an dem Pilotprojekt. Anstelle eines verordneten Top-Down Ansatzes soll dieses Vorgehen die Neugierde anderer Bereiche wecken. (BMAS 2016: 81-84; Quint et al. 2016: 1-5).

2.4 Arbeitsorganisation und Mensch-Maschine Funktionsteilung

Grundsätzlich ist sich die Literatur einig, dass durch den vermehrten Einsatz von Technologie in den Organisationsformen des Unternehmens eine stärkere Transparenz, verbunden mit einer stärkeren Verhaltens- bzw. Leistungskontrolle („gläserne Beschäftigte“), möglich wird (Picot 2016: 9, Ittermann et al. 2015: 9). Zudem erlauben die technologischen Entwicklungen den Beschäftigten im Bereich Wartung, Steuerung und Anlagenstruktur auch innerhalb der Produktion orts- und zeitunabhängiger zu arbeiten (Gäde-Butzlaff 2015: 16). Konkret bedeutet dies beispielsweise, dass Mitarbeiter zwischen verschiedenen Anlagen hin und her wechseln können (Straub 2015: 24). Die Wahl der Arbeitsorganisation ist eng mit der Qualifizierung der Beschäftigten verknüpft. Durch die Strukturvorgabe wird geregelt, welche Aufgaben von welchem Mitarbeiter übernommen werden und welche Qualifizierung der Mitarbeiter dafür benötigt (Spött et al. 2016: 46). Folgt ein Unternehmen einer der Qualifizierungsstrategien, wie sie in 2.3 beschrieben sind, ergeben sich daraus zwei mögliche Gestaltungsoptionen hinsichtlich der Arbeitsorganisation.

Entscheidet sich das Unternehmen für die Qualifizierung in Form des Upgradings der Facharbeiter, kann als zugehörige Organisationsform die sogenannte **Schwarm-Organisation** entstehen. Diese Form der Arbeitsorganisation zeichnet sich durch eine Gleichberechtigung und lockere Vernetzung sowie die gute Qualifizierung der Mitarbeiter aus. Ausschlaggebend ist, dass den Mitarbeitern keine festen Aufgaben zugewiesen sind. Stattdessen lösen die Facharbeiter gemeinsam situationsbedingt, hochflexibel und selbstorganisiert die im Produktionskontext anfallenden Aufgaben (Hirsch-Kreinsen 2015d: 29-30; Deuse et al. 2015b: 99-107). Mitarbeiter mit geringer Qualifizierung sind aufgrund der Substitution ihrer Tätigkeiten nicht mehr anzutreffen (Hirsch-Kreinsen 2014: 4). Diese Form der Organisation erfüllt die Anforderungen an eine lernförderliche und motivierende Arbeitsumgebung, da u. a. Faktoren wie Partizipation, Variabilität, Komplexität sowie Kommunikation und Kooperation Berücksichtigung finden (Bochum 2015: 41-42). Außerdem lassen sich in dieser Arbeitsorganisationsform Arbeitszeiten flexibler gestalten (Ittermann et al. 2015: 57).

Entscheidet sich das Unternehmen hingegen, nur gewisse Experten zu qualifizieren und wählt somit den Weg der Polarisierung, ergibt sich eine strukturierte und standardisierte Arbeitsteilung. In vielen Betrieben, die auf Hightech-Technologie setzen, ist diese Organisationsform, die als **polarisierte Organisation** bezeichnet werden kann, die vorherrschende. Die polarisierte Organisation wird vermutlich auch in Zukunft weiterverfolgt werden, da sie weniger innovativ als die vorgestellte Schwarmorganisation ist und Unternehmen oftmals nicht gewillt sind, neben den ungewissen technischen Innovationen der Industrie 4.0 auch noch eine zusätzliche und ungewisse organisatorische Innovation einzugehen (Kinkel et al. 2007: 21-22; Hirsch-Kreinsen et al. 2014: 22-23).

2.4.1 Mensch-Maschine Funktionsteilung

Eng mit der Gestaltung der Arbeitsorganisation verknüpft ist die Gestaltung der Funktionsteilung von Mensch und Maschine (BMW 2013: 6). Dabei sind insbesondere Sicherheitsfragen zu beachten, damit der Facharbeiter kein Risiko läuft, bei der Zusammenarbeit verletzt zu werden. Des Weiteren sind eine steigende emotionale und mentale Belastung sowie die Belastung von Sinnesorganen und Nerven aufgrund einer engeren Mensch-Maschine-Kooperation zu berücksichtigen (Kersten et al. 2014: 112; Schenk et al. 2015: 13, Dombrowski 2015: 142-145). Auch bei der Funktionsteilung von Mensch und Maschine muss das Unternehmen wählen, ob die Beschäftigten in Zukunft einen Teil ihrer Fähigkeiten nicht mehr einsetzen sollen und somit Kompetenz an die neuen Technologien abgeben (BMAS 2016: 71). Es liegt dabei an der definierten Unternehmensstrategie, ob sich das Unternehmen für das Automatisierungs-, Werkzeug- oder das Hybridszenario entscheidet (Ittermann et al. 2015: 53). Letzteres liegt dabei zwischen dem Automatisierungs- und Werkzeugszenario.

Beim **Automatisierungsszenario** von Prozessen werden dem Facharbeiter anstrengende körperliche Routinetätigkeiten von der Maschine abgenommen, sodass er die Maschine oftmals nur noch überwacht (BMAS 2016: 70 f.). Als zentrales Problem bei dieser Kooperation ergibt sich die Frage, inwieweit die Beschäftigten befähigt werden können, die Maschine zu kontrollieren bzw. die Anlagezustände korrekt einzuschätzen, wenn die Maschine in einer besonders anspruchsvollen Situation nicht wie gewohnt arbeitet. In der Automatisierungsforschung wird in diesem Zusammenhang von **ironies of automation** gesprochen; der Mitarbeiter ist aufgrund des hohen Automatisierungslevels nicht mehr hinreichend fähig, die Maschine bei Störungen richtig zu bedienen (Ittermann et al. 2015: 52-54; Hartmann 2015: 18; Lüdtke 2015: 126-127).

Wählt das Unternehmen dagegen das **Werkzeugszenario**, entscheidet der Mensch weiterhin über die Produktionsabläufe und wird dabei lediglich durch die intelligenten Systeme unterstützt. Der Facharbeiter bleibt somit „Lenker und Denker“ im System (Windelband 2014: 156). In diesem Fall ist es Aufgabe des Unternehmens, Schnittstellen so zu modellieren, dass ein hinreichend qualifizierter Mitarbeiter in der Lage ist, die Informationen der Maschine richtig einzuschätzen und entsprechend zu handeln. Diese Kompetenzen können jedoch nicht im Arbeitsalltag aufgebaut werden (Ittermann et al. 2015: 53).

Bei der Gestaltung einer humanzentrierten Mensch-Maschine-Interaktion gibt es verschiedene Handlungsempfehlungen und Philosophien. So hat die Methodik von Laue (2010: 600-605) die Verbesserung der Kommunikationsprozesse der Mitarbeiter im Zuge der Digitalisierung der Produktion zum Ziel. Die bereits 1951 von Fitts entwickelte Philosophie der MABA-MABA-Listen (Men are better at; Machines are better at) fokussiert sich sowohl auf die Stärken des Menschen als auch auf die Stärke der Maschine. Auf Grundlage dieser Listen werden anschließend Aufgaben zugewiesen. Faktoren wie Zufriedenheit, Motivation und das Ansehen sowie das Selbstverständnis der involvierten Mitarbeiter finden jedoch keine Beachtung (Lüdtke 2015: 129). Bei der Methode der Automatisierungslevel wird eine Aktivität entweder der Maschine oder dem Beschäftigten zugeschrieben, die Kollaboration zwischen beiden jedoch außer Acht gelassen (Cummings 2014: 64). Das User-Centered-Design-Verfahren, das die Bedienbarkeit eines technischen Systems sowie die Aufgabenteilung zwischen intelligenter Technik und qualifiziertem Nutzer gewährleisten kann, ist ein guter erster praktischer Ansatz (Ortmann 2014: 19).

Da die genannten Konzepte jedoch nur bedingt das beschriebene Dilemma der Ironie der Automatisierung zu lösen vermögen, soll der Ansatz **Mensch-Maschine-Teams** (MMT) skizziert werden (Lüdtke 2015: 125-143). In diesem Lösungsansatz werden Mensch und Maschine als Gesamtsystem verstanden, in dem Mensch und Maschine gemeinsam eine Menge von Aufgaben bearbeiten, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen. Dabei werden die Aufgaben je nach Situation dynamisch auf Mensch und Maschine verteilt. Dazu müssen

Strategien zur Aufgabenverteilung auf die einzelnen Akteure des Gesamtsystems festgelegt und diese systematisch im Hinblick auf die Lastverteilung und Sicherheit untersucht werden. Ebenso müssen Kommunikationsstrategien zwischen Mensch und Maschine beschrieben und im Hinblick auf ein adäquat verteiltes Situationsbewusstsein analysiert werden.

Mithilfe dieses Vorgehens können Auswege aus der beschriebenen „Ironie der Automatisierung“ gefunden werden, da Aufgaben dynamisch (nach den Stärken und Schwächen der Teammitglieder des Mensch-Maschine-Teams) auf Mensch und Maschine verteilt werden und sich situativ ändern können. Der Mensch wird durch vorbereitete, speziell entworfene Übergabestrategien in bestimmten Situationen wie Störfällen dazu befähigt, Aufgaben der Maschine zu übernehmen. Zudem wird die Überwachung der Maschine durch Kommunikationsstrategien, die auf der menschlichen Informationsverarbeitung basieren, ermöglicht. Dem Mitarbeiter wird in bestimmten Fällen die Ausführung der manuellen Tätigkeit erlaubt, um diese Fähigkeiten zu erhalten (Lüdtke 2015: 143).

2.4.2 Praxisbeispiel: Arbeitsorganisation und Mensch-Maschine Funktionsteilung - Das Projekt ESIMA

Das Projekt „Optimierte Ressourceneffizienz in der Produktion durch energieautarke Sensorik und Interaktion mit mobilen Anwendern“ (ESIMA) unterstreicht anschaulich, dass bereits technische Lösungen existieren, die den Mitarbeiter befähigen, im automatisierten Produktionsumfeld selbstständig Entscheidungen zu treffen.

Das Projekt ESIMA wurde in einer eher dezentralen Organisation implementiert (Kärcher 2015: 51 ff.). Diese fördert die Mobilität und Entscheidungskompetenz der qualifizierten Mitarbeiter, deren Handlungsfähigkeit durch neue technische Systeme unterstützt werden soll. Die Organisationsform kommt damit einer Schwarm-Organisation nah. Bei ESIMA handelt es sich um ein Verbundprojekt, das vom BMBF gefördert wurde. Das Vorhaben, in dem Unternehmen wie Festo, Varta, C4C Engineering GmbH, Daimler, EnOcean und Forschungseinrichtungen wie das Institut für Mikro- und Informationstechnik sowie diverse Universitäten kooperierten, startete am 01.07.2013 und lief zum 30.06.2016 aus.

Ziel des Projekts war es, Hardware- und Softwaremodule zu entwickeln, mit denen die Interaktion von Mensch und Maschine soweit vereinfacht werden kann, dass der Facharbeiter jederzeit über Maschinenzustände und Verbräuche von Ressourcen informiert ist und im Idealfall Optimierungen an den Produktionsanlagen vornehmen kann. Außerdem lässt sich der Verbrauch von Energie und Materialressourcen transparenter überwachen, sodass auch in diesem Bereich Optimierungspotenzial vereinfacht umgesetzt werden kann und Fehler schneller aufgedeckt und behoben werden können.

Als essenzieller Bestandteil des Projekts ist die Entwicklung energieautarker Funksensoren anzusehen. Diese können auf einfache Weise und ohne Veränderung der Anlagenstruktur an der Produktionsanlage angebracht werden. Die zeitgleich entwickelten Softwaremodule erlauben einen rollenbasierten Zugang zu den generierten Informationen, sodass eine zielgerichtete Interaktion zwischen Anlage und Anwender gegeben ist. Die mithilfe der drahtlosen Sensoren ermittelten Daten über den Energieverbrauch werden auf mobilen Endgeräten im Produktionsumfeld dargestellt. So kann der Facharbeiter an der Maschine direkt den Energieverbrauch der Maschine bzw. pro Bauteilreihe beurteilen und gegebenenfalls aktiv werden. Zuvor waren Informationen nur für zentrale Abteilungen beziehungsweise höhere Hierarchieebenen verfügbar. Hier lässt sich also ein Upgrading der Mitarbeiterqualifikationen erkennen. In diesem praktischen Umsetzungsbeispiel wird die menschliche Kompetenz zur zentralen Ressource für die Produktionssteuerung und -optimierung.

3. FAZIT

Im Zuge der Industrie 4.0 gilt es, Arbeit, Organisation und Technik aufeinander abzustimmen. Dafür müssen neben technischen auch humane Aspekte in der Strategie des Unternehmens Beachtung finden. In der Literatur werden als wesentliche humane Aspekte in Bezug auf die Fertigung die Veränderung der Kompetenzen und die vermehrte Qualifizierung der Mitarbeiter, die Umgestaltung der Arbeitsorganisation, sowie die Unsicherheit im Hinblick auf die zukünftigen Beschäftigungsperspektiven genannt.

Was die Beschäftigungsperspektiven anbelangt, divergieren die Prognosen. Eine Verbesserung der Work-Life Balance, die Abmilderung des demographischen Wandels sowie die Entstehung und Rationalisierung von Tätigkeiten in der Fertigung erscheinen möglich.

Unternehmen sollten die bestehende Aus- und Weiterbildung, Arbeitsorganisation und die Funktionsteilung von Mensch und Maschine hinterfragen. Mithilfe der vorgestellten Methode der Technologie-Roadmaps können unternehmensspezifische Qualifikationen ermittelt werden. Auf Basis dieser entscheidet das Unternehmen, ob es vermehrt Geringqualifizierte und Experten aus- und weiterbilden möchte, die in der sogenannten polarisierten Organisation zusammen arbeiten. Alternativ hat das Unternehmen die Möglichkeit, sämtliche Mitarbeiter zu qualifizieren, die anschließend in der innovativen Schwarmorganisation kooperieren. Auch im Hinblick auf die Funktionsteilung von Mensch und Maschine sollte das Unternehmen definieren, ob die Ausgestaltung dieser Funktionsteilung im Sinne des Automatisierungs- oder Werkzeugszenarios erfolgen soll. Bestehende Managementinstrumente und Best Practice Beispiele dienen als Hilfestellung, um humane Aspekte in einer digitalisierteren und automatisierteren Produktion zu berücksichtigen.

4. QUELLENANGABEN

- acatech (2016): Kompetenzentwicklungsstudie Industrie 4.0 Erste Ergebnisse und Schlussfolgerungen, zugegriffen über: http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/acatech_DOSSIER_neu_Kompetenzentwicklung_Web.pdf am 28.12.2016.
- Arbeitskreis Smart Service Welt / acatech (2015): Smart Service Welt – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft. Abschlussbericht, zugegriffen über: http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/acatech_DOSSIER_neu_Kompetenzentwicklung_Web.pdf am 08.01.2017.
- Bayme (2016): Industrie 4.0 – Auswirkungen auf Aus- und Weiterbildung in der M+E Industrie, zugegriffen über: https://www.baymevbm.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Bildung/2016/Downloads/baymevbm_Studie_Industrie-4-0.pdf am 10.01.2017.
- Becker, K.-D. (2015): Industrie 4.0 als Chance für die Wettbewerbsfähigkeit von Arbeit, in: Botthof, A.; Hartmann, E. A. (Hrsg.): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, Berlin, Heidelberg, Springer, S. 23 – 25.
- BMAS (2016): Diskussionsentwurf Weißbuch Arbeiten 4.0, zugegriffen über: https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a883-weissbuch.pdf?__blob=publicationFile&v=4 am 27.12.2016.
- BMAS (2016): Weiterbildung im digitalen Wandel Mit der Smart Factory die digitale Transformation meistern, zugegriffen über: <http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a882-weiterbildung-im-digitalen-wandel.pdf?> am 28.12.2016.
- BMAS (2016): Werkheft 01- Digitalisierung der Arbeitswelt. Wie wir arbeiten wollen, zugegriffen über: <http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/werkheft-01.pdf> am 27.12.2016.
- BMBF (2013): Zukunftsbild „Industrie 4.0“, zugegriffen über: http://collaborate.airbus.corp/sites/i4-0-HR/Library%20%20If%20you%20want%20to%20know%20more%20about%20I40/02_Deutsch/h/BMBF_Zukunftsbild_Industrie_4.0_2016-04-28_MHa.pdf am 09.01.2017.
- BMW (2013): Mensch-Technik-Interaktion. Leitfaden für Hersteller und Anwender (3), S. 1 – 32, zugegriffen über http://www.autonomik.de/documents/AN_Band_3_MTI_bf_130325.pdf am 14.01.2017.
- Bochum, U. (2015): Gewerkschaftliche Positionen in Bezug auf „Industrie 4.0“, in: Botthof, A.; Hartmann, E. A. (Hrsg.): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, Berlin, Heidelberg, Springer Vieweg, S. 31 – 44.
- Bonin, H.; Gregory, T.; Zieran, U. (2013): Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland, zugegriffen über ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/gutachten/Kurzexpertise_BMAS_ZEW2015.pdf am 21.12.2016.
- Brynjolfsson, E.; McAfee, A. (2014): The second machine age. Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies, New York, Norton.
- Brzeski, C.; Burk, I. (2015): Die Roboter kommen. Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt. In: IAB-Forschungsbericht 43 (4), S. 1 – 7. DOI: 10.5771/0340-0425-2015-4-523.
- Buhr, D. (2015): Soziale Innovationspolitik für die Industrie 4.0 - Expertise im Auftrag der Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik der Friedrich-Ebert-Stiftung, in: WISO-Diskurs, zugegriffen über <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/11302.pdf> am 12.09.2017
- Cummings, M. M. (2014): Man versus Machine or Man + Machine?, in: IEEE Intell. Syst., 29 Jg., Heft 5, S. 62 – 69.
- Dengler, K.; Matthes, B. (2015): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. Substituierbarkeitspotentiale von Berufen in Deutschland (11), zugegriffen über: <http://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb1115.pdf> am 22.12.2016.

- Deuse, J.; Busch, F.; Weisner, K.; Steffen, M. (2015a): Gestaltung sozio-technischer Arbeitssysteme für Industrie 4.0, in: Hirsch-Kreinsen, H. (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen, Berlin, Nomos.
- Deuse, J.; Weisner, K.; Hengstebeck, A.; Busch, F. (2015b): Gestaltung von Produktionssystemen im Kontext von Industrie 4.0, in: Botthof, A.; Hartmann, E. A. (Hrsg.): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, s.l., Springer, S. 99 – 107.
- Dombrowski, U.; Riechel, Ch.; Evers, M. (2015): Industrie 4.0 – Die Rolle des Menschen in der vierten industriellen Revolution, in: Schenk, M. (Hrsg.): Produktion und Logistik mit Zukunft. Digital Engineering and Operation, Berlin, Heidelberg, Springer, S. 129 – 150.
- Festo AG & Co. KG.: ESIMA - Optimierte Ressourceneffizienz in der Produktion durch energieautarke Sensorik und Interaktion mit mobilen Anwendern, zugegriffen über: <http://www.esima-projekt.de/index.html> am 03.01.2016.
- Franken, S. (Hrsg.) (2015): Industrie 4.0 und ihre Auswirkungen auf die Arbeitswelt, Aachen, Shaker Verlag.
- Frey, C. B.; Osborne, M. A. (2013): THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION?, zugegriffen über: http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf am 21.12.2016.
- Gäde-Butzlaff, V. (2015): Arbeiten in der digitalen Welt, in: Schlick, Ch. (Hrsg.): Arbeit in der digitalisierten Welt, Beiträge der Fachtagung des BMBF 2015, Frankfurt am Main, Campus-Verl., S. 11 – 20.
- Hartmann, E. (2015): Arbeitsgestaltung für Industrie 4.0: Alte Wahrheiten, neue Herausforderungen. in: Botthof, A.; Hartmann, E. A. (Hrsg.): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, s.l., Springer, S. 9 – 18.
- Hartmann, E. A.; Bovenschulte, M. (2013): Skills Needs Analysis for "Industry 4.0 "Based on Roadmaps for Smart Systems, in: SKOLKOVO Moscow School of Management & ILO, S. 24 – 36.
- Hirsch-Kreinsen, H. (Hrsg.) (2015a): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen, Berlin, Nomos.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2015b): Entwicklungsperspektiven von Produktionsarbeit, in: Botthof, A.; Hartmann, E. A. (Hrsg.): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, s.l., Springer, S. 89 – 97.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2015c): Einleitung: Digitalisierung industrieller Arbeit, in: Hirsch-Kreinsen, H. (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen, Berlin, Nomos.
- Hirsch-Kreinsen, Hartmut (2015d): Gestaltungsperspektiven von Produktionsarbeit bei Industrie 4.0, in: Schlick, C. (Hrsg.): Arbeit in der digitalisierten Welt, Beiträge der Fachtagung des BMBF 2015, Frankfurt am Main, Campus-Verl., S. 25 – 34.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2014): Welche Auswirkungen hat "Industrie 4.0" auf die Arbeitswelt? in: WISO direkt, 1 - 4, zugegriffen über: <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/11081.pdf> am 29.12.2016
- Hirsch-Kreinsen, H.; Weyer, J. (2014): Wandel von Produktionsarbeit Industrie 4.0, in: Soziologisches Arbeitspapier Nr. 38, zugegriffen über: http://www.wiso.tu-dortmund.de/wiso/is/de/forschung/soz_arbeitspapiere/AP-SOZ-38.pdf am 27.12.2016.
- Huber, W. (2016): Industrie 4.0 in der Automobilproduktion, Wiesbaden, Springer Fachmedien.
- Ittermann, P.; Niehaus, J.; Hirsch-Kreinsen, H. (2015): Arbeiten in der Industrie 4.0 mit Vorwort, in: IGM Study, Nr. 308, zugegriffen über: http://www.boeckler.de/pdf/p_study_hbs_308.pdf am 26.12.2016.
- Kagermann, H. (2012): Die vierte industrielle Revolution Industrie 4.0, in: Garn, M. (Hrsg.): Die Zukunft der Industrie in Deutschland. Innovationstreiber für Wirtschaft und Gesellschaft, Frankfurt a. M.: F.A.Z.-Inst. für Management- Markt- und Medieninformationen, S. 20 – 24.
- Kagermann, H. (2014): Chancen von Industrie 4.0 nutzen, in: Bauernhansl, T. (Hrsg.): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Anwendung - Technologien - Migration, Wiesbaden, Springer Fachmedien, S. 603 – 614.

- Kagermann, H.; Wahlster, W.; Helbig, J. (2013): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, S. 4 – 82.
- Kärcher, B. (2015): Alternative Wege in die Industrie 4.0 – Möglichkeiten und Grenzen, in: Botthof, A.; Hartmann, E. A. (Hrsg.): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, s.l., Springer, S. 47 – 57.
- Kaufmann, T. (2015): Geschäftsmodelle in Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge. Der Weg vom Anspruch in die Wirklichkeit, Wiesbaden, Springer Fachmedien.
- Kersten, W.; Schröder, M.; Indorf, M. (2014): Industrie 4.0: Auswirkungen auf das Supply Chain Risikomanagement, in: Kersten, W.; Koller, H.; Lödding, H. (Hrsg.): Industrie 4.0. Wie intelligente Vernetzung und kognitive Systeme unsere Arbeit verändern, Berlin, Gito (Schriftenreihe der Hochschulgruppe für Arbeits- und Betriebsorganisation e.V. (HAB)), S. 101 – 123.
- Kinkel, S.; Friedewald, M.; Hüsing, B.; Lay, G.; Lidner, R. (2007): Arbeiten in der Zukunft – Strukturen und Trends der Industriearbeit, zugegriffen über: <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Arbeitsbericht-ab113.pdf> am 27.12.2016.
- Laue, M.; Müller E. (2010): Methodik zur humanorientierten Systementwicklung und Kommunikationsoptimierung, in: ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 105 Bd., Heft 6, S. 600 – 605.
- Lüdtke, A. (2015): Wege aus der Ironie in Richtung ernsthafter Automatisierung, in: Botthof, A.; Hartmann, E. A. (Hrsg.): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, s.l., Springer, S. 125 – 143.
- o.V. (o. J.): EPoSS - The product driven plattform. European Technology Platform on Smart SystemsIntegration, zugegriffen über: <http://www.smart-systems-integration.org/public> am 28.12.2016.
- o.V. (o. J.): European Robotics. Hrsg. v. Association Internationale Sans But Lucratif (euRobotics AISBL), zugegriffen über: <https://eu-robotics.net/eurobotics/index.html> am 28.12.2016.
- o.V. (o. J.): International Standards and Conformity Assessment for all electrical, electronic and related technologies. Hrsg. v. International Electrotechnical Commission, zugegriffen über: <http://www.iec.ch/> am 28.12.2016.
- Ortmann, U.; Guhlke, B. (2014): Konzepte zur sozial- und humanverträglichen Gestaltung von Industrie 4.0, zugegriffen über: http://www.its-owl.de/fileadmin/PDF/Publikationen/2015-01-05-Leitfaden_Technologieakzeptanz_Konzepte_zur_sozial-_und_humanvertraeglichen_Gestaltung_von_Industrie_4.0.pdf am 03.01.2017.
- Picot, A. (2016): Der Wandel der Arbeitswelt und der Aus- und Weiterbildung, acatech - DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN, Ludwig-Maximilians-Universität München, 2016.
- Picot, A.; Neuburger, R. (2014): Arbeit in der digitalen Welt, zugegriffen über: [https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/it-gipfel-2014-ag-1-arbeit-in-der-digitalen-\(welt%2Cproperty%3Dpdf%2Cbereich%3Ditgipfel%2Csprache%3Dde%2Crwb%3Dtrue.pdf](https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/it-gipfel-2014-ag-1-arbeit-in-der-digitalen-(welt%2Cproperty%3Dpdf%2Cbereich%3Ditgipfel%2Csprache%3Dde%2Crwb%3Dtrue.pdf) am 28.12.2016.
- Plattform Industrie 4.0 (2017): Was ist Industrie 4.0. Die vierte industrielle Revolution: Auf dem Weg zur intelligenten und flexiblen Produktion, zugegriffen über: <http://www.plattform-i40.de/I40/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html> am 10.01.2016.
- Quint, F.; Loch, F.; Kreutel, J.; Pollmanns, P.; Weber, H.; Venitz, J. et al. (2016): Ein Kollaborationssystem zur verbesserten Zugänglichkeit von Wissensressourcen in Produktionsumgebungen, zugegriffen über: https://www.researchgate.net/profile/Fabian_Quint/publication/309733914_Ein_Kollaborations_system_zur_verbesserten_Zuganglichkeit_von_Wissensressourcen_in_Produktionsumgebung/en/links/58208cba08ae40da2cb4ed09.pdf?origin=publication_list am 28.12.2016.
- Rüßmann, M. Lorenz, M.; Gerbert, P.; Waldner, M.; Justus, J.; Engel, P., Harnisch, M. (2015): Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing April 2015, zugegriffen über: <http://www.zvw.de/media.media.72e472fb-1698-4a15-8858-344351c8902f.original.pdf> am 21.12.2016.

- Samulat, P. (2017): Die Digitalisierung der Welt - Wie das industrielle Internet der Dinge aus Produkten Services macht, Wiesbaden, Springer Fachmedien.
- Schenk, M.; Schumann, M. (2015): Einleitung – Herausforderungen für die Produktion mit Zukunft, in: Schenk, M. (Hrsg.): Produktion und Logistik mit Zukunft. Digital Engineering and Operation, Berlin, Heidelberg, Springer, S. 1 – 48.
- Schlund, S.; Hämmerle, M.; Strölin, T. (2014): Industrie 4.0 - eine Revolution unserer Arbeitsgestaltung. Wie Automatisierung und Digitalisierung unsere Produktion verändern wird, zugegriffen über: https://www.ingenics.de/assets/downloads/de/Industrie40_Studie_Ingenics_IAO_VM.pdf am 02.01.2017.
- Spath, D.; Ganschar, O.; Gerlach, S.; Hämmerle, M.; Krause, T.; Schlund, S. (2013): Produktionsarbeit der Zukunft - Industrie 4.0, zugegriffen über <http://www.iao.fraunhofer.de/lang-de/images/iao-news/produktionsarbeit-der-zukunft.pdf> am 21.12.2016.
- Spöttl, G.; Gorltd, C.; Windelband, L.; Richter, T. (2016): Industrie 4.0 Auswirkung auf Aus.- und Weiterbildung in der M+E Industrie, zugegriffen über: http://collaborate.airbus.corp/sites/i4-0-HR/Library%20%20If%20you%20want%20to%20know%20more%20about%20I40/02_Deutsch/Bayme_vbm_Industrie_4.0_Auswirkungen_auf_Aus_und_Weiterbildung_2016-05-02_MHa.pdf am 09.01.2017.
- Stich, V.; Gudergan, G.; Senderek, R. (2015): Arbeiten und Lernen in der digitalisierten Welt, in: Hirsch-Kreinsen, H. (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen, Berlin, Nomos, S. 109 – 130.
- Straub, R. (Hrsg.) (2015): Auf dem Weg zur Industrie 4.0. Wie die Digitalisierung die Arbeitswelt verändert und worauf sich Personaler einstellen müssen, Personalmagazin, 2016 Jg., Heft 12, zugegriffen über: http://collaborate.airbus.corp/sites/i4-0-HR/Library%20%20If%20you%20want%20to%20know%20more%20about%20I40/02_Deutsch/Personalmagazin_Auf_dem_Weg_zur_Industrie_4.0_2016-04-28_MHa.pdf am 09.01.2017.
- Windelband, L. (2014): Zukunft der Facharbeit im Zeitalter „Industrie 4.0“, in: Journal of Technical Education, 2 Bd., Heft 2, S. 138 – 158.
- Windelband, L.; Dworschak, B. (2015): Arbeit und Kompetenzen in der Industrie 4.0, in: Hirsch-Kreinsen, H. (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen, Berlin, Nomos, S. 71 – 85.

REALITY CHECK: ZUR WORKLOAD-PLANUNG IN BERUFSBEGLEITENDEN MASTERSTUDIENGÄNGEN



Uwe Neuhaus, Anja Schley
NORDAKADEMIE – Hochschule der Wirtschaft, Elmshorn

Abstract: Berufsbegleitende Studiengänge stellen besondere Anforderungen an Studierende und Studiengangsentwickler. Insbesondere muss die Arbeitsbelastung des Studiums mit beruflichen und familiären Verpflichtungen vereinbar sein. Voraussetzung hierfür ist sowohl eine realistische Workloadplanung des Studiengangs als auch ein adäquates Zeitmanagement der Studierenden. Beide Aspekte können durch regelmäßige Erhebungen des Studienaufwands überprüft werden. Am Beispiel der berufsbegleitenden Masterstudiengänge der NORDAKADEMIE wird gezeigt, wie der Studienaufwand erhoben werden kann, welche Herausforderungen sich dabei stellen und welche Erkenntnisse sich gewinnen lassen.

Keywords: Workloadplanung, berufsbegleitende Masterstudiengänge, Studienverhalten, Einflussfaktoren, Learning Analytics

1. EINLEITUNG

1.1 Motivation

Ein berufsbegleitender Masterstudiengang stellt Studierende vor besondere Herausforderungen: Neben beruflichen und familiären Ansprüchen gilt es, das nicht unerhebliche Studienpensum in den Alltag zu integrieren. Damit dies gelingen kann, müssen sowohl Hochschulen als auch Studierende ihren Beitrag leisten. Die Hochschulen müssen ihre Studiengänge so entwerfen und organisieren, dass sie sich mit den anderen notwendigen Aktivitäten der Studierenden in Einklang bringen lassen. Die Studierenden wiederum müssen über ein funktionierendes Zeitmanagement verfügen, um ihre vielfältigen Anforderungen zu balancieren.

Der zentrale Fachbegriff in diesem Zusammenhang ist die Studierbarkeit eines Studiengangs (siehe bspw. Akkreditierungsrat 2012). Maßgeblich für die Studierbarkeit ist die Workloadplanung, die beschreibt, welcher studentische Arbeitsaufwand (ausgedrückt in Zeitstunden) im Mittel für einen erfolgreichen Abschluss der einzelnen Studienbestandteile zu erwarten ist (HRK nexus 2016). Die zu erbringenden Studienleistungen sind so zu planen, dass eine

Dipl.-Inform. Uwe Neuhaus arbeitet seit April 2011 als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachbereich Informatik an der NORDAKADEMIE. Nach seinem Informatikstudium an der Technischen Universität Braunschweig nahm er an einem interdisziplinären Ergänzungsstudium in St. Louis, USA teil. Anschließend arbeitete er für die FernUniversität Hagen im Lehrgebiet Datenbanken und Informationssysteme sowie als Technical Trainer und Manager Training für einen führenden Entwickler von Content Management Systemen. Seine Schwerpunkte an der NORDAKADEMIE sind die Bereiche Algorithmen, Data Science und Machine Learning.
E-Mail: uwe.neuhaus@nordakademie.de

Dipl.-Kauffr. (FH) Anja Schley arbeitet seit März 2012 an der NORDAKADEMIE - seit April 2013 ist sie Qualitätsmanagementbeauftragte. Nach ihrem Betriebswirtschaftsstudium an der NORDAKADEMIE arbeitete sie als Teamleiterin in der Telekommunikation sowie in einer Softwareentwicklungsfirma. Anschließend war sie als Projektmanagerin bei einem Hersteller homöopathischer Arzneimittel sowie bei einer gemeinnützigen Stiftung tätig.
E-Mail: anja.schley@nordakademie.de

bestimmte wöchentliche Arbeitsbelastung nicht überschritten wird.¹ Grundlage der Berechnung des studentischen Arbeitsaufwands sind die Vorgaben der Kultusministerkonferenz, welche den Workload an die vergebenen ECTS-Punkte² (häufig auch „Credit Points“ (CP) oder kurz „Credits“) knüpfen.

Vonseiten der Hochschule ist also sicherzustellen, dass pro Studienmodul im Mittel ein Gesamtarbeitsaufwand zu leisten ist, der den im Modul vergebenen Credits entspricht, und die wöchentliche Arbeitsbelastung gleichzeitig einen gegebenen Grenzwert nicht überschreitet. Grundlage der Planung ist dabei ein idealtypischer Studierender mittlerer Leistungsfähigkeit. Abweichungen vom Gesamtworkload des Moduls können entstehen, wenn etwa die Studierenden bessere oder schlechtere Vorkenntnisse besitzen als bei der Planung angenommen. Abweichungen von der wöchentlichen Arbeitsbelastung können auftreten, wenn die Zeitaufteilung der Studierenden nicht mit dem konzipierten Zeitplan korrespondiert.

Um die Plausibilität der Workloadplanung zu überprüfen und um Tendenzen beim realen zeitlichen Lernverhalten der Studierenden zu erkennen, ist es notwendig, den tatsächlichen studentischen Arbeitsaufwand regelmäßig zu ermitteln. Umfassende Workloadstudien, wie sie etwa Metzger (2010) und Schulmeister & Metzger (2011) durchgeführt haben, sind allerdings sehr aufwändig und lassen sich daher nur punktuell realisieren. Praktikabel sind eher kurze, regelmäßige Umfragen, etwa in Kombination mit der Erfassung des Vorlesungsfeedbacks. Solche Erhebungen sind zwar weniger detailliert und liefern auch nicht immer vollständige Daten, über einen längeren Zeitverlauf zeichnen sie jedoch ebenfalls ein zutreffendes Bild der Verhältnisse und lassen auch Trends erkennen.

In diesem Artikel wird am Beispiel der berufsbegleitenden Masterstudiengänge der NORD-AKADEMIE dargestellt, wie der geplante Workload mit dem tatsächlichen studentischen Arbeitsaufwand abgeglichen werden kann. Es wird erläutert, wie die Erfassung des Aufwands durchgeführt wird, welche Herausforderungen dabei auftreten und welche Schlussfolgerungen sich aus den gesammelten Daten ziehen lassen. Ziel ist es, Abweichungen zwischen Plan- und Istzustand aufzuspüren, mögliche Ursachen zu identifizieren und daraus Handlungsempfehlungen abzuleiten.

1.2 Aufbau der betrachteten Studiengänge

Die NORDAKADEMIE Graduate School bietet derzeit neun berufsbegleitende Masterstudiengänge an. Sechs dieser Studiengänge (Business Administration (MBA), Finance Management and Accounting (M. Sc.), General Management (M. A.), Marketing and Sales Management (M. A.), Wirtschaftsinformatik/IT-Management (M. Sc.), Wirtschaftsingenieurwesen (M. Sc.)) existieren bereits seit mehreren Jahren. Entsprechend liegen ausreichend Daten für eine Untersuchung der studentischen Arbeitsbelastung über alle Studienabschnitte hinweg vor. Die anderen drei Studiengänge nahmen ihren Studienbetrieb erst 2016 auf; vollständige Daten für eine umfassende Workloadbetrachtung gibt es folglich zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht. Die vorliegende Analyse konzentriert sich daher auf die sechs zuvor genannten Masterstudiengänge. Betrachtet werden die in den Kalenderjahren 2015 und 2016 erhobenen Daten. Bei Studiengängen, die 2012 starteten, werden die zentralen Kennzahlen außerdem mit den Werten aus der Periode 2013/2014 verglichen.

Die berufsbegleitenden Studiengänge der NORDAKADEMIE Graduate School haben eine Regelstudienzeit von zwei Jahren und bestehen aus 14 bis 15 Studienmodulen, die in der Regel sequentiell durchlaufen werden und meist fünf bis sechs Wochen dauern.³ Ein Modul gliedert sich typischerweise in eine drei- bis vierwöchige Selbststudienphase, eine zweieinhalb-tägige Präsenzphase, eine ein- bis zweiwöchige Prüfungsvorbereitungsphase und die

¹ Eine kritische Auseinandersetzung mit den Themen Workloadplanung und Studierbarkeit findet sich in Kuhlee (2012).

² Kredit- oder Leistungspunkte des European Credit Transfer Systems (Europäische Kommission 2015).

³ Eine Ausnahme sind das Praxisprojekt und die Masterarbeit, für die eine Bearbeitungszeit von drei bzw. fünf Monaten vorgesehen ist.

abschließende Prüfung. Ist die Prüfungsform eine Hausarbeit, verkürzt sich die Selbststudienphase auf ein bis zwei Wochen und statt der Prüfungsvorbereitungsphase + Prüfung gibt es eine vierwöchige Hausarbeitsphase. Etwas abweichend ist die Studienorganisation des MBA, der etwa auch Kombinationsmodule (bestehend aus zwei Teilmodulen) besitzt und mehr, aber kürzere Hausarbeiten vorsieht.

Für jedes Studienmodul existiert eine eigene Workloadplanung. Der Gesamtworkload des Moduls, der maßgeblich von der Anzahl der erreichbaren Credits bestimmt wird, verteilt sich über alle oben genannten Phasen. Berücksichtigt werden dabei insbesondere die jeweils zu erbringenden Leistungen, die Dauer der Phasen und die Prüfungsform. Die Planung des Modulablaufs erfolgt dabei so, dass eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Arbeitsbelastung über die Modullaufzeit möglich ist.

1.3 Erfassung der Arbeitsbelastung in den Masterstudiengängen

Die tatsächliche studentische Arbeitsbelastung in den berufsbegleitenden Masterstudiengängen wird durch unterschiedliche Instrumente erfasst:

- *Lehrveranstaltungsfeedback*
Am Ende der Präsenzphase jedes Moduls wird ein Lehrveranstaltungsfeedback eingeholt. Die Studierenden werden zu verschiedenen Aspekten der Lehrveranstaltung befragt, u. a. auch dazu, wie viele Stunden sie insgesamt für die Vorbereitung des Präsenztermins aufgebracht haben. In diese Arbeitsphase fallen Tätigkeiten wie beispielsweise die Bearbeitung der Selbststudienanleitung, das Lösen von Übungsaufgaben oder das Literaturstudium.
- *Lehrveranstaltungsübergreifendes Feedback*
Nach Abschluss aller Module eines Studienabschnitts⁴ haben die Studierenden Gelegenheit, sich noch einmal abschließend zu den Modulen zu äußern und insbesondere auf Bestandteile einzugehen, die erst nach Ende der Präsenzphase stattfanden. In diesem Rahmen werden die Studierenden auch gefragt, wie viel Zeit sie für die Prüfungsvorbereitung bzw. -durchführung (etwa bei der Anfertigung einer Hausarbeit) in den einzelnen Modulen aufgebracht haben.
- *Evaluationsbericht*
Im Rahmen des Evaluationsberichts werden diverse studiengangsbezogene Kennzahlen (z. B. Quote der Absolventen innerhalb der Regelstudienzeit, Verteilung der Fachstudiendauer) erhoben, die Rückschlüsse auf die Studierbarkeit der Programme und die Arbeitsbelastung zulassen.
- *Weitere Befragungen*
Im MBA-Studiengang wird außerdem im Rahmen der Erstsemesterbefragung sowie der Befragung des Examenssemesters erhoben, wie hoch die Arbeitsbelastung im Studium ausfällt.

Die Antworten aus den beiden Lehrveranstaltungsfeedbacktypen lassen sich auf der Ebene der einzelnen Module aggregieren. Die auf diese Weise ermittelten Daten können mit der Workloadplanung verglichen werden, die in der jeweils gültigen Studiengangsbeschreibung festgelegt wird. Um das Erkennen von Abweichungen zu erleichtern und auch einen direkten Vergleich zwischen Modulen mit einer unterschiedlichen Anzahl von Credits zu ermöglichen, wird für jedes Studienmodul eine zusätzliche Kennzahl ermittelt, die aussagt, wie viele Arbeitsstunden die Studierenden pro ECTS-Punkt/Credit Point aufgewendet haben. Die KMK fordert, dass einem Credit im Durchschnitt 25 – 30 Arbeitsstunden zugrunde liegen. Liegt der tatsächliche Workload in einzelnen Modulen dauerhaft deutlich über oder unter diesen Grenzen, sollte die Arbeitsbelastung des betroffenen Moduls genauer untersucht und gegebenenfalls angepasst werden. Sehr große Werte (> 35 Stunden) und sehr kleine Werte (< 20 Stunden) werden in der späteren tabellarischen Darstellung orange bzw. blau hervorgehoben.

⁴ Das zweijährige Masterstudium ist organisatorisch in drei gleich lange Studienabschnitte unterteilt.

1.4 Grenzen des Datenmaterials

Zur Untersuchung der realen Arbeitsbelastung der Studierenden in den berufsbegleitenden Masterstudiengängen der NORDAKADEMIE Graduate School liegen Daten für viele Studienmodule und von mehreren Studierendengruppen pro Studiengang vor. Dennoch gibt es bei den erhobenen Daten einige Einschränkungen, aufgrund derer die gewonnenen Ergebnisse mit einer gewissen Zurückhaltung betrachtet werden sollten. Dies hat die folgenden Gründe:

- Der Stichprobenumfang ist aufgrund der teilweise kleinen Gruppengröße (häufig 10 – 25 Teilnehmer) und einer manchmal nicht sehr hohen Teilnahmequote am Lehrveranstaltungsfeedback recht gering. Dies betrifft insbesondere die Daten aus dem lehrveranstaltungsübergreifenden Feedback. (Dieses Problem wird in Abschnitt 3.1 noch genauer erläutert.) Um aussagekräftigere Daten zu erhalten, wurde das Feedback über alle Durchführungen eines Moduls im genannten Zweijahreszeitraum aggregiert. Kurzfristige Entwicklungen und Unterschiede aufgrund variierender Anforderungen durch verschiedene Dozenten können daher nicht analysiert werden.
- Die geringen Teilnahmequoten beim lehrveranstaltungsübergreifenden Feedback können die Ergebnisse bei einzelnen Modulen stark verzerren. Wenn sich nur ein oder zwei Studierende zum Arbeitsaufwand für die Prüfungsvorbereitung äußern, können diese unter Umständen nicht repräsentativen Angaben den Gesamtwert für das Modul stark beeinflussen.
- Der konkrete Wortlaut der Befragungen zum Arbeitsaufwand variierte im untersuchten Zeitraum je nach Studienstart etwas. Bestimmte Formulierungen erwiesen sich als missverständlich oder konnten unterschiedlich interpretiert werden. Deshalb wurden die Fragen in mehreren Iterationen überarbeitet. Insbesondere beim lehrveranstaltungsübergreifenden Feedback erwiesen sich die gewählten Formulierungen als verbesserungsbedürftig.⁵
- Das lehrveranstaltungsübergreifende Feedback wird zum Ende eines Studienabschnitts durchgeführt. Dadurch liegen die Module, deren Prüfungsvorbereitungsaufwand beurteilt werden soll, unter Umständen bereits mehrere Monate zurück. Die Angaben müssen daher aus dem Gedächtnis gemacht werden und sind möglicherweise recht ungenau.
- Zum Arbeitsaufwand der Masterarbeit liegen keine konkreten Daten vor, da die Masterarbeit aufgrund ihrer speziellen Durchführungsform und zeitlichen Lage durch das Raster des regulären Lehrveranstaltungsfeedbacks fällt. Das Studienmodul „Masterthesis“ wird bei den einzelnen Studiengängen daher zwar der Vollständigkeit halber aufgeführt, der entstehende Arbeitsaufwand wird in dieser Untersuchung aber nicht weiter thematisiert.

Unabhängig von diesen Herausforderungen und trotz der Datenlücken bei einigen Studienmodulen (in den Datentabellen durch eine hellrote Farbe gekennzeichnet) lassen sich in den Masterstudiengängen aber durchaus relevante Tendenzen erkennen. Im Folgenden werden für die sechs oben genannten Studiengänge zunächst die Resultate der Erhebungen der Arbeitsbelastung auf Basis des Lehrveranstaltungsfeedbacks und des lehrveranstaltungsübergreifenden Feedbacks aus den Jahren 2015 und 2016 dargestellt. Anschließend werden studiengangübergreifende Ergebnisse untersucht und Handlungsempfehlungen herausgearbeitet.

⁵ Zum Einfluss der Frageformulierungen auf das Ergebnis von Erhebungen zum studentischen Workload siehe auch Neuhaus & Schley 2016.

2. STUDIENGANGSSPEZIFISCHE ERGEBNISSE

2.1 Masterstudiengang Business Administration (MBA)

	Plandaten						Erhobene Daten						
	Präsenzphase		Selbststudium	Prüfung	Gesamt-Workload		Präsenzphase	Selbststudienphase		Prüfung	Anzahl der Antworten	Gesamt-Workload	
	Vorle- sungs- Stunden	Kontakt- std.			Kontakt- std.	CP		Vor der Präsenz- phase**	Prüfungs- vorberei- tung***			in Std.	CP
Algemeine Betriebswirtschaftslehre	25	18,8	129,3	2,0	150,0	5	18,8	47,5	31,5	2,0	8	99,8	20,0
Marketing and Sales	25	18,8	106,3	25,0	150,0	5	18,8		120,0		1	138,8	27,8
Finanzbuchhaltung und Bilanzierung	25	18,8	129,3	2,0	150,0	5	18,8	22,2	78,7	2,0	12	121,6	24,3
Wissenschaftliches Arbeiten + Meth.	30	22,5	102,5	25,0	150,0	5	22,5		75,0		4	111,4	22,3
Technik wissenschaftlichen Arbeitens	15	11,3	51,3				11,3	13,9			8		
International Research Methods	15	11,3	51,3	25,0			11,3						
Controlling	25	18,8	129,3	2,0	150,0	5	18,8	36,8	40,0	2,0	27	97,6	19,5
Strategische Unternehmensführung	25	18,8	129,3	2,0	150,0	5	18,8	43,8	38,7	2,0	9	103,3	20,7
Interdisziplinäre Kompetenzen	55	41,3	256,8	2,0	300,0	10	41,3		120,0	2,0	1	193,3	19,3
Einführung in die Rechtswissenschaft	25	18,8	130,3	1,0			18,8	30,0			3		
Quantitative Methods	30	22,5	126,5	1,0			22,5						
Corporate Organisation	60	45,0	115,0	50,0	210,0	7	45,0		320,0		1	371,8	53,1
Supply Chain and Operations Mgmt	30	22,5	57,5	25,0			22,5						
Human Resource Management	30	22,5	57,5	25,0			22,5	6,8			5		
Leadership in International Business	60	45,0	145,0	50,0	240,0	8	45,0		280,0		1	361,7	45,2
International Marketing	30	22,5	72,5	25,0			22,5						
International Management	30	22,5	72,5	25,0			22,5	36,7			3		
WPM* Corporate Planning	50	37,5	110,5	2,0	150,0	5	37,5	20,6		2,0	9	60,1	12,0
WPM* Internationale Finanzmärkte	30	22,5	125,5	2,0	150,0	5	22,5	19,5		2,0	11	44,0	8,8
WPM* Process Management	30	22,5	125,5	2,0	150,0	5	22,5	19,2		2,0	16	43,7	8,7
WPM* Strategisches IT-Management	30	22,5	125,5	2,0	150,0	5	22,5	12,4		2,0	5	36,9	7,4
Projekt	30	22,5	0,0	277,5	300,0	10	22,5					22,5	2,3
Masterthesis	0	0,0	0,0	450,0	450,0	15	0,0					0,0	0,0
					Gesamt 90								
												Mittelwert****	21,1
												Planwert	30
												Differenz	-8,9

Legende:
 * Die aufgeführten Wahlpflichtmodule stellen nur eine Auswahl des Gesamtangebots dar. Zu wählen sind vier Wahlpflichtmodule aus einem Pool von insgesamt 16 Wahlpflichtmodulen (alternativ: zwei Wahlpflichtmodule + Projekt).
 ** aus den LV-Feedbacks
 *** aus den Feedbacks unabhängig von einer Lehrveranstaltung
 **** alle Module mit vollständigen Daten

Abbildung 1: Geplante und erhobene Arbeitsbelastung im Studiengang Master of Business Administration (MBA)

Pro Modul werden von den Studierenden im Durchschnitt 21,1 Arbeitsstunden pro Credit investiert. Dies liegt etwas unterhalb des Zielbereichs der KMK. Allerdings ist zu beachten, dass nur bei einem Teil der Module vollständige Daten vorliegen. Insbesondere bei den Kombinationsmodulen und den Wahlpflichtfächern fehlen häufig Angaben. Bei ersteren wurden bei einigen Submodulen nicht angegeben, wie groß der Vorbereitungsaufwand der Präsenzphase war; bei letzteren fehlen Informationen zum Aufwand der Prüfungsvorbereitung. Würde man die Lücken in der Tabelle jeweils durch den korrespondierenden Medianwert der anderen Module füllen, wäre der Zielbereich der KMK erreicht, es ergäbe sich ein durchschnittlicher Aufwand von 25,3 Arbeitsstunden pro Credit.

Abgesehen von zu niedrigen Werten aufgrund fehlender Daten sind bei der Analyse des erhobenen Arbeitsaufwands beim MBA folgende Besonderheiten zu beobachten:

- Trotz vollständiger Daten wird beim Modul „Controlling“ der geplante Workload nennenswert unterschritten (< 20 Arbeitsstunden pro Credit). Hier ist die weitere Entwicklung zu beobachten und gegebenenfalls eine detailliertere Ursachenanalyse durchzuführen.
- Sehr deutliche Überschreitungen des geplanten Workloads (> 35 Arbeitsstunden pro Credit) zeigen sich bei den Kombinationsmodulen „Corporate Organization“ und „Leadership in International Business“. Zudem sind bei beiden Modulen die Angaben nicht vollständig, so dass theoretisch mit einem noch höheren Arbeitsaufwand gerechnet werden muss. Da die hohen Werte aber in beiden Fällen durch eine einzelne, sehr hohe Angabe zum Prüfungsvorbereitungsaufwand zustande kommen, sind die Ergebnisse bei diesen Modulen vermutlich nicht repräsentativ. Die weitere Entwicklung sollte jedoch beobachtet werden.
- Ein direkter Vergleich der vorliegenden Daten mit früheren Erhebungen ist nicht möglich, da es beim MBA im relevanten Zeitraum zu erheblichen Änderungen der Studienorganisation kam.

2.2 Masterstudiengang Financial Management and Accounting (M. Sc.)

	Plandaten					Erhobene Daten						
	Präsenzphase		Selbststudium	Prüfung	Gesamt-Workload	Präsenzphase	Selbststudienphase		Anzahl der Antworten	Gesamt-Workload		
	Vorlesungsstunden	Kontaktstunden					Vor der Präsenzphase**	Prüfungsvorbereitung***			Prüfung	in Std. pro CP
Wissenschaftliches Arbeiten	25	18,8	50,0	80,0	148,8	5	18,8	23,1	40,0	28	81,9	16,5
Wirtschaft & Ethik	25	18,8	50,0	80,0	148,8	5	18,8	13,5		11	32,2	6,5
Strat. Unternehmensführung	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	50,0	80,0	5	150,8	30,0
Statistische Methoden	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	25,8		11	46,6	9,3
Advanced Management Acc.	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	16,3		15	37,1	7,4
Konzernrechnungslegung	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	17,8		20	38,5	7,7
Intern. Rechnungslegung	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	19,4		7	40,2	8,0
Mergers and Acquisitions	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	21,8		16	42,5	8,5
Corporate Finance	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	31,7		6	52,4	10,4
Unternehmensbesteuerung	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	26,0		12	46,8	9,3
Projekt	30	22,5	0,0	275,0	297,5	10	22,5		203,3	3	225,8	22,8
WPM* Risiko Mgt.	25	18,8	128,0	2,0	148,8	5	18,8	24,6		18	45,3	9,1
WPM* Wirtschaftsprüfung	25	18,8	128,0	2,0	148,8	5	18,8	23,6		14	44,4	9,0
Masterthesis	0	0,0	10,0	590,0	600,0	20	0,0				0,0	0,0
					Gesamt	90				Mittelwert****	26,4	
										Planwert	30	
										Differenz	-3,6	

Legende:
 * Die aufgeführten Wahlpflichtmodule stellen nur eine Auswahl des Gesamtangebots dar.
 ** aus den LV-Feedbacks
 *** aus den Feedbacks unabhängig von einer Lehrveranstaltung
 **** aller Module mit vollständigen Daten

Abbildung 2: Geplante und erhobene Arbeitsbelastung im Studiengang Master of Financial Management and Accounting (M. Sc.)

Pro Modul werden von den Studierenden im Durchschnitt 26,4 Arbeitsstunden pro Credit investiert. Dies liegt innerhalb des Zielbereichs der KMK. Allerdings ist zu beachten, dass nur bei einem sehr kleinen Teil der Module vollständige Daten vorliegen. Bei den meisten Modulen fehlen Angaben der Studierenden zum Arbeitsaufwand für die Prüfungsvorbereitung. Offenbar nutzen die Studierenden dieses Studiengangs die Möglichkeit des lehrveranstaltungsübergreifenden Feedbacks am Ende der Studienabschnitte kaum. In den wenigen Fällen, in denen Zahlen zum Arbeitsaufwand für die Prüfungsvorbereitung vorliegen (z. B. beim Modul „Strategische Unternehmensführung“) deckt sich der angegebene Aufwand zwar recht gut mit den Workload-Planzahlen, um aussagekräftigere Ergebnisse zu erhalten ist es aber notwendig, die Studierenden zukünftig verstärkt zur Nutzung des lehrveranstaltungsübergreifenden Feedbacks anzuhalten.

Abgesehen von zu niedrigen Werten aufgrund fehlender Daten sind bei der Analyse des erhobenen Arbeitsaufwands beim Studiengang *Master of Financial Management and Accounting* folgende Besonderheiten zu beobachten:

- Beim Modul „Wissenschaftliches Arbeiten“ liegt ein Sonderfall vor: Das Modul wird in zwei Phasen durchgeführt: Die Selbststudienphase und der überwiegende Teil der Präsenzphase finden zu Beginn des Studiums statt, die verbleibenden Präsenzstunden und die Prüfungsleistung (Hausarbeit) aber erst in einem späteren Studienabschnitt (vor Beginn der Masterarbeit). Da die Erfassung des Arbeitsaufwands studienabschnittsbezogen durchgeführt wird, fehlen in der Statistik für dieses Modul Angaben zum Arbeitsaufwand des zweiten Modulteils. Dadurch ist der angegebene Arbeitsaufwand erwartungsgemäß geringer als der Plan-Workload für das vollständige Modul. Da „Wissenschaftliches Arbeiten“ ebenfalls ein Basismodul aller Masterstudiengänge (bis auf den MBA⁶) ist, trifft dieser Sachverhalt auch auf die weiteren Studiengänge zu.
- Lag bei der Workload-Erhebung für die Jahre 2013/14 die angegebene Arbeitsbelastung nur etwa bei 50 % des Planwerts, stieg sie – zumindest bei den Modulen, bei denen vollständige Daten vorliegen – nun auf 88 %.

⁶ Der MBA beinhaltet ein eigenes Modul „Wissenschaftliches Arbeiten und Methoden“, das wie reguläre Module organisiert ist und daher keinen Sonderfall darstellt.

2.3 Masterstudiengang General Management (M. A.)

	Plandaten					Erhobene Daten							
	Präsenzphase		Selbststudium	Prüfung	Gesamt-Workload	Präsenzphase	Selbststudienphase		Prüfung	Anzahl der Antworten in Std.	Gesamt-Workload		
	Vorlesungsstunden	Kontaktstd.					Kontaktstd.	Vor der Präsenzphase**				Prüfungsvorbereitung***	
			in Std.	CP	Std. pro CP								
Wissenschaftliches Arbeiten	25	18,8	50,0	80,0	148,8	5	18,8	11,0	19,0	11	48,8	9,8	
Wirtschaft & Ethik	25	18,8	50,0	80,0	148,8	5	18,8	24,3	200,0	11	243,1	48,6	
ABWL	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	42,8	118,0	13	181,5	36,3	
Finanzbuchhaltung & Bilanzierung	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	36,9	120,0	14	177,7	35,5	
Controlling	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8		260,0	1	280,8	56,2	
Marketing & Sales	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	36,5	150,0	25	207,3	41,5	
Statistische Methoden	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	22,5	140,0	11	183,3	36,7	
Finanzmanagement	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	34,9	120,0	9	175,6	35,1	
Strat. Unternehmensführung	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	26,3	110,0	9	157,0	31,4	
Internationales Management	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	23,7	105,0	12	149,5	29,9	
Projekt	30	22,5	0,0	275,0	297,5	10	22,5		196,7	3	219,2	21,9	
WPM* Compliance-Management	25	18,8	128,0	2,0	148,8	5	18,8	39,3	2,0	9	60,1	12,0	
WPM* Human Resource Mgmt	25	18,8	128,0	2,0	148,8	5	18,8	35,9	2,0	17	56,6	11,3	
Masterthesis	0	0,0	10,0	590,0	600,0	20	0,0				0,0	0,0	
					Gesamt	90						Mittelwert****	35,2
												Planwert	30
												Differenz	5,2

Legende:
 * Die aufgeführten Wahlpflichtmodule stellen nur eine Auswahl des Gesamtangebots dar.
 ** aus den LV-Feedbacks
 *** aus den Feedbacks unabhängig von einer Lehrveranstaltung
 **** aller Module mit vollständigen Daten

Abbildung 3: Geplante und erhobene Arbeitsbelastung im Studiengang Master General Management (M. A.)

Pro Modul werden von den Studierenden im Durchschnitt 35,2 Arbeitsstunden pro Credit investiert. Dies liegt nennenswert oberhalb des Zielbereichs der KMK. Eine genauere Betrachtung zeigt allerdings, dass es einzelne, sehr hohe Angaben zur Prüfungsvorbereitung in einzelnen Modulen sind, die den Mittelwert stark nach oben verschieben. Ohne diese Extremwerte würde sich für die erste Studienhälfte zwar immer noch ein leicht erhöhter Arbeitsaufwand ergeben, der Aufwand für einen Credit läge im Schnitt aber bereits dicht bei 30 Stunden.

Abgesehen von einigen wenigen fehlenden Werten (beim Modul „Controlling“ und bei den Wahlpflichtmodulen) sind bei der Analyse des erhobenen Arbeitsaufwands beim Studiengang *Master of General Management* folgende Besonderheiten zu beobachten:

- Zum Arbeitsaufwand des Moduls „Wissenschaftliches Arbeiten“ siehe die Ausführungen beim Studiengang *Master of Financial Management and Accounting*.
- Während sich bei den meisten anderen Studiengängen der angegebene Arbeitsaufwand pro Credit eher am unteren Bereich des Zielkorridors bewegt, liegt der Aufwand für die Studierenden des Studiengangs *General Management* offenbar im oberen Bereich. Dies trifft insbesondere auf die erste Hälfte des Studiums zu. Wir werden später noch einmal auf dieses Phänomen zurückkommen.
- Eine deutliche Überschreitung des geplanten Workloads (> 35 Arbeitsstunden pro Credit) liegt bei mehreren Modulen vor, am deutlichsten bei den Modulen „Wirtschaft und Ethik“, „Controlling“ und „Marketing und Sales“. Obwohl es – wie oben erwähnt – einzelne Wertangaben zum Prüfungsvorbereitungsaufwand sind, die den Mittelwert stark nach oben ziehen, sollte die weitere Entwicklung in diesen Modulen beobachtet und gegebenenfalls eine genauere Analyse durchgeführt werden.
- Ein direkter Vergleich der vorliegenden Daten mit früheren Erhebungen ist nicht möglich, da der Studiengang *General Management* erst im Jahr 2014 gestartet ist.

2.4 Masterstudiengang Marketing and Sales Management (M. A.)

	Plandaten					Erhobene Daten							
	Präsenzphase		Selbststudium		Gesamt-Workload	Präsenzphase		Selbststudienphase		Gesamt-Workload			
	Vorlesungsstunden	Kontaktst.	Kontaktst.	Selbststudium	Prüfung in Std. CP	Kontaktst.	Vor der Präsenzphase**	Prüfungsvorbereitung***	Anzahl der Antworten	in Std. pro CP			
Wissenschaftliches Arbeiten	25	18,8	18,8	50,0	80,0	148,8	5	18,8	14,2	33,3	8	66,3	13,4
Wirtschaft & Ethik	25	18,8	18,8	50,0	80,0	148,8	5	18,8	15,1		25	33,8	6,8
Strat. Unternehmensführung	25	18,8	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	21,7	73,0	16	115,4	23,0
Statistische Methoden	25	18,8	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	31,7	115,0	22	167,5	33,3
Innovatives Marketing	25	18,8	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	14,6	85,0	26	120,4	24,0
Vertriebsmanagement	25	18,8	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	30,4		20	51,1	10,2
Strat. Marketing & Markenpolitik	25	18,8	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	34,2	86,0	9	140,9	28,0
Verhandlungsmanagement	25	18,8	18,8	72,0	60,0	150,8	5	18,8	24,2	164,0	37	207,0	41,2
Kundenbeziehungsmanagement	25	18,8	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	24,2	96,6	44	141,5	28,2
Marktforschung & Marketingcontrolling	25	18,8	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	33,9	106,8	23	161,5	32,1
Projekt	30	22,5	22,5	0,0	275,0	297,5	10	22,5			46	394,2	39,8
WPM* E-Commerce und E-Marketing	25	18,8	18,8	128,0	2,0	148,8	5	18,8	33,0	64,0	26	117,8	23,8
WPM* Key Account Management	25	18,8	18,8	128,0	2,0	148,8	5	18,8	37,1		34	57,9	11,7
WPM* Verkaufstechnik	25	18,8	18,8	128,0	2,0	148,8	5	18,8	19,9	32,0	21	72,7	14,7
Masterthesis	0	0,0	0,0	10,0	590,0	600,0	20	0,0				0,0	0,0
						Gesamt	90					Mittelwert****	30,4
												Planwert	30
												Differenz	0,4

Legende:
 * Die aufgeführten Wahlpflichtmodule stellen nur eine Auswahl des Gesamtangebots dar.
 ** aus den LV-Feedbacks
 *** aus den Feedbacks unabhängig von einer Lehrveranstaltung
 **** aller Module mit vollständigen Daten

Abbildung 4: Geplante und erhobene Arbeitsbelastung im Studiengang Master of Marketing and Sales Management (M. A.)

Pro Modul werden von den Studierenden im Durchschnitt 30,4 Arbeitsstunden pro Credit investiert. Dies liegt sehr dicht am Planwert von 30 Stunden und nur ganz knapp über dem Zielbereich der KMK. Allerdings ist zu beachten, dass bei einzelnen Modulen starke Abweichungen nach oben und unten existieren sowie, dass nicht zu allen Modulen vollständige Angaben vorliegen:

- Zum Arbeitsaufwand des Moduls „Wissenschaftliches Arbeiten“ siehe die Ausführungen beim Studiengang *Master of Financial Management and Accounting*.
- Bei vier weiteren Modulen gibt es eine nennenswerte Unterschreitung des geplanten Workloads (< 20 Arbeitsstunden pro Credit), allerdings fehlen bei drei dieser Module Angaben zum Arbeitsaufwand der Prüfungsvorbereitung. Lägen diese Angaben vor, würde sich der Arbeitsaufwand, wie bei den anderen Modulen, voraussichtlich deutlich nach oben bewegen. Ein sehr geringer zurückgemeldeter Arbeitsaufwand trotz vollständiger Daten ergibt sich allerdings beim Wahlpflichtmodul „Verkaufstechnik“. Hier sollte die weitere Entwicklung beobachtet und gegebenenfalls eine genauere Analyse durchgeführt werden.
- Eine deutliche Überschreitung des geplanten Workloads (> 35 Arbeitsstunden pro Credit) existiert bei den Modulen „Verhandlungsmanagement“ und „Projekt“. In beiden Modulen liegt eine Prüfungsform (Haus- bzw. Projektarbeit) vor, deren Aufwand je nach Vorkenntnissen, Anspruch und Thema stark streuen kann. Dennoch sollte auch bei diesen Modulen die weitere Entwicklung beobachtet und gegebenenfalls genauer analysiert werden.
- Lag bei der Workload-Erhebung für die Jahre 2013/14 die angegebene Arbeitsbelastung nur etwa bei 70 % des Planwerts, stieg sie – bei überwiegend vollständiger Datenlage – nun auf 101 %.

2.5 Masterstudiengang Wirtschaftsinformatik/IT-Management (M. Sc.)

		Plandaten				Erhobene Daten											
Präsenzphase		Selbststudium		Prüfung		Gesamt-Workload		Präsenzphase		Selbststudienphase		Anzahl der Antworten		Gesamt-Workload			
Vorle- sungs- Stunden	Kontakt- std.	Kontakt- std.	Selbst- studium	Prüfung	in Std.	CP	Kontakt- std.	Kontakt- std.	Vor der Präsenz- phase**	Prüfungs- vorbe- reitung***	Prüfung	in Std.	Std. pro CP				
25	18,8	18,8	50,0	80,0	148,8	5	18,8	18,8	5,4	11,3		13	35,5	7,2			
25	18,8	18,8	50,0	80,0	148,8	5	18,8	18,8	11,8	156,0		15	186,6	37,6			
25	18,8	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	18,8	34,2	20,0	2,0	13	74,9	14,9			
25	18,8	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	18,8	19,8	31,2	2,0	17	71,7	14,3			
25	18,8	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	18,8	32,4	64,0	2,0	27	117,2	23,3			
25	18,8	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	18,8	23,2	38,0	2,0	26	81,9	16,3			
25	18,8	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	18,8	24,1	86,0	2,0	16	130,8	26,0			
25	18,8	18,8	50,0	80,0	148,8	5	18,8	18,8	19,5	117,6		24	155,9	31,2			
25	18,8	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	18,8	26,2	41,4	2,0	34	88,4	17,6			
25	18,8	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	18,8	29,4	44,7	2,0	18	94,8	18,9			
30	22,5	22,5	0,0	275,0	297,5	10	22,5	22,5			342,8	6	365,3	36,8			
25	18,8	18,8	128,0	2,0	148,8	5	18,8	18,8	24,3		2,0	8	45,0	9,1			
25	18,8	18,8	70,0	60,0	148,8	5	18,8	18,8	36,4	200,0		15	255,2	51,5			
25	18,8	18,8	128,0	2,0	148,8	5	18,8	18,8	28,0		2,0	4	48,8	9,8			
0	0,0	0,0	10,0	590,0	600,0	20	0,0	0,0					0,0	0,0			
						Gesamt							90				
														Mittelwert****	26,2		
														Planwert	30		
														Differenz	-3,8		

Legende:
 * Die aufgeführten Wahlpflichtmodule stellen nur eine Auswahl des Gesamtangebots dar.
 ** aus den LV-Feedbacks
 *** aus den Feedbacks unabhängig von einer Lehrveranstaltung
 **** aller Module mit vollständigen Daten

Abbildung 5: Geplante und erhobene Arbeitsbelastung im Studiengang Wirtschaftsinformatik/IT-Management (M. Sc.)

Pro Modul werden von den Studierenden im Durchschnitt 26,2 Arbeitsstunden pro Credit investiert. Dies liegt innerhalb des Zielbereichs der KMK und nicht weit unter dem Planwert von 30 Stunden. Allerdings ist zu beachten, dass bei einzelnen Modulen starke Abweichungen nach oben und unten existieren sowie, dass nicht zu allen Modulen vollständige Angaben vorliegen:

- Zum Arbeitsaufwand des Moduls „Wissenschaftliches Arbeiten“ siehe die Ausführungen beim Studiengang *Master of Financial Management and Accounting*.
- Bei sieben weiteren Modulen gibt es eine nennenswerte Unterschreitung des geplanten Workloads (< 20 Arbeitsstunden pro Credit). Die stärksten Abweichungen treten bei zwei Wahlpflichtmodulen auf, bei denen allerdings auch Angaben zum Arbeitsaufwand der Prüfungsvorbereitung fehlen. Durch diese Angaben würde der Aufwand pro Credit erfahrungsgemäß deutlich steigen. Bei den verbleibenden fünf Modulen sind (bei vollständigen Daten) die Abweichungen geringer, die weitere Entwicklung sollte aber dennoch beobachtet werden. Gegebenenfalls ist eine genauere Ursachenanalyse durchzuführen.
- Eine deutliche Überschreitung des geplanten Workloads (> 35 Arbeitsstunden pro Credit) liegt bei den Modulen „Wirtschaft und Ethik“, „Projekt“ und dem Wahlpflichtmodul „IT-Outsourcing“ vor. Eine mögliche Erklärung ist die Prüfungsform dieser Module (Haus- bzw. Projektarbeit). Bei diesen Prüfungsformen schwankt der individuelle Arbeitsaufwand – gerade im Informatikbereich – teilweise erheblich. Einzelne, sehr hohe Aufwandsangaben können daher das Gesamtergebnis deutlich verzerren. Dennoch sollten auch diese Module beobachtet und gegebenenfalls genauer analysiert werden.
- Lag bei der Workload-Erhebung für die Jahre 2013/14 die angegebene Arbeitsbelastung nur etwa bei 57 % des Planwerts, stieg sie – bei überwiegend vollständiger Datenlage – nun auf 87 %.

2.6 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen (M. Sc.)

	Plandaten					Erhobene Daten							
	Präsenzphase		Selbststudium	Prüfung	Gesamt-Workload	Präsenzphase	Selbststudienphase		Anzahl der Ant-worten in Std.	Gesamt-Workload			
	Vorle-sungs-Stunden	Kontakt-std.					Vor der Präsenz-phase**	Prüfungs-vorberei-tung***			Std. pro CP		
			Kontakt-std.	Prüfung	Ant-worten in Std.	Std. pro CP							
Wissenschaftliches Arbeiten	25	18,8	50,0	80,0	148,8	5	18,8	26,1		9	44,9	9,0	
Wirtschaft & Ethik	25	18,8	50,0	80,0	148,8	5	18,8	18,2	84,0	23	121,0	24,2	
Strat. Unternehmensführung	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	31,0	2,0	10	51,8	10,4	
Statistische Methoden	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	24,2	54,6	30	99,5	19,9	
Smarte Sensorik und Aktorik	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	21,7	50,0	23	92,4	18,5	
Innovative Produktentwicklung	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	29,2	46,0	30	95,9	19,2	
Smart Technologies	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	20,0	87,5	39	128,3	25,7	
Produktivitätsmanagement	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	26,2	57,7	26	104,6	20,9	
Marketing & Sales	25	18,8	50,0	80,0	148,8	5	18,8	38,0	90,0	34	148,8	29,8	
Controlling & Investition	25	18,8	130,0	2,0	150,8	5	18,8	25,1	60,3	52	106,1	21,2	
Projekt	30	22,5	0,0	275,0	297,5	10	22,5				22,5	2,3	
WPM* Verteilte künstliche Intell.	25	18,8	128,0	2,0	148,8	5	18,8	44,6	2,0	14	65,4	13,1	
WPM* Ubiquitous Computing	25	18,8	128,0	2,0	148,8	5	18,8	35,8	2,0	6	56,6	11,3	
WPM* Supply Chain Mgmt	25	18,8	128,0	2,0	148,8	5	18,8	35,8	2,0	12	56,6	11,3	
WPM* Modellbas. Systems Eng.	25	18,8	128,0	2,0	148,8	5	18,8	20,0	2,0	3	40,8	8,2	
Masterthesis	0	0	10,0	590,0	600,0	20	0,0				0,0	0,0	
					Gesamt	90						Mittelwert****	22,4
												Planwert	30
												Differenz	-7,6

Legende:
 * Die aufgeführten Wahlpflichtmodule stellen nur eine Auswahl des Gesamtangebots dar.
 ** aus den LV-Feedbacks
 *** aus den Feedbacks unabhängig von einer Lehrveranstaltung
 **** aller Module mit vollständigen Daten

Abbildung 6: Geplante und erhobene Arbeitsbelastung im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen (M. Sc.)

Pro Modul werden von den Studierenden im Durchschnitt 22,4 Arbeitsstunden pro Credit investiert. Dies liegt unterhalb des Zielbereichs der KMK und merklich unter dem Planwert von 30 Stunden. Zwar sind bei den Wahlpflichtmodulen und einigen anderen Modulen die Daten nicht vollständig, aber auch dort, wo alle Werte vorhanden sind, wird tendenziell ein zu geringer Arbeitsaufwand angegeben; kein Modul überschreitet den Planwert. Konkret stellt sich die Lage wie folgt dar:

- Zum Arbeitsaufwand des Moduls „Wissenschaftliches Arbeiten“ siehe die Ausführungen beim Studiengang *Master of Financial Management and Accounting*.
- Bei den sechs Modulen mit der größten Abweichung nach unten fehlen Angaben zum Arbeitsaufwand der Prüfungsvorbereitung bzw. zur Prüfungsdurchführung (bei einer Projekt- oder Hausarbeit). Durch diese Angaben würde der Aufwand pro Credit erfahrungsgemäß deutlich steigen.
- Eine weniger ausgeprägte, aber dennoch deutliche Unterschreitung des geplanten Workloads (< 20 Arbeitsstunden pro Credit) liegt bei weiteren drei Modulen vor, bei denen die Angaben vollständig sind. Die Entwicklung bei diesen Modulen sollte daher beobachtet werden. Gegebenenfalls ist eine genauere Analyse durchzuführen. Dies gilt insbesondere für das Basismodul „Statistische Methoden“, das inhaltsgleich auch in den meisten anderen Masterstudiengängen durchgeführt wird und dort überwiegend einen höheren Arbeitsaufwand erzeugt.
- Ein direkter Vergleich der vorliegenden Daten mit früheren Erhebungen ist nicht möglich, da der Studiengang *Wirtschaftsingenieurwesen* erst im Jahr 2014 gestartet ist.

3. STUDIENGANGSÜBERGREIFENDE ERGEBNISSE

3.1 Vollständigkeit der Daten

Bei der bisherigen Analyse wurde bereits deutlich, dass für einige Studienmodule keine oder nur sehr wenige Daten vorliegen. Dadurch können zu diesen Modulen auch keine oder nur eingeschränkte Aussagen getroffen werden. Bei einigen Modulen wurden die Gründe für das Fehlen der Daten bereits erläutert: Das Modul „Wissenschaftliches Arbeiten“ fällt durch seine Zweiteilung teilweise durch das Erfassungsraster und zur Masterarbeit wird über das Lehrveranstaltungsfeedback bislang keine Arbeitsbelastung erfasst. An dieser Stelle soll nun untersucht werden, ob und wie sich die anderen Lücken erklären lassen.

Abbildung 7 werden die Beteiligungsraten am Lehrveranstaltungsfeedback und am lehrveranstaltungsübergreifenden Feedback für jeden Masterstudiengang⁷ gegenübergestellt. Die Beteiligung am Lehrveranstaltungsfeedback, das direkt im Anschluss an die Präsenzphase erhoben wird und auch Fragen zum Dozenten und zur Ausgestaltung des Moduls enthält, ist mit 40 % - 63 % erfreulich hoch. Allerdings gibt es zwischen den Studiengängen auch deutliche Unterschiede, obwohl das Feedbackverfahren in allen Fällen prinzipiell gleichartig durchgeführt wird. Hier sollte die zukünftige Entwicklung beobachtet und analysiert werden, denn niedrige Beteiligungsquoten führen zu unvollständigen Daten bei der Messung des Selbststudienaufwands. Dies ist momentan etwa beim Master of Business Administration zu sehen, bei dem gleich zu einer Reihe von Modulen gar keine Angaben zum Arbeitsaufwand vorliegen.

Am lehrveranstaltungsübergreifenden Feedback, das nur einmal pro Studienabschnitt durchgeführt wird, nehmen hingegen nur 7 % - 20 % der Studierenden teil. Offenbar besitzen die Studierenden keine große Motivation, die Module des Studienabschnitts noch einmal retrospektiv zu bewerten. Erschwerend kommt hinzu, dass die wenigen Studierenden, die am vorlesungsübergreifenden Feedback teilnehmen, häufig nur zu einer kleinen Teilmenge der Module des Studienabschnitts Angaben machen. Dadurch gibt es immer wieder einzelne Module, für die keine oder nur sehr wenige Daten über die Prüfungsvorbereitung vorliegen.

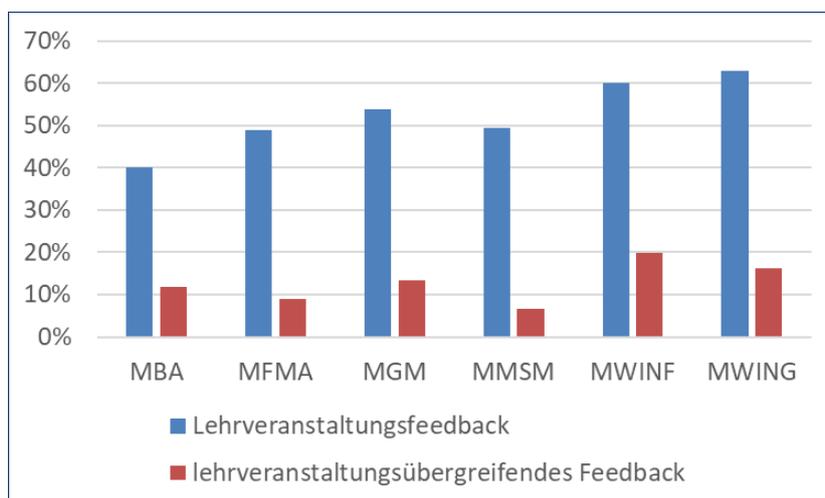


Abbildung 7: Beteiligung an den zwei Feedbacktypen

Die häufig fehlenden Angaben zum Prüfungsvorbereitungsaufwand bei den Wahlpflichtmodulen sind ebenfalls durch die Organisation des lehrveranstaltungsübergreifenden Feedbacks zu erklären. Die Wahlpflichtmodule werden überwiegend im dritten

⁷ In den folgenden Abbildungen werden die Masterstudiengänge wie folgt abgekürzt: MBA: *Master of Business Administration*, MFMA: *Master of Financial Management and Accounting*, MGM: *Master of General Management*, MMSM: *Master of Marketing and Sales Management*, MWINF: *Master Wirtschaftsinformatik/IT-Management*, MWING: *Master Wirtschaftsingenieurwesen*.

Studienabschnitt belegt. Das Ende dieses Studienabschnitts ist somit zugleich das Studienende. Während der Masterarbeit und mit Blick auf die Veränderungen, die ein abgeschlossenes Studium mit sich bringt, wird die Möglichkeit eines Feedbacks offenbar besonders selten genutzt.

3.2 Verteilung der Arbeitsbelastung

Berufsbegleitende Studiengänge stellen eine besondere Herausforderung an das Zeitmanagement der Studierenden. Neben einer Voll- oder Teilzeitbeschäftigung und familiären Verpflichtungen muss das nicht unerhebliche Studienpensum im Terminkalender untergebracht werden. Die Studienmodule der berufsbegleitenden Masterstudiengänge der NORDAKADEMIE sind grundsätzlich so ausgelegt, dass die Arbeitsbelastung gleichmäßig über die meist fünf- bis sechswöchige Moduldauer verteilt werden kann. Ein Modul, das mit einer Klausur abschließt, umfasst in der Regel eine drei- bis vierwöchige Selbststudienphase, eine zweieinhalbtägige Präsenzphase und eine etwa zweiwöchige Prüfungsvorbereitungsphase. Ein Modul, in dem eine Hausarbeit geschrieben wird, umfasst typischerweise eine ein- bis zweiwöchige Selbststudienphase, eine zweieinhalbtägige Präsenzphase und eine vierwöchige Hausarbeitsphase. Alle Phasen sind organisatorisch und inhaltlich so geplant, dass pro Woche eine in etwa gleich hohe Arbeitsbelastung entstehen sollte.

Zwischen dem theoretisch geplanten und dem anschließend beobachteten Arbeitsverhalten der Studierenden bestehen jedoch teilweise erhebliche Unterschiede. Während, wie im vorigen Abschnitt dargestellt, der tatsächliche Gesamtarbeitsaufwand näherungsweise dem geplanten Arbeitsaufwand entspricht, zeigen die erhobenen Daten, dass die große Mehrheit der Studierenden ihre Arbeitsleistung nicht gleichmäßig erbringt. In den Selbststudienphasen vor der Präsenzphase kann fast durchgehend eine deutlich unterdurchschnittliche Arbeitsleistung beobachtet werden, in der Prüfungsvorbereitungsphase bzw. in der Hausarbeitsphase hingegen eine deutlich überdurchschnittliche. Wie Abbildung 8 zeigt, ist dieses Verhalten in allen Studiengängen zu beobachten. Besonders ausgeprägt ist es in Modulen, in denen eine Klausur geschrieben wird.

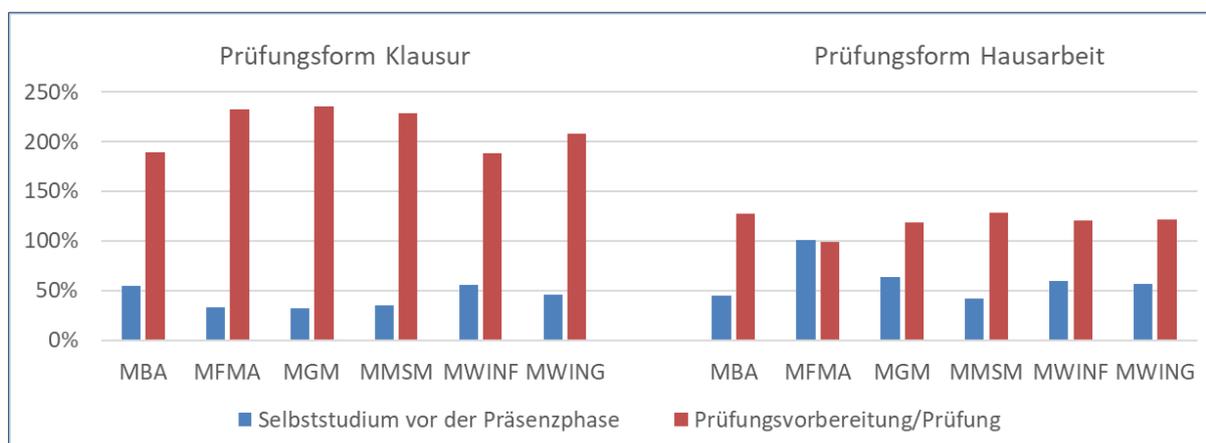


Abbildung 8: Relative Intensitäten von Selbststudien- und Prüfungsvorbereitungsphasen bei Modulen, die mit einer Klausur bzw. Hausarbeit abschließen (Planwert für beide Phasen: 100 %)

Diese „Lastspitzen“ innerhalb der Module sind insbesondere bei berufsbegleitenden Studiengängen grundsätzlich nicht wünschenswert, da sie mit anderen beruflichen oder familiären Verpflichtungen kollidieren können. Finck & Josten (2014) haben das Phänomen der ungleich verteilten Arbeitsleistung bereits detailliert beschrieben. Finck, Hermann, Joosten & Blakowski (2016) haben anhand ausgewählter Module im Masterstudiengang *Wirtschaftsinformatik/IT-Management* mögliche Ursachen identifiziert und Maßnahmen zur Reduktion der Ungleichgewichtung vorgeschlagen. Da diese Maßnahmen erst ab Ende 2016 erprobt wurden, können die vorliegenden Erhebungsdaten noch keinen Aufschluss über ihre Wirksamkeit geben. Dies sollte jedoch im Rahmen einer zukünftigen Erhebung des studentischen Arbeitsaufwands analysiert werden.

3.3 Unterschiede bei gleichen Modulen

Die Studienpläne von fünf der sechs hier betrachteten berufsbegleitenden Masterstudiengänge (alle bis auf den MBA) überschneiden sich teilweise. Konkret gibt es fünf Studienmodule, die (inhaltlich und organisatorisch identisch) in allen fünf Studiengängen angeboten werden: „Wissenschaftliches Arbeiten“, „Wirtschaft und Ethik“, „Strategische Unternehmensführung“, „Statistische Methoden“ sowie das Projekt. Die Daten des Moduls „Wissenschaftliches Arbeiten“ sind aufgrund seiner zweigeteilten Durchführung bei allen Studiengängen unvollständig, für die anderen vier Module liegen jedoch bei jeweils drei bis vier Studiengängen vollständige Daten vor. Dadurch ist es möglich zu betrachten, wie stark die Arbeitsbelastung beim selben Modul abhängig von den Vorkenntnissen der Studierenden aus ihrem Bachelorstudium variiert.

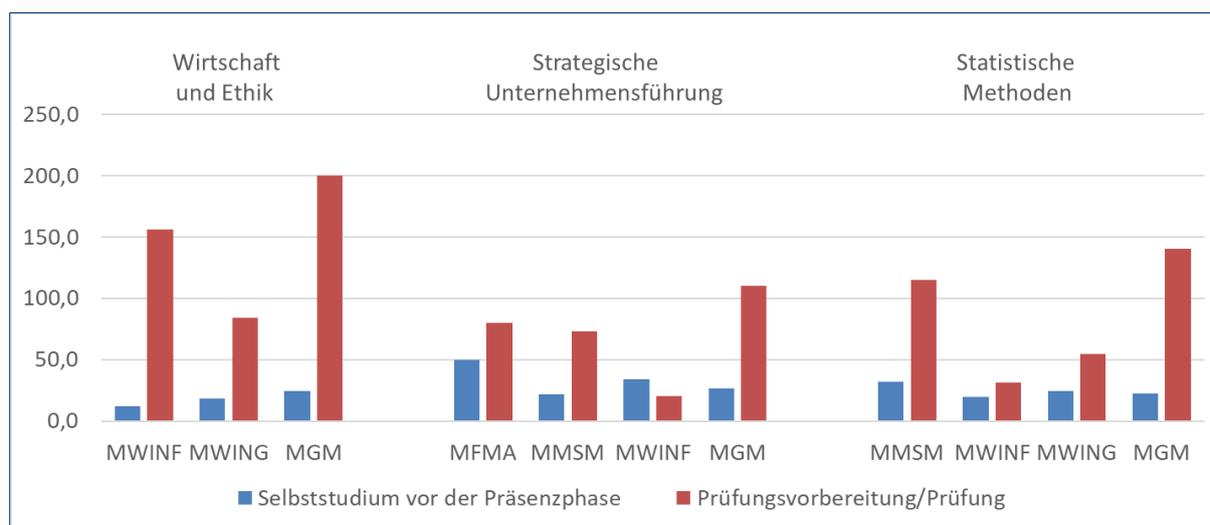


Abbildung 9: Vergleich des Aufwands in verschiedenen gemeinsamen Modulen (in Zeitstunden)

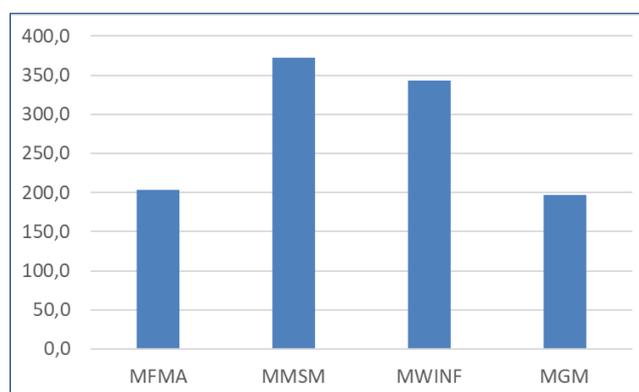


Abbildung 10: Vergleich des Aufwands im Modul „Projekt“ (in Zeitstunden)

Obwohl momentan noch nicht genügend Daten vorhanden sind, um eine gesicherte statistische Analyse durchzuführen, lassen sich folgende Hypothesen aufstellen, die im Rahmen weiterer Erhebungen des studentischen Arbeitsaufwands überprüft werden sollten:

- Studierende des Studiengangs *General Management* müssen für die Module „Wirtschaft und Ethik“ und „Strategische Unternehmensführung“ deutlich mehr Aufwand betreiben als die Studierenden der anderen Masterstudiengänge. Ein Grund dafür könnte sein, dass die Studierenden beim Studiengang *General Management* in ihrem Bachelorstudium meist keine betriebswirtschaftlichen Kenntnisse erworben haben und sich daher zusätzlich zum Inhalt der Module auch noch an die fachspezifischen Begriffe, Konzepte und Methoden gewöhnen müssen. Bei den

anderen Studiengängen sind betriebswirtschaftliche Grundlagen hingegen Zulassungsvoraussetzung. Für diese These spricht auch, dass im Studiengang *General Management* hohe Angaben zur Arbeitsbelastung tendenziell eher in der ersten Studienhälfte gemacht werden, während die Werte in der zweiten Hälfte im erwarteten Bereich liegen.

- Das mathematisch ausgerichtete Modul „Statistische Methoden“ verursacht bei den Studierenden der Studiengänge *Marketing and Sales Management* und *General Management* einen relativ hohen Arbeitsaufwand, bei den Studierenden der Studiengänge *Wirtschaftsinformatik/IT-Management* und *Wirtschaftsingenieurwesen* jedoch nicht. Gründe könnten hier eine fehlende/vorhandene Affinität zu formalen Fächern oder fehlende/vorhandene Vorkenntnisse aus dem jeweiligen Bachelorstudium sein.
- Auch beim Studienmodul „Projekt“ existieren zwischen den Studiengängen offenbar Unterschiede und dies, obwohl die Projekte in der Regel studiengangübergreifend durchgeführt werden. Obwohl die Studierenden im selben Projekt arbeiten, nehmen sie dort aber offenbar studiengangsspezifische Rollen ein, die zu höherem oder geringerem Aufwand führen. Studierende der Studiengänge *Financial Management and Accounting* sowie *General Management* melden für das Projekt einen deutlich geringeren Arbeitsaufwand als die Studierenden der Studiengänge *Marketing and Sales Management* sowie *Wirtschaftsinformatik/IT-Management*. Hinzu kommt, dass der Aufwand in den erstgenannten Studiengängen offenbar auch besser planbar ist, denn die Streuung der Angaben ist hier deutlich geringer als bei den anderen beiden Studiengängen.
- Auffällig sind ferner die sehr unterschiedlichen Angaben zur Arbeitsbelastung bei den Modulen des Studiengangs *Wirtschaftsinformatik/IT-Management* abhängig von der Prüfungsform. Während Wirtschaftsinformatiker für Module, die mit einer Klausur enden, in der Regel wenig Zeit investieren, arbeiten sie für Module mit einer praxisorientierten Prüfung (Haus- oder Projektarbeit) sehr viel. Diese Tendenz lässt sich auch bei anderen Modulen des Studiengangs erkennen. Ursache könnte eine allgemeine Vorliebe von Wirtschaftsinformatikern für praktische Themen sein oder auf den potenziell größeren Aufwand bei (programmier-) technischen Haus- und Projektarbeiten.

4. ERKENNTNISSE UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Studiengangübergreifend lassen sich aufgrund der Auswertung der Daten zum studentischen Arbeitsaufwand in den berufsbegleitenden Masterstudiengängen folgende Aussagen treffen:

- Der tatsächliche Arbeitsaufwand der Studierenden ist bei Studienmodulen, zu denen ausreichend Daten vorliegen, tendenziell geringer als der geplante Workload. Solange die Abweichungen nicht gravierend sind, ist dies aber durchaus beabsichtigt, da bei der Workloadplanung mit dem Höchstwert des Zielbereichs (30 Stunden pro Credit) kalkuliert wurde.
- Bei Masterstudiengängen, die bereits vor längerer Zeit gestartet wurden, stimmt der geplante und reale Arbeitsaufwand tendenziell besser überein als bei noch recht jungen Studiengängen.
- Die angegebene Arbeitsbelastung bis zur Präsenzphase ist fast immer geringer als für die Module geplant wurde. Bei der Arbeitsbelastung für die Prüfungsvorbereitung ist es umgekehrt.
- Werden in verschiedenen Studiengängen dieselben Module angeboten, spiegeln sich Vorkenntnisse, Arbeitsweisen und Vorlieben der Studierenden deutlich in der Arbeitsbelastung wider.
- Die Erfassung der studentischen Arbeitsbelastung weist an einigen Stellen noch Lücken auf. Zu einer Reihe von Modulen konnte daher keine zuverlässige Aussage getroffen werden.

Aufgrund der Analyse der vorliegenden Daten lassen sich folgende Handlungsempfehlungen für die Studiengangsleiter, das Qualitätsmanagement und die Hochschulleitung ableiten:

- Es sollte geprüft werden, ob der Arbeitsaufwand der Studierenden gleichmäßiger verteilt werden kann. Um die Phase der Prüfungsvorbereitung zu entspannen, müssten mehr Aktivitäten in die Selbststudienphase verlegt werden. Das würde zugleich die reale Arbeitsbelastung an den Soll-Workload annähern.
- Der Arbeitsaufwand für bestimmte Teile des Studiums wird bislang gar nicht erfasst. Dazu zählen insbesondere die Masterarbeit und der zweite Teil des Moduls „Wissenschaftliches Arbeiten“. Hier sollte überlegt werden, wann und durch welche Maßnahmen die benötigten Daten erhoben werden können.
- Während über den Arbeitsaufwand vor der Präsenzphase durch das Lehrveranstaltungsfeedback in der Regel ausreichend Daten erhoben werden, bildet die Erfassung des Arbeitsaufwands der Prüfungsvorbereitungsphase bislang noch einen neuralgischen Punkt. Es liegen meist sehr wenige und lückenhafte Daten vor, die außerdem stark schwanken und daher statistisch wenig aussagekräftig sind. Ursache dafür ist die Datenerfassung im Rahmen des wenig genutzten vorlesungsübergreifenden Feedbacks, der erhebliche zeitliche Verzug der Erfassung (erst am Ende des jeweiligen Studienabschnitts) und ungünstige Frageformulierungen. Folgende Änderungen sollten erwogen werden:
 - Erfassung des Aufwands der Prüfungsvorbereitungsphase mit dem Lehrveranstaltungsfeedback des Folgemoduls. Dies sichert eine höhere Beteiligung und reduziert den zeitlichen Verzug erheblich. Falls eine Umstellung der Befragung nicht möglich ist, sollte das vorlesungsübergreifende Feedback zeitnah aktiv beworben werden.
 - Optimierung der Formulierung der Fragen zum Aufwand. Es muss deutlich werden, welcher Aufwand (welche Phase, mit oder ohne Präsenz/Prüfung, in Zeit- oder Vorlesungsstunden) genau erhoben wird. Außerdem sollte der Gesamtaufwand der Phase erfragt werden und nicht der Aufwand pro Woche (die tatsächliche Länge der Phasen variiert bei den Veranstaltungen kalenderbedingt).
- Perspektivisch ist es wünschenswert, eine genauere Analyse der Arbeitsbelastung der Studierenden durchzuführen um dadurch auch die zeitliche Entwicklung der Module und den Einfluss der Dozenten erfassen zu können. Voraussetzung dafür ist allerdings eine höhere Rücklaufquote, damit statistisch aussagekräftige Ergebnisse entstehen können. Notwendig ist es außerdem, den Fragenkatalog (nach der Optimierung der Frageformulierungen) möglichst konstant zu halten, damit bei der Betrachtung der zeitlichen Entwicklung des Arbeitsaufwands ein Einfluss durch veränderte Fragestellungen ausgeschlossen werden kann.
- Die Daten im Studiengang *General Management* legen nahe, dass der benötigte Arbeitsaufwand durch die Umstellung auf die neue Fachrichtung – zumindest im ersten Studienjahr – etwas höher ist als geplant. Es sollte beobachtet werden, ob dieser Effekt im Studiengang fortbesteht und ob weitere Faktoren (z. B. das Alter der Studierenden oder der zeitliche Abstand von Bachelor- und Masterstudium) identifiziert werden können. Falls ja, könnte man über ein entsprechend zugeschnittenes Unterstützungsangebot nachdenken.

5. LITERATUR

- Akkreditierungsrat (2013): Regeln für die Akkreditierung von Studiengängen und für die Systemakkreditierung. Beschluss des Akkreditierungsrates vom 08.12.2009, zuletzt geändert am 20.02.2013. Drs. AR 20/2013.
- Europäische Kommission (2015): EU-Programm für allgemeine und berufliche Bildung, Jugend und Sport: ECTS Leitfaden, zugegriffen über: http://ec.europa.eu/education/ects/users-guide/index_de.htm am 29.11.2017.
- FIBAA-Akkreditierungskommission für Programme (2012): Teilzeitstudienangebote und Studierbarkeit. Beschluss der FIBAA-Akkreditierungskommission für Programme vom 28. Februar 2005 geändert am 29. November 2012.
- Finck, M.; Hermann, E.; Joosten, E.; Blakowski, G. (2016): Vom Teufelskreis zum Königsweg: Einfache Schritte zur Stärkung der Selbststudienphase, in: NORDBLICK, 3/2016, S.38 – 48.
- Finck, M.; Joosten, E. (2014): Erweckung aus dem Dornröschenschlaf – wie lassen sich Studenten und Dozenten in der Selbstlernphase aktivieren?, in: Trahasch, S. et al. (Hrsg.): Proceedings of DeLFI Workshops 2014 – co-located with 12th e-Learning Conference of the German Computer Society (DeLFI 2014), CEUR Volume 1227, S. 28 – 35.
- HRK nexus (2016): Projekt nexus, Stiftung zur Förderung der Hochschulrektorenkonferenz, Glossareintrag „Workload“, zugegriffen über; <https://www.hrk-nexus.de/glossar-der-studienreform/begriff/workload/> am 3.11.2017.
- Kuhlee, D. (2012): Brauchen wir eine Workload-Diskussion? Zur Rolle formaler Studienworkloads für das Lern- und Studierhandeln. Eine empirische Studie bei Lehramtsstudierenden des Master of Education, in: Das Hochschulwesen (HSW), 60 Jg., Heft 4, S. 79 – 87.
- Kultusministerkonferenz (2013): Ländergemeinsame Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i.d.F. vom 04.02.2010, Ziffer A 7. i.V.m. 1.3.
- Metzger, C. (2010): ZEITLast: Lehrzeit und Lernzeit Studierbarkeit von BA-/BSc-Studiengängen als Adaption von Lehrorganisation und Zeitmanagement unter Berücksichtigung von Fächerkultur und neuen Technologien, in: Schewa Mandel, S.; Rutishauser, M.; Seiler Schiedt, E. (Hrsg.): Digitale Medien für Lehre und Forschung, Münster, Waxmann, S. 287 – 302.
- Neuhaus, U.; Schley, A.: Workload-Befragungen in dualen Bachelorstudiengängen: Möglichkeiten und Grenzen, in: NORDBLICK, 3/2016, S. 72 – 90.
- Schulmeister, R.; Metzger, Ch. (2011): Die Workload im Bachelor: Ein empirisches Forschungsprojekt, in: Schulmeister, R.; Metzger, Ch. (Hrsg.): Die Workload im Bachelor: Zeitbudget und Studierverhalten – Eine empirische Studie, Münster [u. a.], Waxmann, S. 13 – 128.

DIGITALE MATHEMATIK-AUFGABEN IN DER PRÄSENZLEHRE – ÜBER DEN EINSATZ DER MOBILE APP TEACHMATICS



Bahne Christiansen
NORDAKADEMIE – Hochschule der Wirtschaft, Elmshorn

Abstract: Dieser Artikel stellt den Einsatz einer App für Smartphones und Tablets im Rahmen von Lehrveranstaltungen mit mathematischem Schwerpunkt an der NORDAKADEMIE vor. Ein wesentliches Ziel der App-Nutzung war die Aktivierung und Unterstützung der Studenten durch einen zeitgemäßen Medieneinsatz. Erste Erfahrungen mit der App wurden im Blended-Learning-Mathematik-Vorkurs der NORDAKADEMIE im Jahr 2016 gesammelt. Eine Evaluation dieses Vorkurses ergab eine positive studentische Resonanz. Daher wurde im ersten und zweiten Quartal 2017 diese App als ergänzendes Aufgabenangebot in verschiedene Lehrveranstaltungen (Analysis und Stochastik, Angewandte Mathematik, Ingenieurmathematik) integriert. In diesem Bericht wird die App vorgestellt, Erfahrungen aus den Vorlesungen sowie das studentische Feedback zusammengefasst und auf künftige Nutzungsmöglichkeiten vorausgeblickt.

Keywords: Mathe-App, Mathematik-Aufgaben, E-Learning, Teachmatics

1. VORSTELLUNG DER APP TEACHMATICS

Die App TeachMatics wird entwickelt von der MassMatics UG und ist in Kooperation mit der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Medien Offenburg im Rahmen des Förderprojekts „MINT-College TIEFE (Talente Individuell Entdecken und Entwickeln)“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung konzipiert worden (Förderkennzeichen 01PL11016). Dieses Projekt ist Bestandteil des Bund-Länder-Programms „Qualitätspakt Lehre“ (vgl. BMBF 2017).

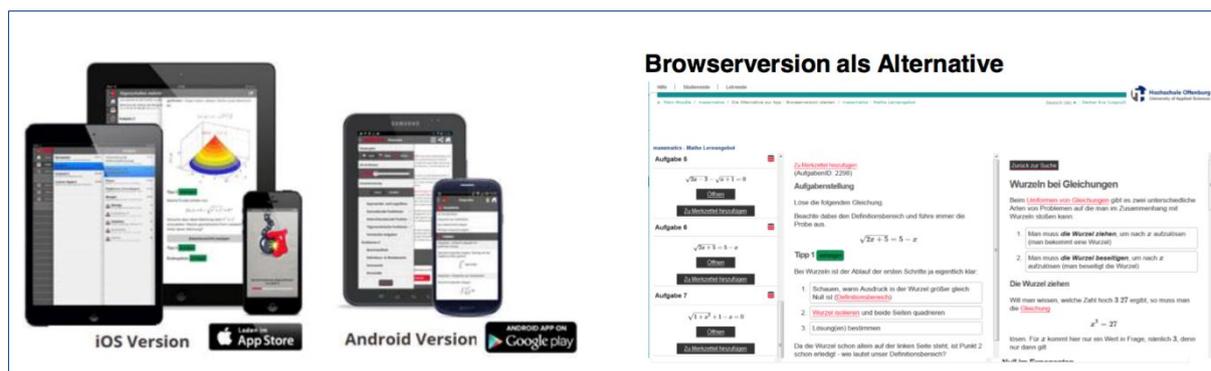


Abbildung 1: Unterstützung von iOS- und Android-Geräten oder Zugriff über einen Webbrowser

Prof. Dr. Bahne Christiansen ist seit 2015 Professor für Mathematik an der NORDAKADEMIE Elmshorn. Seine Lehrtätigkeiten erstrecken sich über alle Bachelorstudiengänge. Er promovierte an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster in der Arbeitsgruppe Optimierung und Optimale Steuerung. Neben der Forschungstätigkeit im Rahmen seiner Dissertation sowie der Mitarbeit in einem DFG-Projekt sammelte er als wissenschaftlicher Mitarbeiter Lehrerfahrungen im Bereich der Mathematik und Informatik. Nach Abschluss der Promotion war er einige Jahre für einen IT-Dienstleister im Versicherungsbereich als Softwareentwickler und -architekt tätig.
E-Mail: bahne.christiansen@nordakademie.de

Die App beinhaltet Aufgaben mit ausführlichen interaktiven Lösungswegen und ergänzenden Theorieblöcken zu vielen mathematischen Themen. Die Zielgruppe dieser App sind Oberstufenschüler und Studenten der Fachrichtungen Wirtschaftswissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Elektrotechnik oder Sozialwissenschaften.

1.1 Mathematische Themengebiete der App

Die App TeachMatics ist als Ausgliederung der App MassMatics entstanden (Massmatics 2017).



Abbildung 2: Logo der App

Sie ist eine spezielle Eigenentwicklung für kooperierende Bildungsträger mit Fokus auf dem Einsatz im Rahmen von Lehrveranstaltungen und bietet über 2500 Übungsaufgaben mit detaillierten Lösungshinweisen zu Themen wie

- Analysis (Folgen und Reihen, Grundlagen von Funktionen, Differentialrechnung, Integralrechnung, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Anwendungen)
- Lineare Algebra (Vektorräume, Matrizenrechnung, Lineare Gleichungssysteme)
- Statistik (Lage- und Streuungsmaße, Konzentration, graphische Darstellungen)
- Elementare Grundlagen (Bruchrechnung, Gleichungen, Geometrie, Rechengesetze)

Zu allen Aufgaben ist ein Schwierigkeitsgrad (Stufen 1-3) angegeben, welcher den Nutzern eine Einschätzung des zeitlichen Bearbeitungsaufwands geben soll. Gegenüber der App MassMatics bietet die App TeachMatics Zusatzfunktionalitäten wie Feedback- und Statistikauswertungen, Online-Tests oder eine Klausur- und Übungsblatt-Administration, siehe Kap. 2.4.

1.2 Nutzungskosten

Standardmäßig können Nutzer dieser kostenlosen App Lerninhalte und Aufgabenpakete mittels „In-App-Käufen“ zu unterschiedlichen Preisen buchen (z. B. Vorkursangebot: 7,99 Euro, Aufgabenpaket Differential- und Integralrechnung: 4,49 Euro; Stand: 10/2017).

Die NORDAKADEMIE stellt mithilfe der finanziellen Unterstützung der dritten Förderstufe des Hochschulpakts (BMBF 2014) allen Studierenden vollen Zugriff auf das komplette Aufgabenangebot mittels einer Campuslizenz bereit. Für eingeschriebene Studenten fallen daher keine weiteren Kosten bei der Nutzung des gesamten App-Angebotes an. Die dritte Förderstufe des Hochschulpakts verfolgt das Ziel, durch geeignete Maßnahmen den Anteil der Studierenden zu erhöhen, die ein begonnenes Studium auch erfolgreich beenden.

1.3 Technik

Die App ist sowohl für iOS- als auch für Android-Geräte verfügbar. Eine Plattform-unabhängige Variante mit den gleichen Inhalten ist über einen Webbrowser abrufbar, siehe Abbildung 1. Darüber hinaus lässt sich das Angebot in ein webbasiertes Learning Management System wie Moodle integrieren.

Die Lerninhalte werden dabei im LaTeX-Format dargestellt. Dies ermöglicht eine Einbindung der Inhalte auch außerhalb der App. So lassen sich beispielsweise PDF-Übungsblätter mit individuell ausgewählten Aufgaben generieren, siehe Erläuterungen in Abschnitt 2.4.

Zur Bildschirmdarstellung werden Formeln und Gleichungen mithilfe von mathjax in ein HTML5-Format überführt, welches durch den Einsatz von Vektorgrafiken und CSS auf allen Geräten verlustfrei skaliert werden kann. Damit sind die Inhalte auch für weitere Einsatzszenarien, wie etwa Publikationen im EPUB3-Format, vorbereitet (MassMatics 2017). Die Software passt die Darstellung automatisch an die Bildschirmgröße des Geräts an. Die verlustfreie Skalierbarkeit ermöglicht ein Zoomen auf kleineren Geräten ohne Qualitätsverlust.

Nachdem die Lernmaterialien einmalig auf das Endgerät heruntergeladen wurden, ist auch eine Offline-Nutzung der App möglich.

Kooperierende Hochschulen haben die Möglichkeit, eigene Aufgaben mit Lösungswegen sowie eigene Theorieblöcke in das App-Angebot zu integrieren. Dazu stellt der Hersteller ein LaTeX-Template bereit. Auf diesem Wege lässt sich die App auch für Kurse einsetzen, deren inhaltliche Themen nicht vollständig von dem Aufgabenangebot der App abgedeckt werden, indem man bei Bedarf eigene Aufgaben beisteuert, die dann in das Aufgabenpaket aufgenommen werden.

2. EINSATZ IN DER PRÄSENZLEHRE

Bei der Gestaltung von mathematischen Lehrveranstaltungen ist es unumstrittener Konsens, dass neben der Vermittlung von Lehrinhalten in den Vorlesungen das begleitende eigenständige Bearbeiten von Übungsaufgaben durch die Studenten elementarer Bestandteil einer jeden Lehrveranstaltung sein sollte (Bruder et. al. 2015, Crompton 2015). Ein klassisches Vorgehen in der Hochschulausbildung ist daher die Bereitstellung eines wöchentlich zu bearbeitenden Aufgabenblattes, anhand dessen die Teilnehmer den zuvor vermittelten Vorlesungsstoff reflektieren und festigen können. Üblicherweise stellt die Lehrkraft dabei Aufgaben zusammen, die sich inhaltlich auf den unmittelbar zuvor behandelten Vorlesungsstoff beziehen. Durch die zeitnahe Bearbeitung der Aufgaben sind die hierzu benötigten vermittelten Vorlesungsinhalte noch präsent und es ergibt sich ein erhöhter Lerneffekt, welcher sich ebenfalls positiv auf die nachfolgenden Vorlesungsstunden auswirkt.

2.1 Problematik bei vorlesungsbegleitenden Übungsaufgaben

Die Bearbeitung dieser Aufgabenblätter erfolgt aus Zeitgründen außerhalb der Vorlesungszeiten und häufig in Eigenverantwortung der Studierenden. Erfahrungsgemäß findet eine kontinuierliche Beschäftigung der Studenten mit den Übungsblättern über das ganze Semester hinweg nur selten statt. Ein häufiges Phänomen ist die Bearbeitung aller Aufgaben kurz vor der Klausur. Dadurch ergibt sich ein zeitlicher Abstand zwischen der Vermittlung des Vorlesungsstoffes und der weiterführenden Beschäftigung mit dem Thema durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben.

Zur Aktivierung der Studierenden bei der Bearbeitung der Aufgaben bietet die NORD-AKADEMIE seit einigen Jahren vorlesungsbegleitende Tutorien an, in welchen der Vorlesungsstoff von studentischen Hilfskräften aus höheren Semestern wiederholt und gemeinsam mit den Teilnehmern auf die Übungsaufgaben angewandt wird. Doch auch hier zeigt die Erfahrung, dass dieses Angebot von vielen Studierenden erst in denjenigen Semestern, an deren Ende die Klausur zu schreiben ist, angenommen wird, während in Semestern ohne Klausur die Tutorien kaum besucht werden.

Des Weiteren lässt sich feststellen, dass Studierende in Abhängigkeit von Ihren mathematischen Fertigkeiten einen sehr unterschiedlichen Detailgrad der Lösungshinweise zu den Aufgaben benötigen, um die Aufgaben bearbeiten zu können. Während einigen (leistungstärkeren) Studierenden oft das Endergebnis einer Aufgabe zu Kontrollzwecken ausreicht, benötigen andere auch die Angabe von Zwischenergebnissen bis hin zu detaillierten Musterlösungen.

Der eintretende Lerneffekt bei der Bearbeitung von Übungsaufgaben ist deutlich höher, wenn nicht nur eine vorliegende Musterlösung nachvollzogen wird, sondern wenn sich der Studierende (mit individuellen Hilfestellungen) selbst Schritt für Schritt die Lösung erarbeitet, vgl. (Böss-Ostendorf 2014). Dieser Prämisse folgend kann man sich unter TeachMatics nicht direkt die vollständige Musterlösung ansehen, sondern wird bei Bedarf sukzessive durch mehrere Tipps und Zwischenergebnisse unterstützt, vgl. Abbildung 4.

2.2 Erfahrungen mit der App aus dem Mathematik-Vorkurs

Die App wurde an der NORDAKADEMIE erstmals im Rahmen des Mathematik-Vorkurses des Jahrgangs 2016 eingesetzt. Dieser Vorkurs findet jährlich während der ersten Praxisphase der angehenden Erstsemester im vierten Quartal statt, so dass er größtenteils als E-Learning-Kurs realisiert ist.

Unter diesen Rahmenbedingungen wurden aus dem breiten Aufgabenpool der App diejenigen Themen zu einem Vorkursangebot zusammengestellt, welche sich an den mathematischen Anforderungen der Bachelor-Studiengänge der NORDAKADEMIE orientieren. Darüberhinaus wurden etablierte Themenzusammenstellungen wie die der Cooperation Schule Hochschule (COSH 2013) berücksichtigt. Ergänzt wurde der Vorkurs durch moderierte Foren, Moodle-Lektionen und wöchentliche interaktive Webmeetings. Nach Abschluss des Vorkurses wurde erstmals eine Lehrevaluation der Veranstaltung durchgeführt mit besonderem Augenmerk auf der Nutzung der App TeachMatics.

2.3 Integration der App in die Präsenzlehre

Da das studentische Feedback zu der App-Nutzung im Vorkurs durchweg positiv ausfiel, erfolgte eine Einbindung und Nutzung der App in drei ausgewählten Vorlesungen mit mathematischem Schwerpunkt:

- (1) Ingenieurmathematik (Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen, 1. und 2. Semester)
- (2) Analysis und Stochastik (Studiengang Wirtschaftsinformatiker, 3. und 4. Semester)
- (3) Angewandte Mathematik (Studiengang Angewandte Informatik, 3. und 4. Semester)

Für diese Lehrveranstaltungen wurden den Studierenden über die Lernplattform Moodle Aufgabenzettel zu den Themen der Vorlesung zur Verfügung gestellt. Die Aufgaben aus dem Angebot der App wurden im Rahmen der Lehrveranstaltung (2) in bestehende Aufgabenblätter integriert, während für die Veranstaltungen (1) und (3) ausschließlich Übungsaufgaben der App für die Aufgabenblätter genutzt wurden.

Letztere lassen sich individuell über die Administrationsoberfläche der Webpräsenz des App-Anbieters konfigurieren und als PDF-Datei exportieren. Aufgabenblätter lassen sich mit Themenüberschriften und Logos der Hochschule versehen. Darüber hinaus lassen sich die Aufgabenstellungen individuell anpassen, wodurch der Dozent die Möglichkeit hat, durch spezifische Kommentare eine enge Verzahnung mit den Vorlesungsinhalten zu erzielen.

Abbildung 3 zeigt exemplarisch ein Aufgabenblatt, welches mittels der Administrationsoberfläche erstellt wurde. Neben den einzelnen Aufgaben findet man jeweils eine ID, über welche auf umfangreiche Hilfestellungen, Tipps und Lösungswege aus der App referenziert wird. In Abbildung 4 sind die Inhalte zu einer Aufgabe des nebenstehenden Aufgabenblattes dargestellt. Es lassen sich mehrere Tipps inklusive Zwischenschritte der jeweiligen Rechnungen einblenden, so dass der Nutzer sukzessive zum Ergebnis geführt wird.

Im Administrationsbereich lassen sich bereits angelegte Übungsblätter speichern und nachträglich bearbeiten, um sie beispielsweise für die nächste Durchführung des Kurses oder für andere Veranstaltungen in modifizierter Form erneut verwenden zu können. Wie in Abschnitt 1.3 dargestellt lassen sich darüber hinaus eigene Aufgaben in die App integrieren.

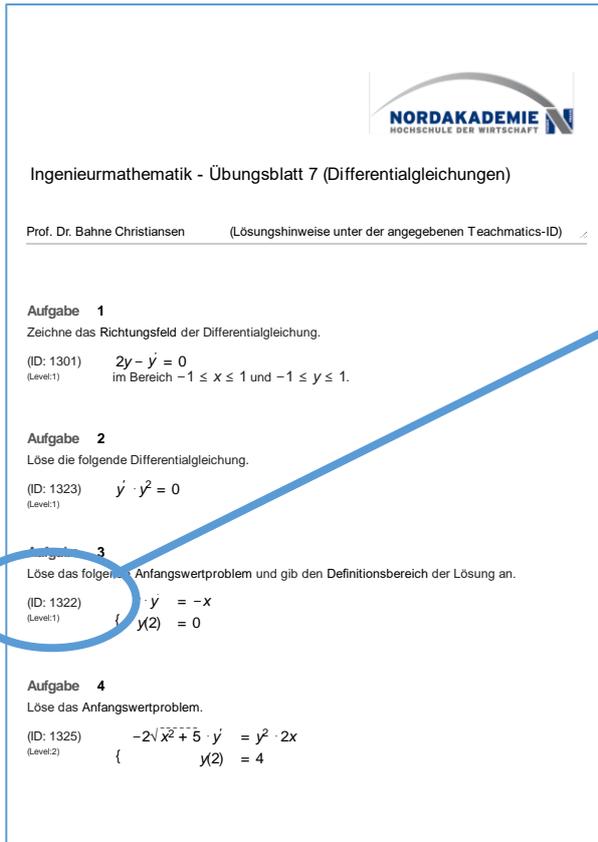


Abbildung 3: Generiertes PDF-Übungsblatt

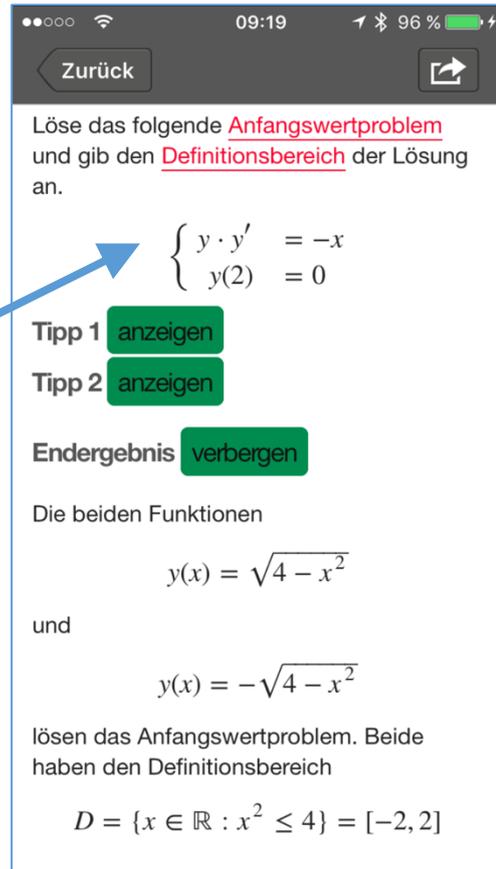


Abbildung 4: Hilfestellungen in der App

3. UMFRAGE UNTER DEN STUDIERENDEN

3.1 Umfragedesign

Um den erstmaligen Einsatz der App im Rahmen regulärer Vorlesungen reflektieren zu können, wurde die App-Nutzung durch eine studentische Befragung in der letzten Vorlesungswoche (KW 25 / 2017) durchgeführt. Diese Befragung hat die standardmäßige Lehrevaluation des Qualitätsmanagements der NORDAKADEMIE dahingehend ergänzt, dass gezielt Feedback zum Einsatz der App im Übungsbetrieb der jeweiligen Veranstaltung eingeholt wurde.

Die Umfrage diente dazu, Erfahrungswerte bzgl. der App-Nutzung zu sammeln und ein Meinungsbild unter Berücksichtigung folgender Aspekte zu erstellen:

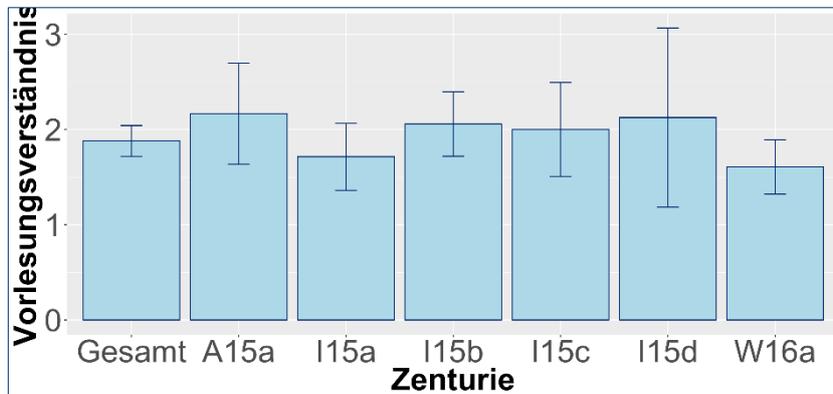
- Hat Ihnen die App beim Verständnis der Vorlesungsinhalte geholfen? (vgl. 3.2.1)
- Wie beurteilen Sie die Verfügbarkeit und die technische Stabilität der App? (vgl. 3.2.2)
- Wie beurteilen Sie die Nachvollziehbarkeit und Qualität der Lösungswege? (vgl. 3.2.3)
- Über welche Endgeräte haben Sie die App genutzt? (vgl. 3.2.4)
- Würden Sie sich wünschen, diese App auch zur Bearbeitung von Aufgaben während der Vorlesung zu nutzen? (vgl. 3.2.5)
- Welche Gesamtnote geben Sie der App? (vgl. 3.2.6)

Bei den Fragen, bei denen es um eine Notenbewertung ging, reicht die Bewertungsskala von 1 bis 5. An der Befragung haben insgesamt n = 127 Studenten teilgenommen, die jeweils in einer zweisemestrigen Mathematik-Vorlesung die App benutzt haben.

3.2 Umfrageergebnisse

In den folgenden Abschnitten wird das Umfrageergebnis der studentischen Befragung zusammengefasst und es werden Rückschlüsse auf den Einsatz in der Lehre gezogen.

3.2.1 Förderung des Vorlesungsverständnisses



Ein vorrangiges Ziel bei der Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Übungsaufgaben besteht in der Förderung des Verständnisses von zuvor vermittelten Lehrinhalten. Erst die eigenständige Anwendung der Mathematik auf konkrete

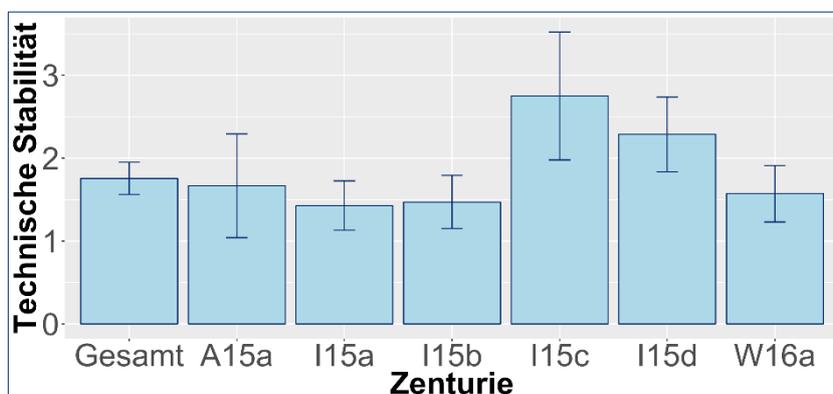
Problemstellungen ermöglicht es den Studierenden, das zuvor Gelernte zu reflektieren und einzuüben.

Darüber hinaus bauen fortgeschrittenere Themen in der Regel auf den ersten Kapiteln einer Vorlesung auf, so dass es Studenten durch die kontinuierliche Beschäftigung mit begleitenden Übungsaufgaben leichter fällt, dem aktuellen Vorlesungsthema zu folgen. Dieser Aspekt schließt folglich sowohl die Nachbereitung als auch die Vorbereitung der Vorlesungsinhalte ein. Die Studierenden beurteilen den Aspekt der Förderung des Vorlesungsverständnisses durch den Einsatz der App positiv. So wird dieses Kriterium auf einer Notenskala von 1 bis 5 mit einem Mittelwert von 1,88 bei einer Standardabweichung von 0,78 bewertet. Dies wird auch in Freitextkommentaren betont:

„Die Veranstaltungsinhalte werden sehr gut übermittelt und können direkt in Übungen angewandt werden. Außerdem werden für zu Hause weitere Übungen bereitgestellt, welche sehr hilfreich sind, vor allem in Vorbereitung auf die Prüfung.“

„Das Skript ist sehr theoretisch, es lässt sich anhand dessen schwierig verstehen, was eigentlich gemeint ist (man denkt: oh Gott, was ist das denn?) - allerdings wird das durch die vielen Aufgaben dann oft schnell klarer (Ach das heißt das nur...)“

3.2.2 Technische Stabilität der App



Der Aspekt der technischen Stabilität der App wurde mit einem Mittelwert von $m = 1,76$ bei einer Standardabweichung von $s = 0,93$ bewertet.

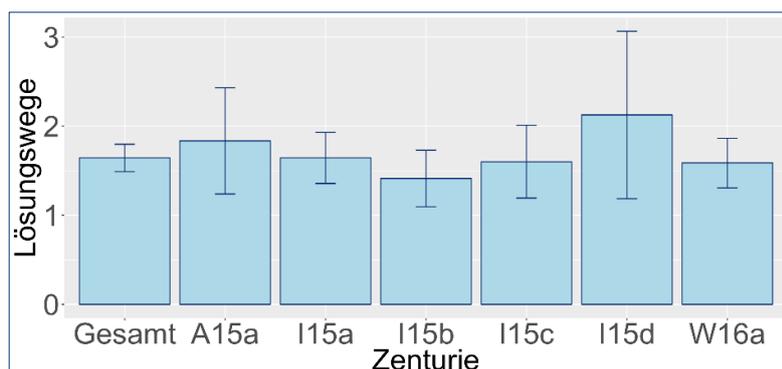
Wie in Abschnitt 1.3 beschrieben lädt der Client (iOS bzw. Android) während der initialen Nutzung der App sämtliche Aufgabeninhalte auf das

verwendete Endgerät herunter. Eine durchgehende Serververfügbarkeit ist somit nicht zwingend erforderlich, wodurch das Ausfallrisiko der App-Nutzung gesenkt werden kann.

Zudem ist man dadurch nicht auf eine permanente Internetverbindung während der Bearbeitung der Aufgaben angewiesen, was ein mobiles Einsatzszenario ohne obligatorische Datenverbindung ermöglicht.

Im Vergleich zu den Erfahrungen aus dem Mathematik-Vorkurs des Bachelorjahrgangs 2016 konnte bei diesem Aspekt ein messbarer Fortschritt erzielt werden. Bei dem Vorkurs wurde die Nutzung bzw. Bedienung der App mit einem Mittelwert von $m = 2,71$ und einer Standardabweichung von $s = 1,36$ bewertet und es wurden vereinzelt App-Abstürze und fehlerhafte Downloads gemeldet. Diese konnten auf eine neu eingerichtete automatisierte Freischaltung einzelner Lektionen im Verlauf des Vorkurses zurückgeführt werden und deren Fehlerursache in Kooperation mit dem Hersteller beseitigt werden. Von Abstürzen und Nichtverfügbarkeiten des Services wird im aktuellen Feedback nur sehr vereinzelt berichtet.

3.2.3 Nachvollziehbarkeit der Lösungswege



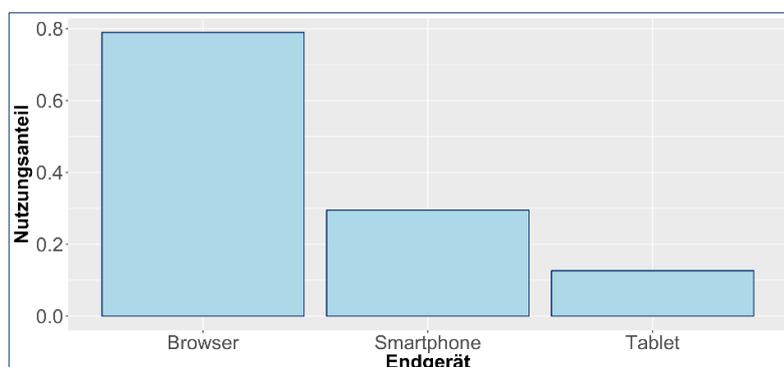
Die Befragung bezüglich der Nachvollziehbarkeit der Tipps und Lösungshinweise ergab über alle Zenturien hinweg einen Mittelwert von $m = 1,64$ bei einer Standardabweichung von $s = 0,77$.

Erfahrungsgemäß benötigen insbesondere Studierende mit lückenhaften schulischen

Mathematikkenntnissen einen erhöhten Detailgrad der Lösungshinweise, um Aufgaben eigenständig bearbeiten zu können. Mit der Bereitstellung des Endergebnisses zu einer Aufgabe ist solchen Studierenden häufig wenig geholfen.

Alle Aufgaben aus dem Angebot der App sind mit mehrstufigen Tipps und detaillierten Lösungshinweisen versehen, um die Studierenden sukzessive zur Lösung der Aufgabe zu führen. Dabei wird besonderer Wert auf die Eigenleistung der Übenden gelegt, indem sich die Hilfestellung ausgehend von jedem Bearbeitungsschritt darauf beschränkt, den nächsten Rechenschritt zu verstehen, um idealerweise anschließend ohne weitere Hinweise auf die Lösung zu kommen. Dieser Ansatz soll den Lerneffekt im Vergleich zum Nachvollziehen einer vorbereiteten kompletten Musterlösung erhöhen, vgl. (Boss-Ostendorf 2014).

3.2.4 Verwendete Endgeräte zur App-Nutzung



Die Inhalte dieser App sind wie in Kapitel 1.3 beschrieben über mehrere Plattformen verfügbar. Neben der Nutzung auf Tablets und Smartphone lässt sich auch klassisch über einen Browser auf die Inhalte zugreifen.

Das Ergebnis zeigt eine deutliche Präferenz bei der Verwendung eines Browsers

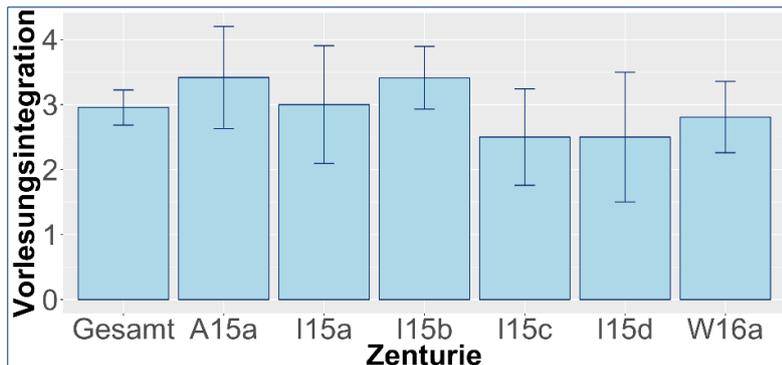
zur Bearbeitung der Übungsaufgaben. 78,9 % der Studierenden nutzten diese Möglichkeit, während nur 29,5 % über die App auf die Inhalte zugegriffen und 12,6 % ein Tablet einsetzten.

Unter Berücksichtigung von aktuellen Statistiken zur Smartphone-Nutzung in der relevanten Altersgruppe (Bitkom 2017) scheint dieses Ergebnis zunächst überraschend, vgl. auch (Palfrey 2008). Es sei jedoch angemerkt, dass die Übungsaufgaben als PDF über die

Lernplattform Moodle bereitgestellt werden, so dass die Studenten ohnehin einen Browser geöffnet haben, um die Aufgaben zu bearbeiten.

Als Anregung der Studierenden wurde die Ersetzung der PDF-Übungsblätter durch eine Zusammenstellung der Übungsaufgaben direkt in der App vorgeschlagen, so dass die Referenzen auf die Aufgaben-IDs überflüssig wäre. Die Umsetzung ist bereits mit dem Hersteller besprochen und wird in einer künftigen Veranstaltung erprobt werden. Eine erneute Evaluation im Anschluss wird zeigen, wie sich diese Modifikation auf das Nutzungsverhalten der Studierenden auswirkt.

3.2.5 Integration in den Unterricht



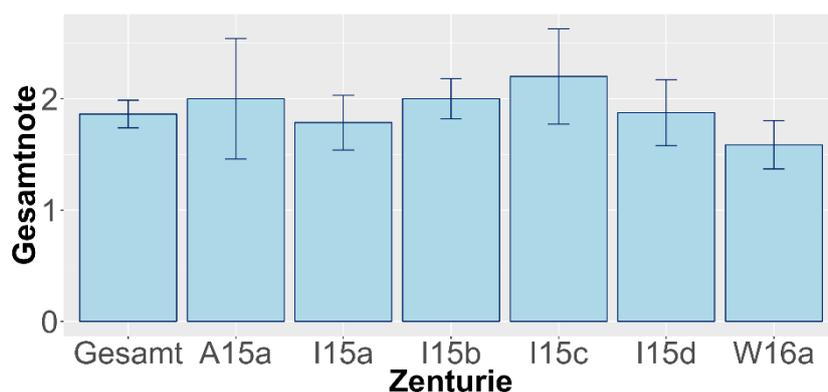
Bei diesem Kriterium ging es um die Fragestellung, ob es die Studierenden als sinnvoll ansehen, die App auch innerhalb der Präsenzzeiten einer Vorlesung als unterstützendes Medium bei der Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Übungsaufgaben einzusetzen.

Eine solche Unterrichtsform unter Einsatz dieser App wurde unter anderem an der Hochschule Offenburg erprobt (Crompton, H. & Traxler, J. 2015).

Es ergab sich über alle Zenturien hinweg ein Mittelwert von $m = 2,95$ bei einer Standardabweichung von $s = 1,30$. Damit wurde diese Frage im Vergleich zu den anderen am kritischsten eingestuft. In den Freitextkommentaren wird mehrfach darauf hingewiesen, dass die Bearbeitung von Übungsaufgaben im Rahmen der Präsenzlehre grundsätzlich das Verständnis der vermittelten Lehrinhalte steigert. Allerdings wird dazu ergänzt, dass das etablierte und in den Mathematik-Veranstaltungen weit verbreitete Vorgehen des Bearbeitens von Übungsaufgaben unter individueller Betreuung des Dozenten bevorzugt wird.

In (Decker, E., Meier, B., 2014: 57ff.) wird darauf hingewiesen, dass die vorlesungsintegrierte Nutzung der App bei einer Gruppengröße von 400 Teilnehmern einen spürbaren Mehrwert für die Teilnehmer und eine hohe Akzeptanz sowohl bei den Studierenden als auch bei den Dozenten bewirkt. An der Nordakademie wird in Kleingruppen mit ca. 30 Studenten unterrichtet und der Dozent ist durchaus in der Lage, während der Übungsblöcke bei individuellen Problemen direkt zu unterstützen. Insofern ist der Nutzen einer App-Unterstützung fraglich und das zurückhaltende Umfrageergebnis seitens der Studierenden nachvollziehbar.

3.2.6 Gesamtnote



Die Befragung nach der Gesamtnote für die App ergab über alle Zenturien hinweg einen Mittelwert von $m = 1,86$ bei einer Standardabweichung von $s = 0,61$. Diese Werte deuten auf eine hohe Akzeptanz und Zufriedenheit der Studierenden hin.

Somit konnte diese App direkt im ersten Einsatz innerhalb des Präsenzunterrichts an der Nordakademie als nützliche Ergänzung zu etablierten Aufgabenformen überzeugen. Dies wird durch zahlreiche studentische Freitextkommentare bestätigt.

4. FAZIT UND AUSBLICK

Nachdem die App TeachMatics zunächst für den Blended-Learning Vorkurs des Jahrgangs 2016 eingesetzt und deren Nutzung evaluiert wurde, folgte eine Integration in reguläre Mathematik-Vorlesungen der NORDAKADEMIE. Dabei stand nicht mehr der Aspekt der Mobilität und des E-Learnings im Vordergrund, sondern die Bereitstellung von vorlesungsbegleitenden Übungsaufgaben mit ausführlichen Lösungswegen und Hilfestellungen.

Durch eine anschließende Umfrage in den entsprechenden Vorlesungen wurde der Nutzen dieses Angebots aus Sicht der Studierenden kritisch überprüft. Es zeigte sich grundsätzlich ein hohes Maß an Zufriedenheit und eine positive Bewertung der App. Insbesondere der Detailgrad und die Vielzahl der Lösungshinweise helfen vielen Studierenden bei der eigenständigen Bearbeitung von Übungsaufgaben. Eine App-Nutzung innerhalb der Vorlesungszeiten als Alternative zum klassischen Aufgabenrechnen unter Anleitung des Dozenten wurde als wenig vorteilhaft eingestuft. Erfahrungswerte anderer Hochschulen zeigen, dass sich diese Art der App-Nutzung erst bei hinreichend großen Gruppen bewährt (Decker, Meier: 2014).

Aufgrund des positiven Feedbacks aus dem Vorkurs und den regulären Vorlesungen ist geplant, die Nutzung auf weitere Veranstaltungen auszuweiten. Dabei ist das nächste Ziel, die Selbststudienphase des Moduls „Statistische Methoden“, welches als verpflichtendes Basismodul in den Studienplänen mehrerer Masterstudiengänge der NORDAKADEMIE verankert ist, durch die Bereitstellung eines Statistik-Vorkurses zu den relevanten Grundlagenthemen zu erweitern. In Kooperation mit dem Lehrstuhl für Empirische Wirtschaftsforschung der Universität Leipzig und unterstützt durch ein Masterprojekt der NORDAKADEMIE wird dazu aktuell ein Vorkurs konzipiert und ein Aufgabenangebot implementiert.

5. QUELLENANGABEN

- Bausch, I.; Fischer, P. R.; Oesterhaus, J. (2014): Facetten von Blended Learning Szenarien für das interaktive Lernmaterial VEMINT – Design und Evaluationsergebnisse an den Partneruniversitäten Kassel, Darmstadt und Paderborn, in: Bausch, I. et al. (Hrsg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse: Konzepte, Probleme und Perspektiven, Wiesbaden, Springer Spektrum, S. 87 – 102.
- Biehler, R.; Bruder, R.; Hochmuth, R.; Koepf, W. (2014): Einleitung, in: Bausch, I. et al. (Hrsg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse: Konzepte, Probleme und Perspektiven, Wiesbaden, Springer Spektrum, S. 1 – 6.
- Bitkom (2017): Anteil der Smartphone-Nutzer in Deutschland nach Altersgruppe im Jahr 2017, Statista, zugegriffen über: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/459963/umfrage/anteil-der-smartphone-nutzer-in-deutschland-nach-altersgruppe> am 2. Oktober 2017.
- Boss-Ostendorf, A., Senft, H. (2014): Einführung in die Hochschul-Lehre, Verlag Barbara Budrich, Opladen, Toronto.
- Bruder, R.; Hefendehl-Hebeker, L.; Schmidt-Thieme, B.; Weigand, H.-G. (2015): Handbuch der Mathematikdidaktik, 1. Auflage, Springer Spektrum.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2014): Verwaltungsvereinbarung zwischen Bund und Ländern gemäß Artikel 91b Abs. 1 Nr. 2 des Grundgesetzes über den Hochschulpakt 2020, BMBF, zugegriffen über: https://www.bmbf.de/files/Verwaltungsvereinbarung_Hochschulpakt_III_vom_11.12.2014.pdf.

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2017): Gut beraten durchs Studium – Der Qualitätspakt Lehre, BMBF, Referat Öffentlichkeitsarbeit, Berlin.
- Claus, S.; Koschig, R.; Heymann, Ch. (2013): Das Übungsbuch von Heute – Mathe für Uni und Abitur, Massmatics UG, zugegriffen über: <http://www.massmatics.de> am 9.10.2017.
- COSH (2013). Arbeitsgruppe Cooperation Schule Hochschule: Mindestanforderungskatalog Mathematik, zugegriffen über: http://www.mathematik-schule-hochschule.de/images/Aktuelles/pdf/MAKatalog_2_0.pdf.
- Crompton, H.; Traxler, J. (2015): Mobile Learning and Mathematics – Foundations, Design and Case Studies, Routledge.
- Decker, E., Meier, B. (2014): Mathe-App als Aktivierungsunterstützung beim Studienstart; in: Dehling, H.; Roegner, K.; Winzker, M.T (Hrsg.): Transfer von Studienreformprojekten für die Mathematik in der Ingenieurausbildung, Zeitschrift für Hochschulentwicklung, 9 Jg., Heft 4, Graz, Verein Forum neue Medien.
- Keller, J. M. (2010): Motivational design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach, New York, Springer.
- Mirola, T (2017): Update 2017 on Higher Education, International week 25.9.-29.9.2017, Saimaa University of Applied Sciences Publications.
- Palfrey, J., Gasser, U. (2008): Generation Internet. Die Digital Natives: Wie sie leben – Was sie denken – Wie sie arbeiten, München, Hanser Verlag.

NORDAKADEMIE

Hochschule der Wirtschaft

Köllner Chaussee 11 · D-25337 Elmshorn

Tel.: +49 (0) 4121 4090-0 · Fax: +49 (0) 4121 4090-40

info@nordakademie.de · www.nordakademie.de