



**Journal  
für  
Facility Management**  
Wissenschaft trifft Praxis

**Heft 15/2017**

**ISSN 2520-5404**

**Journal für Facility Management**

**Heft 15/2017**

**ISSN 2520-5404**

[www.ifm.tuwien.ac.at](http://www.ifm.tuwien.ac.at)

## **Preface of the publisher**

### **15. Journal for Facility Management: Science meets Practice**

In Harvard Business Review discussion forums topics like Internet of Things, Artificial Intelligence and Machine Learning are booming. Most of the authors estimate a take-over of a lot of current jobs entirely or in parts by computers in the next 5 to ten years. In the near future computers will perform most of the routine tasks. In the area of real estate and facility management, digitalization effects mainly two areas:

1. The core business asks for support of new ways of working by a new working environment and services
2. Digitalization enables new processes in operation of buildings by changing from preventive services to on demand service provision.

To show the latest research in these areas we are happy to include the following articles in this issue of the IFM journal.

The two papers deal with workplace management:

1. Technology Performance Assessment for Offices – A Case Experience from A Knowledge Transfer Partnership Project
2. The impact of greenery and daylight on productivity and well-being at the workplace: an experimental case study.

The optimization of operation is the main topic of the other two papers:

1. Risk management and costs in hospitals: FM-related operational activities in safety and security
2. An altered ordering behaviour as a result of a new patient-catering system

The first paper provides an integrative approach to assess the availability of technologies in buildings, its readiness to support building users, and its capacity to support growth strategies. It provides “a tool to mitigate sometimes conflicting needs of building occupiers and building owners”.

The second papers uses an experimental case study to evaluate the impact of greenery and daylight on productivity and well-being of employees at the workplace. It provides a solid ground for the workplace initiatives to introduce greenery and increase the use of natural daylight to increase productivity, creativity, and well-being, “as these actions provide an efficient method of regulating the indoor environmental conditions within buildings”. “Greenery and daylight can potentially lead to performance gains for the organization and a reduction in instances of absenteeism, and increasing well-being, creativity, and productivity among the workforce” according to this study.

The third paper concentrates on the more operational part of risk management by focusing on safety and security services required in the health care sector. The results of the study “contribute to the handling and understanding of FM-related risk management in the context of safety and security and its quantification”. The last paper presents a new way of catering services and how it can change the users’ behavior, increase their satisfaction and save costs at the same time.

These articles present high-class research results, providing new approaches and scientifically grounded answers to urgent questions within the area of real estate and facility management. The suggested solutions can be used directly by practitioners to solve day-to-day problems. They even suggest new service offerings or ideas for start-ups.

At this point, I want to thank all international researchers, who sent us numerous abstracts and papers for the double blind review. The decline rate kept high with more than 50%. The high quality research handed in enabled us to increase the quality of the IFM journal over the last years. Thanks for your help and we are looking forward for your support. I also want to thank the members of the editorial and the scientific board for their terrific work. They supported me in reviewing first the abstracts and then the full papers and gave a lot of input to the authors.

The high decline rate, the high reputed members of the editorial and the scientific board and the supporting universities ensure that the articles are not only having a high scientifically quality, but also that practitioners can put them into practice easily. In this way, we can increase the reputation of Real Estate and Facility Management and present high-class research, which provides solid answers for day-to-day problems. Finally yet importantly, together we can spread the evidence of high-class research articles and the IFM journal and put it in the place it belongs. I also want to thank my team, especially Mag. Barbara Gatscher and DI Christine Hax. Without their personal engagement, the journal would not be available in this high quality.

I wish you all the best from Vienna, an enjoyable reading, a lot of input for your research and/or for your daily work. I look forward to a lot of new abstracts and papers for the next call for papers for the 11<sup>th</sup> IFM congress 2018.

Yours

Alexander Redlein

Head of Editorial Board

To my family Barbara, Caroline Sidonie und Alexander David

## Scientific Committee

### **Prof. Dr. Alexander Redlein**

*Institut für Managementwissenschaften, Immobilien und Facility Management, TU Wien, Österreich*

### **Prof. Jan Bröchner**

*Department of Technology Management and Economics, Chalmers University of Technology, Göteborg, Schweden*

### **Prof. Roscoe Hightower, Jr., PhD**

*Florida Agricultural and Mechanical University, USA*

### **Prof. Wolfgang Kastner**

*Institut für Rechnergestützte Automation, TU Wien, Österreich*

### **Prof. Dr. Iva Kovacic**

*Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement, Industriebau und Interdisziplinäre Bauplanung, TU Wien, Österreich*

### **Prof. Dr. Kurt Matyas**

*Institute of Management Science, Industrial and Systems Engineering Division, TU Vienna University of Technology, Austria*

### **Prof. Sergio Vega**

*Universidad Politécnica de Madrid, Spain*

## Herausgeber / Editorial Board

### **Prof. Dr. Alexander Redlein (Head of Editorial Board)**

*Institut für Managementwissenschaften, Immobilien und Facility Management, TU Wien, Österreich*

### **Prof. Dr. Dr. h.c. Dr. h.c. Jörg Becker, Professor h.c.**

*Chair for Information Systems and Information Management, WWU Westfälische Wilhelmsuniversität, University of Münster, Germany*

### **Prof. em. Dr. Wolfgang Janko**

*Department of Information Systems and Operations, WU Vienna University of Economics and Business, Austria*

## Organisation

### **Mag. Barbara Gatscher**

*Institut für Managementwissenschaften, Immobilien und Facility Management, TU Wien, Österreich*

*Vielen Dank an alle KollegInnen des IFM für die Mithilfe bei der Organisation!*

## Inhaltsverzeichnis / table of contents

- 6 Science meets Practice I: Workplace Management**
- 7 Technology Performance Assessment for Office buildings – A Case Experience from A Knowledge Transfer Partnership Project**
- Amer Alwarea, Ljiljana Marjanovic-Halburd, Peter McLennan  
University College London, United Kingdom*
- Chris Kwok  
KSBC, United Kingdom*
- 20 The impact of greenery and daylight on productivity and well-being at the workplace: An Experimental Case Study**
- Julia Ayuso Sanchez, Sergio Vega Sanchez  
Technical University of Madrid, Spain*
- Toshiharu Ikaga  
Keio University, Japan*
- Maki Ichihara, Kazuyoshi Harimoto  
Taisei Corporation, Japan*
- 33 Science meets Practice II: Optimization of Operation**
- 34 Risikomanagement und Kosten im Spital:  
FM-bezogene Tätigkeiten aus dem Bereich Sicherheit  
Risk management and costs in hospitals:  
FM-related operational activities in safety and security**
- Thomas Leiblein, Barbara Hinnen, Susanne Hofer  
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Institut für Facility  
Management, Wädenswil, Schweiz*
- 44 Verändertes Bestellverhalten der Patienten beim Frühstück im Spital durch ein neues Verpflegungssystem  
An altered ordering behaviour as a result of a new patient-catering system**
- Gabriela V. Züger und Beatrice Ammann  
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Institut für Facility  
Management, Wädenswil, Schweiz*

**Science meets Practice I:  
Workplace Management**

# **Technology Performance Assessment for Office buildings – A Case Experience from A Knowledge Transfer Partnership Project**

Amer Alwarea, University College London, United Kingdom

Ljiljana Marjanovic-Halburd, University College London, United Kingdom

Peter McLennan, University College London, United Kingdom

Chris Kwok, KSBC, United Kingdom

## **Abstract**

The Information and Communication Technology Systems Infrastructure (ICTSI) for commercial buildings in the UK lacks a robust framework for measurement. A taxonomy of characteristics and their key performance measures of ICTSI were developed for an ‘availability’ report. This report was market tested, developed further, and reviewed again through a stakeholder focus group. The results indicate that the framework is a viable means for standardising an approach to measuring ICTSI requirements in commercial buildings.

**Keywords:** Technology Performance, surveying, Key Performance Indicators (KPIs)



## 1. Introduction

Technological performance is a broad term used in this paper to indicate the fulfilment of a claim measured against known standards for ‘science’ based systems within buildings and their infrastructure. Primary ‘science’ based systems in buildings are information and communications products, information, and services. For example, information communication technology (ICT) and the supporting systems infrastructure include computer software, networks, and hardware. ICT also includes products and systems related to wireless, fibre optic and mobile signals (Consoli, 2012; European Commission, 2009; Hashim, 2015; Sin Tan et al., 2009). Further, ICT sets within a wider context, incorporating regulatory and standardized framework and financial environments for their management and use. Buildings provide ICT systems infrastructure that enable organisations to align their need for ICT systems with the provision of ICT systems. The ICT, organisations and buildings are part of a sociotechnical system (Baxter & Sommerville, 2011; Davis, Challenger, Jayewardene, & Clegg, 2014; Leonardi, 2012), in this instance a broad example of a technical system needed to fulfil an organisational function in use (Davis et al., 2014; Geels, 2004; Leonardi, Nardi, & Kallinikos, 2012). However, the classification, taxonomy, and performance of the ICT systems infrastructure in buildings is less well developed, (Davis et al., 2014). A business development project has been funded to develop a broad framework to characterise the ICT systems infrastructure to address this gap in our existing understanding.

This project considered three business development opportunities based on creating a framework for assessing technology performance in commercial buildings within the UK. The first opportunity is the lack of a profiling taxonomy for ICT systems infrastructure. Developing a taxonomy will provide a data framework for the ICT systems infrastructure of a building based on current standards, both technical and market orientated - see an heating, ventilation, and air conditioning (HVAC) example in Marjanovic-Halburd, Korolija, and Hanby (2008). The second opportunity is a source of information for property professionals that enables a standard description of ICT systems infrastructure provision. The real estate industry has a known challenge with asymmetrical information (Garmaise & Moskowitz, 2003; Levitt & Syverson, 2008). This project will provide a standardised framework for ICT systems infrastructure information. The third opportunity is the relevance of this information to the end user. There are a number of aspects to this position. For example, businesses need detailed information to optimise technology investment and subsequent operating costs (T. Lützkendorf, Fan, & Lorenz, 2011; Thomas Lützkendorf & Lorenz, 2006). The level of investment in

technology systems is driven not only by business growth strategy planning and availability of capital, but also by the level of technology provisions that exists in the building. In addition, the dynamic nature of ICT driven organisational change is not acknowledged in the facility management literature suggesting longer term issues with aligning changing business demands to existing technology supply (Drew, 2006; Kim, Son, Kim, & Kim, 2015; Mateus, Neiva, Bragança, Mendonça, & Macieira, 2013). The development of a clear, market orientated technical performance framework provides the users and their organisation with an indication of how a building might meet their needs. This paper provides an interim stage report on progress to date in developing a standardised framework for modelling, collecting and analysing ICT systems infrastructures within commercial buildings in the UK.

## **2. Taxonomy Development for Technology Systems in Buildings**

The commercial building is the unit of analysis for developing the taxonomy for this project. The existing commercial building stock is the principle focus as new builds represent only 1-2% of the total stock (per annum) in the UK (Axon, Bright, Dixon, Janda, and Kolokotroni (2012). In addition, for most businesses the quality and demand for commercial buildings have to be accommodated by existing stock (Kincaid, 2003). The initial review of the technical literature provided a number of broad ICT categories and associated performance metrics. However, the gap between an existing commercial building's technology potential and the level or provision required to support business's ICT strategies requires the inclusion of the entire systems infrastructure for that building. For example, most ICT provisions require some type of electrical supply to enable its use. Similarly, heating, ventilation, and air-conditioning are normally required to support the server requirements in terms of heat output. Table 1 below indicates the eleven technology categories that were developed as a basis of this conceptual position. These categories are expanded into four levels of related categories. The categories for levels 1 and 2 are presented in Table 1. For example, ICT Systems have four Level two categories – 1] fibre optic, 2] Wi-Fi, 3] mobile, and 4] telephony. What these categories are responding to is a recognition that the demand for building-related provisioning information differs between the various groups of stakeholders. As mentioned in the discussion of opportunities there are a variety of stakeholders in this process. For example, office space suppliers and estate agents will have increased interest in highly aggregated and easily communicable assessment measures. This affords them competitive advantage through information asymmetries (Levitt & Syverson, 2008). An existing example of a building connectivity assessment tool is WiredScore (2017). In addition, there are conflicting

perspectives of what constitutes readiness (ready-to-lease and ready-to-provision occupant/business needs). The taxonomy seeks to address these stakeholder perspectives in order to provide useful information on the ICT systems infrastructure.

Tab. 1: Levels 1 and 2 of the building technology key performance indicators

<b>Level 1</b>	<b>Level 2</b>
<b>ICT Systems</b>	fibre optic; Wi-Fi; mobile; telephony
<b>Electrical Power</b>	incoming electric supply, small power
<b>Lighting systems</b>	internal lights; external lights; safety lights
<b>Safety and security</b>	fire safety; building security
<b>Fuel</b>	gas; district scheme; renewables
<b>Heating</b>	primary system; distribution system
<b>Ventilation</b>	natural; mechanical
<b>Air Conditioning</b>	individual units; central ac systems
<b>Water</b>	potable; brown; grey
<b>Spaces and amenities</b>	use class; staircases; toilet provision; floor space; server room; telecommunication room.
<b>Vertical transportation systems</b>	lifts; escalators
<b>Future Technology</b>	

The assessment approach focuses on ICT, telecommunication room, server room and cabinets, electrical power supply for both the building and the occupant's space. The detail for the ICT taxonomy is shown in Table 2.

Tab. 2: ICT systems Levels 2 and 3 categories

<b>Level 2</b>	<b>Supply and distribution elements</b>	<b>Level 3</b>
Fibre Optic	<i>Supply System</i>	provider (cost & contract); capacity; readiness; lead-time; bandwidth external chamber; conduits (depth, slop, material, pathway); intake; fibre distribution
	<i>Distribution System</i>	fibre termination; data cabling; desk-top termination
Wi-Fi	<i>Supply System</i>	APs provider/vendor; capacity (cost & contract); readiness
	<i>Distribution System</i>	APs location, cabling, power, coverage, security, congestion
Mobile (2G, 3G,4G,5G)	<i>Supply System</i>	provider (cost & contract); capacity; readiness; data; minutes; download speed; upload speed; congestion testing; partitions

	<i>Distribution System</i>	Signal strength; partitions; signal booster; handset; mobile device management, blind spot testing
	<i>Supply System</i>	provider (cost & contact); capacity; readiness
Telephony	<i>Distribution System</i>	-Over copper network (mains frame; copper distribution; copper termination; cabling; desk-top termination). -Over VoIP service (cabling and equipment)

One key element indicated in Table 2 is the split between identifying the supply systems and the distribution system within a building. This concept is illustrated in Figure 1 below. Technology provision for the supply is defined at the street or building level. For example, the property either has the connection to the street level optical fibre supply or not. This makes this measure binary. The key construct reported by these measures is that of availability. These measures answer the question: What supply elements of the technology systems are available? The existing distribution systems are then measured within the building as a second element of the availability position. These measures seek the answer the question: What distribution elements of the technology systems are available?

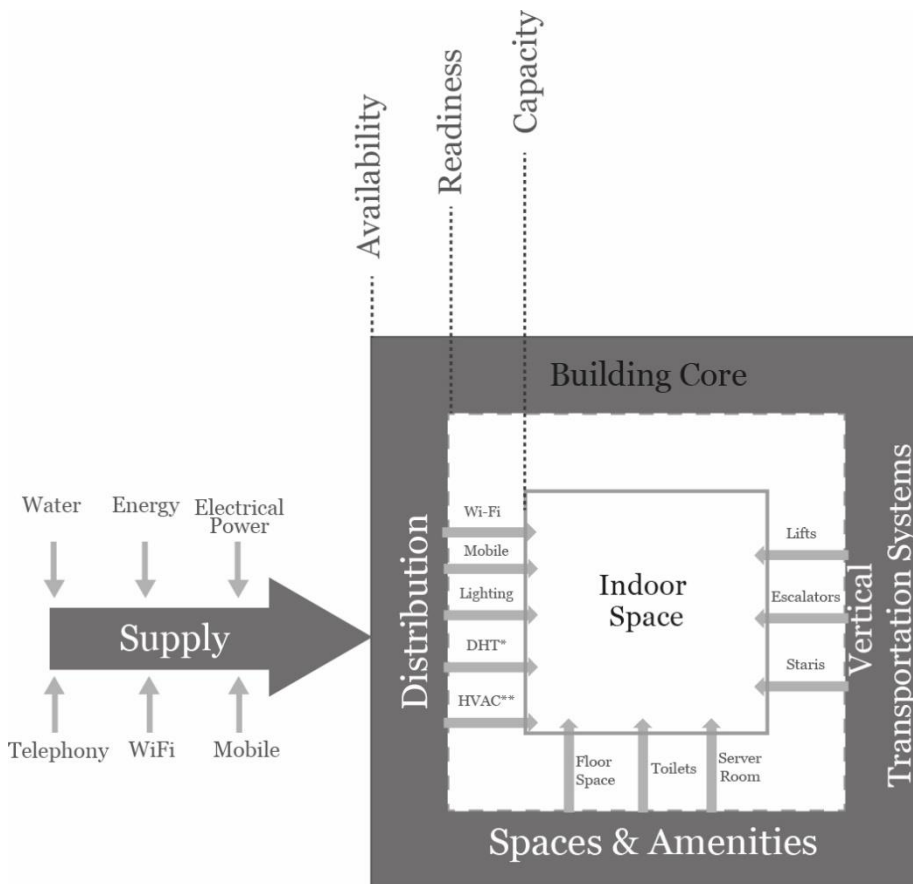


Fig. 1: The relationship between the technology supply and distribution and capacity (\*DHT indicates domestic hot water, \*\*HVAC includes heating, ventilation, and Air conditioning)

Figure 1 highlights the issue of technological provision ownership or the level of control different stakeholders has over different technological provisions. A stakeholder can be defined as “any groups or individuals who can affect, or is affected by the achievement of objectives or purpose” (Diamond & Liddle, 2005, p.79). A stakeholder can be categorised as a supply and/or demand actor (Brugha & Varvasovszky, 2000; Carmona, De Magalhães, & Edwards, 2002), and can take a primary and/or a secondary role in any process (Friedman & Miles, 2006; Garvare & Johansson, 2010; Jones, Wicks, & Freeman, 2002). For the purpose of this research, we have defined the main stakeholders influencing technological provision in a building as:

- tenants (building users),
- property owners and
- external stakeholders which include Local Authorities (LA) or municipalities and utility companies including Wi-Fi, mobile and telephony in addition to energy suppliers and water/sewage companies.

The areas of control for different stakeholders against technology provisions, which is not necessarily one-to-one function, is presented in Figure 2. For example, although building users consume electrical energy for lighting and can at least to some extent control lighting levels, the power supply to a building is fully controlled by utility company whilst the positioning and security of power connection is within building’s owner’s control too.

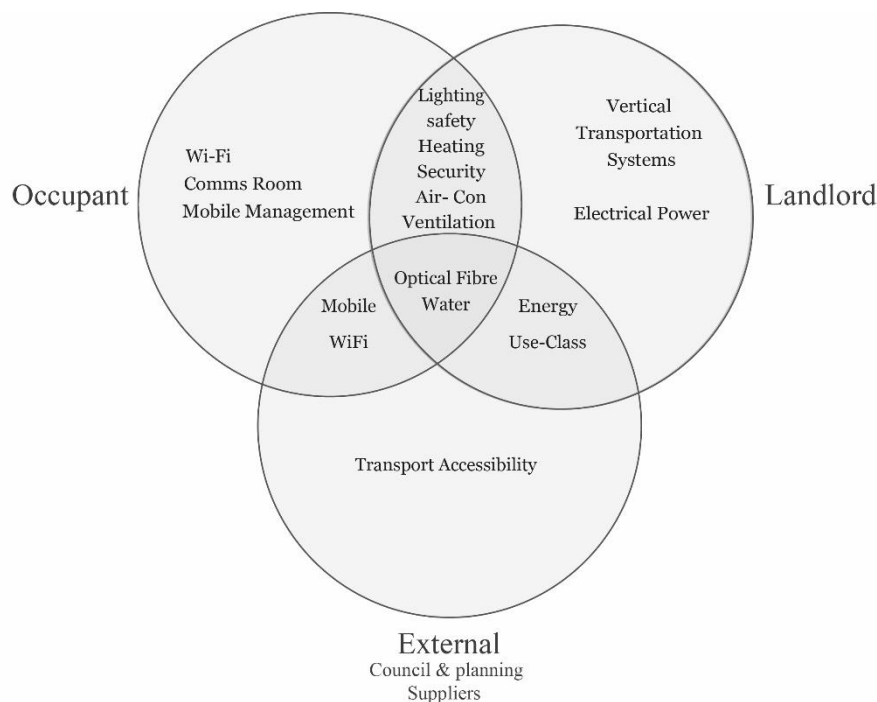


Fig. 2: Stakeholders boundaries over technology KPIs

The provision of vertical transportation system is on the other hand is controlled by the building owner (the building will be both designed and built with that provision or not). The use class of the building is in the control of relevant planning authority or local authority/municipality and whilst the owner can apply for the change of use class, the ultimate decision is with the planning department. On a separate spectrum, how the internal space will be used is under the control of tenant(s) based on the lease agreement. For example, based in their business needs, the tenant's might decide to use higher speed optical fibre or a wireless service (if a wireless network service is available as defined in availability assessment). Furthermore, the use of telephony, mobile and local Wi-Fi provision is also under the tenant's control. Even if these technologies are distributed at the building level, the tenant might decide not to use them for their business purposes. In addition, user demands are changing across all of these systems. Building users have higher standards for baseline aspects of utilities operation, management and control; such as safety and security, lighting, heating, ventilation, air conditioning, water, vertical transportation systems (Mansfield & Pinder, 2008; Pinder & Price, 2005; Pinder, Price, Wilkinson, & Demack, 2003).

The resulting framework is the basis for an Availability Assessment Report for the ICT systems infrastructure in a commercial building. This report is the basis for a standardised set of metrics that allow providers and users to have a better understanding of the availability of ICT systems infrastructure within a commercial building. This small step will then enable a second report on the readiness and capacity of these systems to support organisation's activities.

### **3. Action based research design**

The project is best described as an action based research design. This approach enabled the commercial nature of the project to be fully realised. In addition, the project is underpinned by incorporating appropriate theoretical constructs, relevant statutory requirements, and guidance from relevant professional organisation such as Chartered Institute of Building Service Engineers (CIBSE) and Royal Institute of Chartered Surveyors (RICS) and established building assessment approaches (sustainable buildings assessment methodologies, ICT adaptation strategies, and building quality assessments). As a business-driven performance framework the project has to combine different research approaches: market research techniques (Mager, 2008; Nunan & Di Domenico, 2013; Sarstedt & Mooi, 2014); building assessment tools methodologies (Fraunhofer, 2012; Gann, Salter, & Whyte, 2003; Ness, Urbel-Piirsalu,

Anderberg, & Olsson, 2007); and stakeholder analysis techniques (Friedman & Miles, 2006; Jensen, 2010; Lorne & Dilling, 2012; T. Lützkendorf et al., 2011; Verbeke & Tung, 2013). To achieve this, overall methodology was broken into three stages as presented in Figure 3 below.

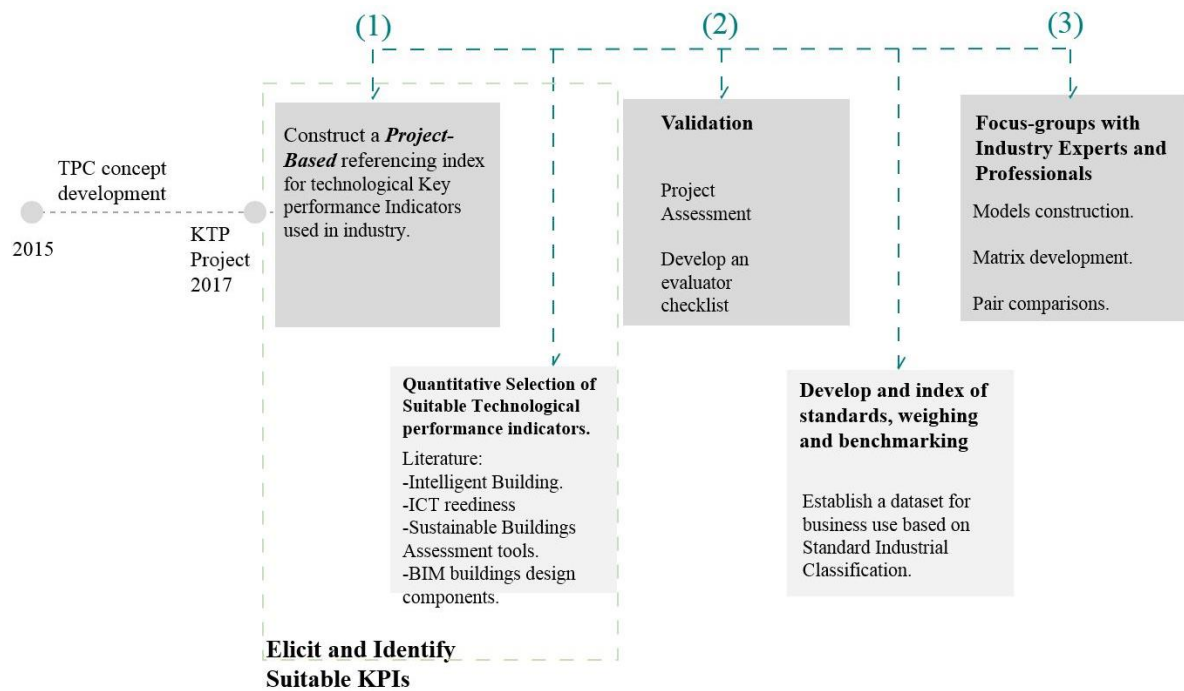


Fig. 3: Project framework development process

The first stage is discussed in the section on taxonomy development. This forms the basis for the framework for the availability report. This report framework is the basis for eight case studies used in the second stage. The second stage established a validation process using a case study approach that includes site assessments, client communication and in-house desktop studies. This stage provided market feedback that enabled the project team to test and refine the general conceptual model. Eight case studies were used to validate and refine the assessment framework (assessed between March and June 2017). The context of these case studies is illustrated in Table 3.

Tab. 3: Case-studies context

Number of floors	Floor(s) assessed	Total floor area (m2)	Net lettable Area assessed (m2)
9	Part of the fifth floor	5400	400
2	Ground and first floor	230	230
2	Ground floor	1000	500
3	Ground floor	1245	1166



2	Ground and first floor	100	100
2	First Floor	150	75
2	Ground and first floor	500	500
2	Ground and first floor	600	300

The third stage is a focus-group discussion with market professionals and clients. The aims of focus-group was to:

- confirm the building technology framework and measures
- validate the assessment approach, and
- comment on the reporting information

The participants were asked to compare the pre-project reports with the revised report based on 8 of the 11 measures developed for the project. This report was produced in an availability assessment format. The participants were asked to rank the usefulness of the elements. Each element was scored in a scale from 0 to 9. With 0 represents if the information provided is ‘not at all useful’ and 9 ‘Extremely Useful’.

#### 4. Focus Group results

The availability assessment approach was tested during the first Knowledge Transfer partnership (KTP) project focus group organised at 30/06/2017. In total, 8 representatives from RICS, CIBSE FM, building wayleave lawyer and clients contributed the discussion and review of the availability report. The assessment results were presented as a report with information that are used to identify risks and how to transform these risks, i.e. (1) if evidence of supply is not recorded (2) if an office space infrastructure has limited capacity to facilitate technology distribution. Thus, three classifications were presented to show the identified level of technology as an indicator of confidence in the follow up technology readiness and capacity assessments – high (Management only), medium (Install and management) and low (Design, install and management). An example assessment result visualization is presented in Figure 4.





Fig. 4: An example of an availability survey results visualizing

At this stage, eight technology elements assessment protocols and benchmarks were presented. These are space; fibre optic and copper connectivity; Wi-Fi networks; mobile signal; telephony system; telecommunication room; structural cabling; and electrical power. The results are presented in Figure 5.

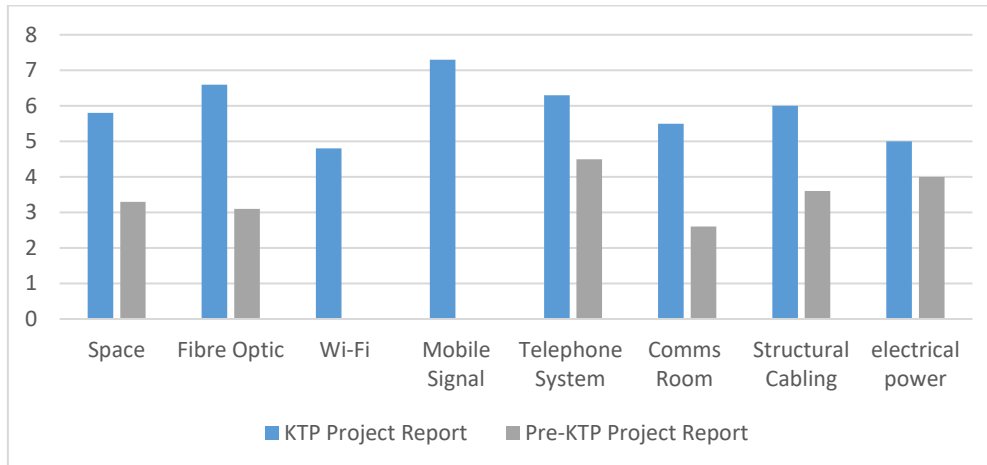


Fig. 5: The focus-group comparative feedback of the usefulness of the pre-KTP and KTP Availability Assessment Reports.

The discussion highlighted how building technology is defined differently between clients and experts. Further, how associated assessment information can be presented as an instrument to support provisioning decision-making. Thus, clear distinction must be drawn between how each technology element assessment method is integrated within the assessment tool quantifiable results, i.e. how mobile signal availability benchmarks are related to the elements with more physical presence in the building infrastructure. Examination of the relationships between these measures is necessary in order to avoid misunderstanding.

## 5. Conclusion

This paper presents the results of the development of a taxonomy for measuring ICT systems infrastructure within existing commercial buildings in the UK. The initial measures are presented in an availability report as a commercial offering. This report and associated measures seeks to standardise the approach to the market and users' understanding of ICT systems infrastructure provision. The results of the focus group suggests that Availability Assessment Report is a viable format for integrating landlord, occupant and wider stakeholders' views on

ICT systems infrastructure measures. One of the anticipated benefits of this framework is to assist all stakeholders in minimising the risk of investing in technology provisioning and addressing building infrastructure obsolescence. The framework also creates opportunities for novel representation of information on technology performance that can be integrated in database management system. Further papers will present the comparative quality and merits of a buildings' technical infrastructure to inform investment and/or occupation.

### **Acknowledgments**

The project this paper describes is supported by an Innovate UK KTP grant to the Bartlett School of Planning, University College London (10545).

### **References**

- Axon, C., Bright, S., Dixon, T. J., Janda, K. B., & Kolokotroni, M. (2012). Building communities: reducing energy use in tenanted commercial property. *Building Research & Information*, 40(4), 461-472.
- Baxter, G., & Sommerville, I. (2011). Socio-technical systems: From design methods to systems engineering. *Interacting with computers*, 23(1), 4-17.
- Brugha, R., & Varvasovszky, Z. (2000). Stakeholder analysis: a review. *Health policy and planning*, 15(3), 239-246.
- Carmona, M., De Magalhães, C., & Edwards, M. (2002). Stakeholder views on value and urban design. *Journal of Urban Design*, 7(2), 145-169.
- Davis, M. C., Challenger, R., Jayewardene, D. N., & Clegg, C. W. (2014). Advancing socio-technical systems thinking: A call for bravery. *Applied ergonomics*, 45(2), 171-180.
- Diamond, J., & Liddle, J. (2005). *Management of Regeneration: Choices, Challenges and Dilemmas*: Routledge.
- Drew, S. A. (2006). Building technology foresight: using scenarios to embrace innovation. *European Journal of Innovation Management*, 9(3), 241-257.
- Fraunhofer, J. (2012). Report on new qualitative ex-post and ex-ante evaluation methods. Retrieved from Groningen:
- Friedman, A. L., & Miles, S. (2006). *Stakeholders: theory and practice*: Oxford University Press.
- Gann, D., Salter, A., & Whyte, J. (2003). Design quality indicator as a tool for thinking. *Building Research & Information*, 31(5), 318-333.
- Garmaise, M. J., & Moskowitz, T. J. (2003). Confronting information asymmetries: Evidence from real estate markets. *The Review of Financial Studies*, 17(2), 405-437.

- Garvare, R., & Johansson, P. (2010). Management for sustainability—a stakeholder theory. *Total Quality Management*, 21(7), 737-744.
- Geels, F. W. (2004). From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research policy*, 33(6), 897-920.
- Jensen, M. C. (2010). Value maximization, stakeholder theory, and the corporate objective function. *Journal of applied corporate finance*, 22(1), 32-42.
- Jones, T., Wicks, A., & Freeman, R. E. (2002). Stakeholder theory: The state of the art: Bowie, N.(ed.).
- Kim, K., Son, K., Kim, E.-D., & Kim, S. (2015). Current trends and future directions of free-form building technology. *Architectural Science Review*, 58(3), 230-243.
- Kincaid, D. (2003). *Adapting buildings for changing uses: guidelines for change of use refurbishment*: Routledge.
- Leonardi, P. M. (2012). Materiality, sociomateriality, and socio-technical systems: what do these terms mean? How are they related? Do we need them?
- Leonardi, P. M., Nardi, B. A., & Kallinikos, J. (2012). *Materiality and organizing: Social interaction in a technological world*: Oxford University Press on Demand.
- Levitt, S. D., & Syverson, C. (2008). Market distortions when agents are better informed: The value of information in real estate transactions. *The Review of Economics and Statistics*, 90(4), 599-611.
- Lorne, F. T., & Dilling, P. (2012). *Creating Values for Sustainability: Stakeholders Engagement, Incentive Alignment, and Value Currency*. *Economics Research International*, 2012.
- Lützkendorf, T., Fan, W., & Lorenz, D. (2011). Engaging financial stakeholders: opportunities for a sustainable built environment. *Building Research & Information*, 39(5), 483-503.
- Lützkendorf, T., & Lorenz, D. P. (2006). Using an integrated performance approach in building assessment tools. *Building Research & Information*, 34(4), 334-356.
- Mager, B. (2008). Market research *Design Dictionary* (pp. 255-256): Springer.
- Mansfield, J. R., & Pinder, J. A. (2008). “Economic” and “functional” obsolescence: Their characteristics and impacts on valuation practice. *Property Management*, 26(3), 191-206.
- Marjanovic-Halburd, L., Korolija, I., & Hanby, V. I. (2008). Heating ventilating and air-conditioning (HVAC) equipment taxonomy.
- Mateus, R., Neiva, S., Bragança, L., Mendonça, P., & Macieira, M. (2013). Sustainability assessment of an innovative lightweight building technology for partition walls—comparison with conventional technologies. *Building and Environment*, 67, 147-159.
- Ness, B., Urbel-Piirsalu, E., Anderberg, S., & Olsson, L. (2007). Categorising tools for sustainability assessment. *Ecological Economics*, 60(3), 498-508.

- Nunan, D., & Di Domenico, M. (2013). Market research & the ethics of big data. *International Journal of Market Research*, 55(4), 505-520.
- Pinder, J., & Price, I. (2005). Application of data envelopment analysis to benchmark building outputs. *Facilities*, 23(11/12), 473-486.
- Pinder, J., Price, I., Wilkinson, S. J., & Demack, S. (2003). A method for evaluating workplace utility. *Property Management*, 21(4), 218-229.
- Sarstedt, M., & Mooi, E. (2014). A concise guide to market research. *The Process, Data, and*
- Verbeke, A., & Tung, V. (2013). The future of stakeholder management theory: a temporal perspective. *Journal of business ethics*, 112(3), 529-543.
- WiredScore. (2017). *Wired Certification Guidelines Version 1.0 - United States*. New York: WiredScore.

# **The impact of greenery and daylight on productivity and well-being at the workplace: An Experimental Case Study**

Julia Ayuso Sanchez, Technical University of Madrid, Spain

Toshiharu Ikaga, Keio University, Japan

Sergio Vega Sanchez, Technical University of Madrid, Spain

Maki Ichihara, Taisei Corporation, Japan

Kazuyoshi Harimoto, Taisei Corporation, Japan

## **Abstract**

The improvement of productivity in a work environment brings significant economic benefits, and greenery and daylight's effect on productivity, creativity, and well-being is notable, providing an efficient method of regulating the indoor environmental conditions within buildings. Greenery and daylight can potentially lead to performance gains for the organization and a reduction in instances of absenteeism, and increasing well-being, creativity, and productivity among the workforce. This, certainly, would improve value added of Facility Managers performance and would help Europe and Japan to carry on their economic momentum. As a result, the proposed combination of greenery and daylight contributes to increasing productivity, creativity and well-being of employees.

**Keywords:** Facility Management, Workplace, Productivity, Health, Well-being.

## **Introduction**

According to 2015 report, Japan passed the tipping point at which its population began to decline in 2011 (Ministry of Health, Labor and Welfare 2012). By 2040, more than one-third of its population will be 65 years old or older (Marutschke 2017). The implications of this shift can be felt already economically and socially. With its working-age population shrinking, Japan has to focus on productivity as the primary catalyst for economic momentum.

With well-being and productivity at the workplace as economic and social critical factors, the purpose of this experiment is to investigate office users' perceptions and the effect on productivity, creativity, and well-being of their working environment in the relation of greenery and daylight as variables.

Users' perceptions are examined using a questionnaire and measuring physical and physiological parameters, administered to two experimental groups and a control group before and after the installation of greenery and daylight. The results are analyzed to determine any statistically significant differences between the three groups and between the pre- and post-test subjective. Furthermore, daily tests are undertaken for temperature, relative humidity, CO<sub>2</sub>, and luminance.

## 1. Experiment Outline

### 1.1 Outline of the subject experiment

The experiment with subjects is carried out in a laboratory environment of Taisei Company (Fig. 1) for a total of five days from February 13th to 17th 2017. We characterized one control group and two experimental groups as follows: subjects are a total of eight male, college students, with a standard body type ( $18.5 < \text{Body Mass Index (kg/m}^2) < 25.0$ ) without smoking habits. In this study case, we perform a series of tasks simulating office work, with a totalling three task set in the morning and three in the afternoon (Fig. 3). During simulation work, text typing is done as information processing work, and mind map as knowledge creation work. This study is done under the protocol approved by the bioethics research committee of Faculty of Science and Technology, Keio University (No.28-19).

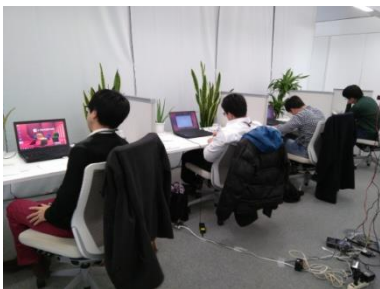


Fig. 1a: Interior of the experimental place with greenery.

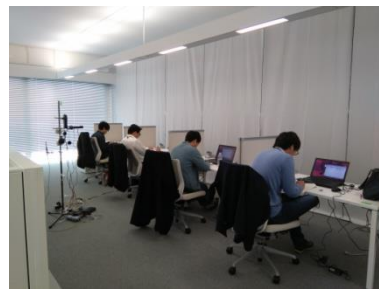


Fig. 1b: Interior of the experimental place without greenery.

The typical daily experimental schedule is shown in Figure 2. The subjects are set in the simulated environment at 9:00. Firstly, they respond a questionnaire on the eve-morning activities. After that, a 60 minutes' session starts, with physiological measurement, questionnaire and simulated work with two different tasks, performed in 25 minutes each one. Before and after the experiment subjects enjoy free time, however, strenuous exercise or drinking alcohol are prohibited.

It has been demonstrated that productivity decreases when the end time is close. Task Set three is added with the aim of not compromising the results of Task Set one and two, and results of Task Set three are not taken into account, eliminating the "end time effect" (Diehl 1991).

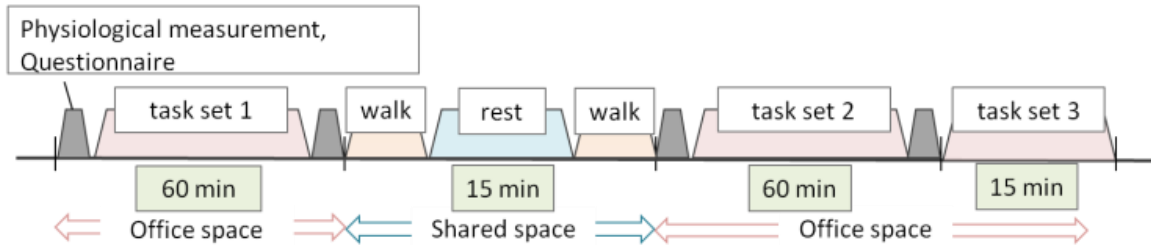


Fig. 3: Morning and afternoon schedule.

### 1.2 Case setting

As shown in Table 1, during the five days in which the experiment is developed, three cases are established, combining the presence of daylight and greenery.

Tab. 1: Experiment cases setup combining the total of three cases. Each case combines greenery and daylight as variables.

		2/13 (M)	2/14 (T)	2/15 (W)	2/16 (T)	2/17 (F)
Group A	Subject 1	CASE 1	CASE 1	CASE 2	CASE 3	CASE 3
	Subject 2	No Daylight	No Daylight	No Daylight	There is	There is
	Subject 3	No Greenery	No Greenery	There is	Daylight	Daylight
	Subject 4			Greenery	There is	There is
Group B	Subject 5	CASE 3	CASE 3	CASE 3	CASE 1	CASE 2
	Subject 6	There is	There is	There is	No Daylight	No Daylight
	Subject 7	Daylight	Daylight	Daylight	No Greenery	There is
	Subject 8	There is	There is	There is		Greenery
		Greenery	Greenery	Greenery		

In Case 2 and Case 3, are placed four units of *Dracaena Lemon Lime*, four units of *Sansevieria Trifasciata* (Snake plant) and four units of *Aloe Vera*. Figure 2 shows the exact location of the greenery. The plants are selected according to the classification made by the NASA study of plants with particular qualities regarding air purification (Wolverton 1989). Table 2 summarizes the main characteristics of the selected plants.

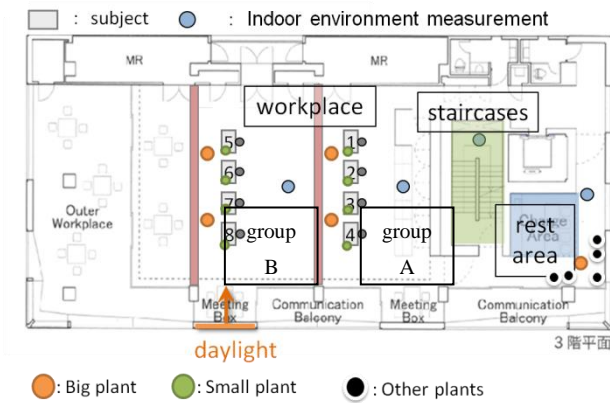





Fig. 2: Experiment place layout.

Tab. 2: Selected greenery.

Name	Dracaena Lemon Lime	Sansevieria Trifasciata	Aloe Vera
Size	Large	Large	Small
Contaminants it eliminates	Trichloroethylene, Formaldehyde, Xylene	Trichloroethylene, Formaldehyde, Benzene, Ammonia	Formaldehyde, Benzene
Picture			

About the rest time area, two cases are set: a case in which students rest at the desk for 15 minutes and another instance where students go for a walk from the workspace to the rest area for repose (Saurabh 2015), and which is provided with greenery and daylight.

In the analysis of the results of the experiment, daylight and greenery are not combined, in order to study the effect of both variables separately.

### 1.3 Measurement item

#### (1) Indoor environment

A continuous measurement of the ambient temperature, relative humidity, globe temperature and wind speed is made at the height of 1.1 meters from the floor plane. Likewise, the noise and CO<sub>2</sub> concentration are measured at 20-minute intervals and the luminance on the work surface and vertical surface at the beginning of each work session. The average value of the CO<sub>2</sub> concentration is 886 (±105) [ppm], the noise is 49.9 (±1.2) [dB], the luminance at the



horizontal plane is 503.5 ( $\pm 15$ ) [lx]. According to Hygienic Environment in Buildings regulations, the interior of the office is in standard condition. Table 3 shows the results obtained.

Tab. 3: Indoor Environment Measurement results during the experiment ( $\pm$  Standard Deviation).

Group	Morning		Afternoon	
	A	B	A	B
1.1m Temperature [ $^{\circ}$ C]	24.4 $\pm$ 0.4	25.0 $\pm$ 0.4	24.6 $\pm$ 0.5	24.6 $\pm$ 0.4
Humidity [%]	38.1 $\pm$ 2.7	37.5 $\pm$ 3.0	40.0 $\pm$ 2.0	40.5 $\pm$ 2.3
Wind speed[m/s]	0.13 $\pm$ 0.08	0.15 $\pm$ 0.07	0.13 $\pm$ 0.08	0.14 $\pm$ 0.06
Globe Temperature[ $^{\circ}$ C]	24.1 $\pm$ 0.4	24.9 $\pm$ 0.4	24.2 $\pm$ 0.4	24.4 $\pm$ 0.3
CO <sub>2</sub> concentration[ppm]	832 $\pm$ 100	842 $\pm$ 105	939 $\pm$ 109	954 $\pm$ 127
Noise[dB]	50.1 $\pm$ 1.5	48.6 $\pm$ 0.9	49.7 $\pm$ 0.9	48.6 $\pm$ 1.2
Horizontal plane Luminance [lx]	455 $\pm$ 22	1032 $\pm$ 303	425 $\pm$ 8	477 $\pm$ 57
Vertical plane Luminance [lx]	232 $\pm$ 122	603 $\pm$ 117	211 $\pm$ 106	321 $\pm$ 39

## (2) Physiological measurement

Heart rate, salivary amylase concentration, tympanic membrane temperature and activity level are measured during the experiment. Continuous measurement of heartbeat is carried out to ascertain the change of autonomic nerve state which is an index of stress at work and the relaxation state and the sympathetic activity during work. The salivary amylase concentration is measured in order to grasp the stress state before and after work. Also, the tympanic membrane temperature is measured for physical condition control of subjects. Also, intending to seize the subjects' routine that is out of the experimental time, the activity amount is continuously measured.

## (3) Psychological measurement

The indoor environment satisfaction degree is evaluated in six-grade scale: thermal comfort, light, noise, air quality and space environment of workplace and rest area. Physical condition, fatigue, drowsiness, subjective work efficiency before and after work are also studied. Therefore, subjective symptom investigation is also used for evaluating fatigue perception. Finally, subjective workload evaluation is performed using the Japanese version of NASA Task Load Index (Hart 1988).

## 2. The relationship between Greenery and Productivity

For the unification of conditions, according to the questionnaire of the morning, we exclude those who are in severe physical condition, those who had drunk the night before and those who did not take breakfast. A positive correlation is found for physical health, drinking alcohol, and breakfast with tasks results. Also, since the influences of hunger and fatigue in the morning and afternoon are different, we analyze each result separately. Table 4 shows the most significant factors correlated with the presence of greenery in the workplace.

Tab. 4: Correlation analysis result of satisfaction about greenery degree and psychological quantity.

"Was thermal sensation adequate?"	0.560**
"Do you feel tired?"	0.490**

\*\* p < 0.01 (bilateral). N = 27

### 2.1 Influence of utilization of Greenery on stress condition

The results of the saliva amylase concentration after working in space with greenery and in the space without greenery are shown in Figure 4. By measuring the saliva amylase concentration is possible to understand the stress state at that time. There is a significant difference between cases in the morning and afternoon. The result suggests that the use of greenery in the office space would affect the stress condition.

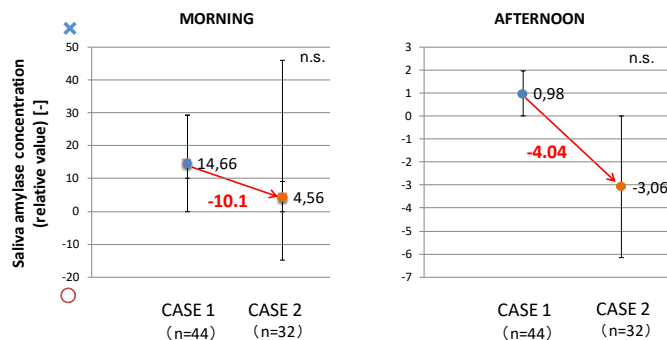


Fig. 4: Saliva amylase concentration in each case.

### 2.2 Psychological influence on the use of Greenery

Before the experiment, during the recruitment period, students were asked about possible allergies to plants, selecting only people who did not present any pathology. During the five days in which the experiment is carried out, the groups of people who occupy the workspace with greenery are asked about their satisfaction with them. Figure 5 shows that 71.4% of the people said they were satisfied or very satisfied with greenery.

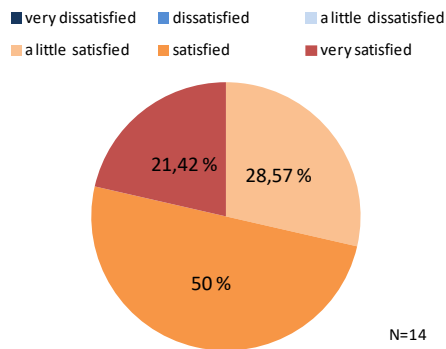


Fig. 5: Satisfaction about greenery questionnaire.

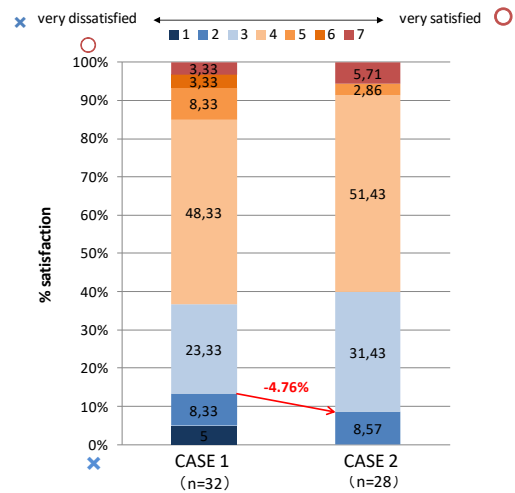


Fig. 6: Answer percentages to the question: "Did you feel thermal sensation adequate?"

### 2.3 The relationship between Greenery and thermal satisfaction

The thermal sensation is strongly correlated with the presence or not of greenery in the workplace. It is important to note that the two groups are under the same ambient temperature conditions. According to the answers obtained in the questionnaire, mention should be made of the decrease in the percentage of "dissatisfied" and "very dissatisfied."

### 2.4 The relationship between Greenery and fatigue

There is a significant correlation between the presence of greenery and the subjective feeling of tiredness manifested in the Jikaku-sho Shirabe questionnaire. The percentage of people who feel "tired" or "very tired" descends significantly in the case with the presence of greenery, highlighting the decrease of that percentage by 15.5% in the morning.

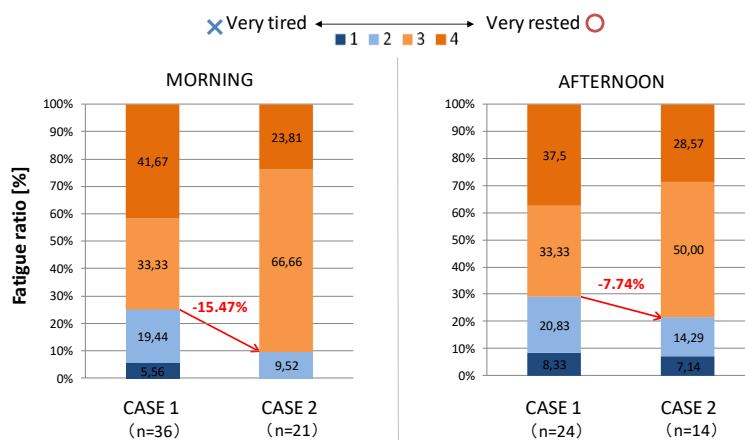


Fig. 7: Fatigue reporting ratio.

## 2.5 The relationship between Greenery and intellectual productivity

The results of the tasks are analyzed, noting that none of the eight subjects show abnormal productivity results.

Figure 8 shows the erroneous batting typing rate with and without greenery use in the workplace, and Figure 9 illustrates the number of valid responses in the mind map task. Results are normalized and analyzed to eliminate individual ability differences. Furthermore, the results of the first day are excluded, taking into consideration the effect of the inexperience. The task results are not significantly different between cases in the morning or afternoon. Although the presence of greenery in the workplace does not contribute to the enhancement of the work efficiency, it is necessary to point out that other factors could affect the result, such as the lack of space illumination.

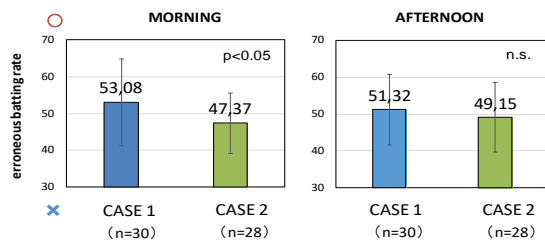


Fig. 8: Results of typing task in each case.

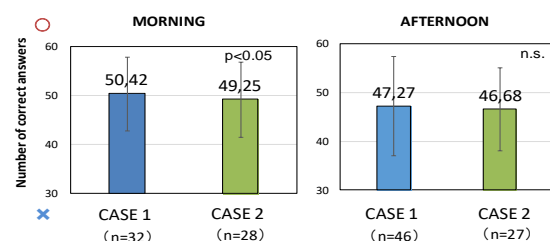


Fig. 9: Results of mind map task in each case.

## 3. The relationship between Daylight and Productivity

In this paper, we quantitatively verify the relationship between daylight utilization and fatigue feeling, sleepiness and intellectual productivity. Following the same criteria as in the analysis of the relationship between the presence of greenery and productivity, for the unification of conditions, according to the questionnaire of the morning, we exclude those who are in severe physical condition, those who had drunk the night before and those who did not take breakfast. Also, since the influences of hunger and fatigue in the morning and afternoon are different, we analyze each result separately.

### 3.1 The relationship between Daylight and luminance

According to the results shown in Table 3, it is confirmed that there is no difference in thermal, air quality and sound environment in the presence or absence of daylight. Similarly, it is confirmed that the light environment (horizontal surface and vertical surface luminance) is brought to high luminance by using daylight. Furthermore, Fig. 10 shows the desk top luminance which is thought to affect the work performance. It is 577lx higher in the morning

and 52lx higher in the afternoon ( $p < 0.01$ ) in daylight utilization space compared with no daylight use space. It is confirmed that the luminance on the desk top surface is significantly higher than usual, especially on morning.

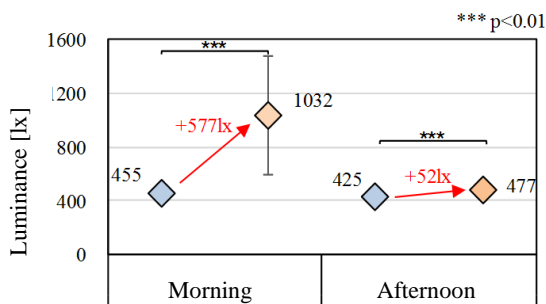


Fig. 10: Measurement result of desk top luminance during experiment

### 3.2 Effect of utilization of Daylight on the Sympathetic nerve

The relationship between the Sympathetic Activity Low Frequency (LF) / High Frequency (HF) during working and the workspace with and without daylight is analyzed. The difference from the resting value of each day for each subject is calculated and taken as a relative value to eliminate individual differences between days. Moreover, we exclude the day indication where the sympathetic state at rest is abnormal. It is thought that it is desirable that sympathetic nerves be active and in a state of awakening during work (Oyama 2015). As Figure 11 shows, sympathetic activity is 0.25 pt higher ( $p < 0.10$ ) in the morning and 0.26 pt higher in the afternoon ( $p < 0.05$ ) than in the case without daylight, compared to the case without daylight. From this, it is shown that the use of daylight to the office space could activate the sympathetic nerve during work and bring about the arousal state.

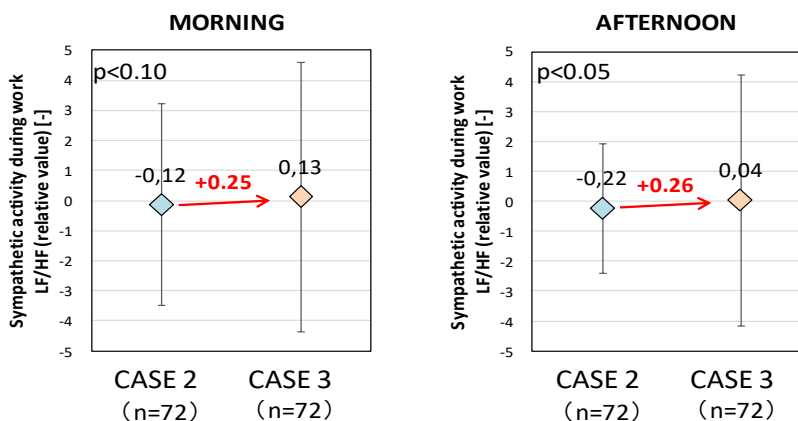


Fig. 11: Sympathetic activity during work LF/HF.

### 3.3 Effect of utilization of Daylight on psychological quantity

Table 5 shows the most significant factors correlated with the presence of daylight in the workplace. The higher the degree of satisfaction with the light environment, the more likely it is that there is a correlation with a capacity of concentration, fatigue, work efficiency, and motivation.

Tab. 5: Correlation analysis result of presence of daylight and psychological quantity

Capacity of concentration (1: not possible ~ 6: very easy)	0.693**
Exhaustion Feeling (1: very tired ~ 9: not at all tired)	0.562**
Subjective work efficiency (%)	0.662**
Motivation (%)	0.692**

\*\* p< 0.01 (bilateral). N= 27

### 3.4 Influence of Daylight presence on subjective workload

In the case of daylight utilization, the subjective workload scores are lower by 9.8 pt (p <0.10) in the morning and by 13.7 pt in the afternoon compared with the case without daylight (p <0.05). From this, it is shown that the score of the subjective workload evaluation decreases due to the use of daylight to the office workspace, and the possibility of suppressing the workload is shown.

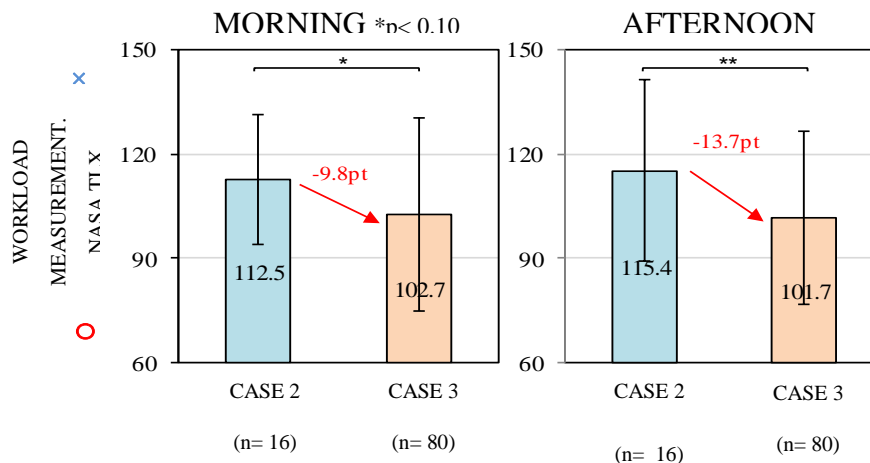


Fig. 12: Evaluation of subjective workload in each case (NASA-TLX)

### 3.5 The relationship between Daylight and intellectual productivity

In order to eliminate individual capacity differences, typing and mind map results are normalized and analyzed. Additionally, the results on the first day are excluded, taking into consideration the effects of unskilled work.

The erroneous batting rate of typing, which is a simple task, is not significantly different between cases in the morning and afternoon. From this, it is shown that there is no influence of the use of daylight to the office space for simple work.

Meanwhile, the number of effective responses of the mind map, which is a creative work, is 5.4 pt higher ( $p < 0.05$ ) in the morning and 1.6 pt higher in the afternoon ( $p < 0.15$ ). From this, it is shown that the use of daylight to the office space in the creative work could contribute to the improvement of work performance. Although the use of daylight to the office workspace does not contribute to the enhancement of the work efficiency of simple work, the possibility of contributing to the work performance of the creative work is shown from the above.

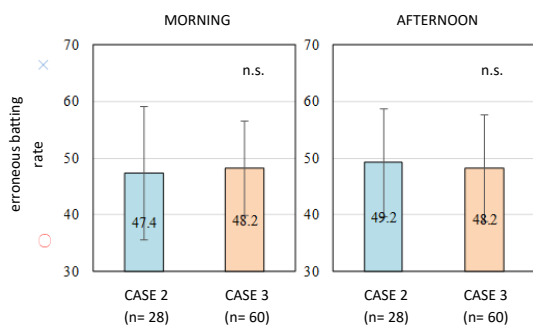


Fig. 13: Results of typing task in each case.

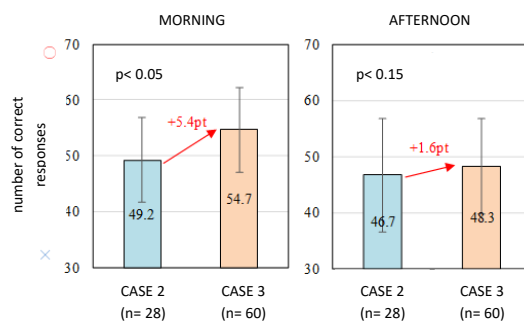


Fig. 14: Results of mind map task in each case.

## 4. Conclusions

In this research, subject experiments are conducted with the aim of quantitatively verifying the influence of utilization of greenery and daylight in the workplace on intellectual productivity. The findings obtained by this experiment are shown below.

- 1) The results conclude that there is a decrease in the saliva amylase concentration of up to 10.1 points, which signify an improvement in the stress condition in the case with the presence of greenery.

- 2) In the case of the presence of greenery, the percentage of people dissatisfied about thermal comfort decreases by 4.8% and the percentage of tiredness perception reduces a 15.5% on morning and a 7.7% on the afternoon.
- 3) There is a positive correlation between greenery presence and satisfaction about the thermal environment, and there is a negative correlation between greenery and subjective perception of fatigue.
- 4) The isolated presence of greenery does not present a significant difference in productivity enhancing, but it has an impact on well-being, reducing stress levels.
- 5) By using daylight in the office space, activation of sympathetic nerve at the time of work is confirmed, indicating the possibility that a state of arousal is brought.
- 6) The use of daylight in the workplace shows the possibility of reducing the fatigue feeling. Also, the satisfaction standards of the light environment could influence concentration, fatigue, motivation, and efficiency.
- 7) By using daylight to the office space, the subjective workload evaluation score using NASA-TLX is 9.8 pt lower in the morning and 13.7 pt lower in the afternoon. From this, it is shown that the use of daylight to the workplace could contribute to the reduction of the workload among the workforce.
- 8) There is no significant difference in typing erroneous batting rate between daylight utilization cases. The effective answer number of the mind map is 5.4 pt higher in the morning and 1.6 pt higher in the afternoon compared to the case without daylight in the case of daylight use. From this, it is shown that the use of daylight to the office space does not contribute to the improvement of the work efficiency of simple work but may contribute to the work performance of creative work. From the above, it is shown that the use of daylight to the office workspace could contribute to the improvement of work performance of creative work through activation of the sympathetic nerve, reduction of fatigue feeling and reduction of workload.

## **5. Acknowledgments**

We would like to thank Erasmus Mundus – Euro Asia Sustainable Energy Development Program (EM-EASED), for the financial support of this pre-doctoral stay. Also, the authors wish to thank all the participants in the study.



## 6. References

- Diehl, Michael; Stroebe, Wolfgang (1991): Productivity loss in idea-generating groups: Tracking down the blocking effect. In: *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol 61(3), Sep 1991, 392-403. USA.
- Hart, Sandra G.; Lowell E. Staveland (1988): Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. In: *Advances in Psychology*, 1988, No.52, pp. 139-183. USA.
- Marutschke, David (2017): Employee Well-being and Engagement-a Growing Challenge for the Japanese Economy. *The Review of Business Administration*, Vol .41, No.1, Mar 2017, 107-121. Japan.
- Ministry of Health, Labor and Welfare. Survey on Workers' Health Condition. 2012. Japan.
- Oyama, Emi; et al (2015): Biological Rhythm and Light Environment. In: *Tissue Culture Engineering Journal*, Vol.24,No.3,pp.124-127. Japan.
- Saurabh, Thosar; et al. (2015): Effect of Prolonged Sitting and Breaks in Sitting Time on Endothelial Function. In: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2015. USA.
- Wolverton, Bill C.; Willard L. Douglas; Keith Bounds. "A study of interior landscape plants for indoor air pollution abatement." (1989). USA.

**Science meets Practice II:  
Optimization of Operation**

## **Risikomanagement und Kosten im Spital: FM-bezogene Tätigkeiten aus dem Bereich Sicherheit**

### **Risk management and costs in hospitals: FM-related operational activities in safety and security**

Thomas Leiblein\*, Barbara Hinnen, Susanne Hofer

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Institut für Facility Management

\* Corresponding author: thomas.leiblein@zhaw.ch

#### **Abstract**

Seen from the point of view of any organization it is a duty to formulate the demand for activities arising from the spectrum of safety and security. Each of these activities generates costs from their service providers. Earlier publications provide instructions to hospitals or at least recommendations for action. However, there are no quantified, FM-related tasks in the literature so far. It may also be the case that they, if described, are not detailed sufficiently. The purpose of this research is therefore to provide a detailed analysis of safety and security processes and costs. Based on an applied research design by a comparative case-study approach with four hospitals, a performance and cost comparison of the different processes was carried out. At the same time, tasks and activities in processes were separated from one another by using an order system with an associated process hierarchy as a reference. This subsequently enables the mapping and delineation of costs, which in turn enables a performance and cost comparison of FM-related tasks. Results contribute to the handling and understanding of FM-related risk management in the context of safety and security and its quantification.

**Keywords:** Facility Management, Risikomanagement, Sicherheit, Quantifizierung

## **1. Einleitung**

### **1.1. Kosten von FM-Sicherheitsleistungen im Spital**

Facility Management [FM] ist in unterschiedlichen Branchen präsent. So auch im Gesundheitswesen, wobei das Spital mit zu den komplexesten Gebäuden zählt. Das FM leistet neben den sogenannten „hard“ auch „soft services“; zu letzteren sind Tätigkeiten aus dem Bereich Security zu zählen (Hock & Martin, 2013).

In der Vergangenheit spielten ‚Security Services‘ laut ABC-Analyse von Abel und Lennerts (2006) eine sehr untergeordnete Rolle (<< 1%) als Kostentreiber der FM-Gesamtkosten. Neben der ökonomische Sicht darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Herausforderungen an die Spitalorganisationen stetig wachsen, und neue oder andere Einflüsse mit Risikopotential aufgrund sich ändernder Strukturen entstehen, wie beispielweise soziale, organisationsbedingte, hygienerelevante oder technische Veränderungen (Becker & Parsons, 2007). Hierbei kommen alsdann dem Erfüllungsgrad und der eindeutigen Zuordnung von Sicherheitsleistungen, die klar im Zusammenhang mit dem Risiko-Management und der Prävention stehen, eine tragende Rolle zu, wie z.B. eine funktionierende Notfallorganisation (IOSH, 2011). Zu den vorgenannten Punkten hält Wiggins (2010, S. 19) fest: „The development of the services to support an organisation may involve setting up contracts identifying roles [stakeholders], potential improvements and the delivery of services as well as managing change, key relationship and possible closure of services“. Damit die tatsächlichen Kostenverursacher und die möglichen Veränderungen identifiziert werden können, um erbrachte Leistungen zu quantifizieren, bedarf es einer differenzierteren Analyse des Bereichs Sicherheit. Ein praxisorientierter Ansatz hierfür wird im Rahmen dieser Publikation vorgestellt.

### **1.2. Referenzrahmen für den Bereich Sicherheit in FM in Healthcare**

Um einen Referenzrahmen zum Identifizieren von anfallenden FM-Tätigkeiten bereitzustellen, die in den Bereich Safety und Security fallen, wird ausgehend von folgenden kurz charakterisierten Definitionen und Bezugsmodellen ausgegangen:

- Die International Facility Management Association (IFMA) definiert die strategischen Handlungsfelder und Kompetenz-Bereiche des FMs. Aufgaben aus dem Bereich Safety und Security fallen hierbei unter das Business Continuity Management (BCM) aus dem Kompetenz-Bereich "Emergency Preparedness & Business Continuity". Darin wird vom FM gefordert, Risikomanagement-bezogene Aufgaben wahrzunehmen, zugehörige

Prozesse zu entwickeln und der Organisation dauerhaft bereitzustellen. Hierzu lassen sich die Bereiche Safety und Security mit ihren Tätigkeiten zuordnen.

- Die GEFMA legt Standards zu den in Deutschland erbrachten FM-bezogenen Aufgaben fest. Das Regelwerk besitzt im deutschsprachigen Raum seine Gültigkeit und Anerkennung, solange es in den einzelnen Ländern Österreich oder Schweiz keinen derartigen, nationalen Referenzrahmen gibt. So z.B. wurden die folgenden Dokumente beigezogen: GEFMA 190, GEFMA 922 und GEFMA 192 (GEFMA, 2004b, 2004c, 2013). Weiterhin ist in der GEFMA 100-2 (GEFMA, 2004a) ein FM-zugehöriges Leistungsspektrum zu finden. Diese geben im ersten Schritt eine grundlegende Pflichten- und Ordnungslogik vor, wobei die jeweiligen Begriffe und Inhalte im nationalen Kontext Schweiz hinterfragt und im Kontext der Studie bedarfsweise angepasst wurden.
- SN EN 15221-4 (SNV, 2011a) und SN EN 15221-5 (SNV, 2011b), bzw. angewandt auf den Kontext FM in Healthcare (Spitäler): LeKaS (Gerber & Läubli, 2015), ProMoS (Gerber et al., 2016).
- Zudem sind durch die ausgewählten, beteiligten Spitäler wesentliche Elemente der bestehenden Branchenlösung für Schweizer Spitäler mitberücksichtigt (H+, 2013). Die Branchenlösung hat ihre Gültigkeit für die Schweiz und umfasst die Bereiche Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz.

Es wird grösste Sorgfalt darauf gelegt, dass keine -in der Praxis- dem Bereich Sicherheit zuzuordnende Tätigkeit vergessen wird. Aus diesem Grund wurde, in einem mehrstufigen Vorgehen, eine Abfrage-Matrix erstellt, speziell aufbauend auf Inhalten von GEFMA 922 (GEFMA, 2004c), LeKaS (Gerber & Läubli, 2015) und den Service Level Agreements [SALs] eines Referenz-Spitals.

Aus Perspektive des FM fehlt eine in die Betriebsorganisation eindeutig einzuordnende Gesamtübersicht über anfallende Prozesse, Prozesshierarchien und Abgrenzungen von Tätigkeiten und Aufgaben des Bereiches Sicherheit. Dies trifft nicht nur für den Spital-Kontext zu. Aufgrund dieser fehlenden Strukturierung lassen sich bislang zugehörige Tätigkeiten und deren Kosten nur undifferenziert ermitteln. Benchmarking lässt sich hierdurch aktuell nicht durchführen.

Die hier vorgestellten Teilergebnisse eines noch andauernden Projekts sollen einen Beitrag für die Weiterentwicklung in diese Richtung ermöglichen.

## **2. Methodisches Vorgehen**

Unter Berücksichtigung der vorausgegangenen Ausgangslage und den darin enthaltenen Referenzen, die die Methodik definieren, wird der Frage nachgegangen, welche Tätigkeiten in den Bereichen / Abteilungen Sicherheit in Spitälern geleistet werden. Hierbei sollen Grundlagen geschaffen, aber auch die in der Praxis vorhandenen Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausgearbeitet werden, um in einer nachgelagerten Projektphase eine Quantifizierung der anfallenden Leistungen zu ermöglichen. Gleichzeitig entwickelt sich der bestehende Leistungskatalog (Gerber & Läubli, 2015) für den Bereich Sicherheit weiter, wodurch die darin abgebildeten Leistungen weiter spezifiziert werden können.

### **Datensammlung**

Die hier vorgestellten Daten wurden in zwei aufeinanderfolgenden Phasen gesammelt. Untenstehend findet sich hierzu eine entsprechende Chronologie. Der Kontext des Bereichs Sicherheit im Spital musste zunächst erfasst werden, um die Parameter für die Datenerhebung festzulegen. Entsprechend der Stakeholder Theorie (Fassin, 2009; Littau et al., 2010) sind durch Vorüberlegungen unterschiedliche Einflussnehmer (Stakeholder) berücksichtigt, die die anfallenden Tätigkeiten des Bereichs Sicherheit in einem Spital kennzeichnen. Zur Eingrenzung des einzuhaltenden Leistungsspektrums gemäss den gesetzlichen und normativen Vorgaben, die durch die Spitalorganisation, das räumliche und sozio-kulturelle Umfeld mitbestimmt werden, wurden für das FM relevante normative Vorgaben beigezogen. Deren Auswahl ist in der Einleitung bereits begründet. Die Datensammlung erfolgte in einem praxisorientierten Ansatz bei den Funktionsverantwortlichen für den Bereich Sicherheit in vier Spitalbetrieben. Die zugrunde gelegte Strategie zur inhaltlichen Datenaggregation ist das Resultat der oben genannten Überlegungen. Das methodische Vorgehen lässt sich mit einem comparative case-study design beschreiben (Buchanan, 2009).

Folgende Chronologie beschreibt das stufenweise Vorgehen:

- 1) Desk-research (Theoretischer Hintergrund / Referenzen)
- 2) Field-work (halb-standardisierte Interviews mittels Interview-Leitfaden): Der Interview-Leitfaden selbst beinhaltet einen zuvor erarbeiteten Fragenkatalog, um die Gesamtheit der anfallenden Tätigkeiten aus dem Bereich „Sicherheit“ zu sammeln. Dokumentiert wird die Ist-Situation. Die Einhaltung und Konformität der Aufgaben aus dem Bereich Sicherheit hinsichtlich geltender Normen und geltenden Rechts wurde bei den Spitalbetrieben nicht überprüft. Die Abfragen wurden unter Berücksichtigung des in der Einleitung zugrunde gelegten Referenzrahmens erstellt.

- 3) Validierung der Ergebnisse: Durch erneutes Feedback der Funktionsverantwortlichen Sicherheit aus den Betrieben zu den aufbereiteten Interviews.
- 4) Vergleich / Struktur mittels Matrixanalyse (qualitativ): Die Datenauswertung erfolgte tabellarisch mittels deskriptiver Statistik. Hierzu wurde das Vorgehen der Matrixanalyse gemäss (Miles et al., 2014) gewählt. Hierbei liegt der Fokus darauf, die identifizierten Tätigkeiten einzelnen Verantwortungsbereichen zuzuordnen. Zudem sollen Unterschiede und Gemeinsamkeiten der beteiligten Spitäler herausgestellt werden, um diese im Hinblick auf Prozesse und Kosten hinterfragen zu können.

### **Kontext und Interpretation der Daten**

In Anlehnung an das prozessorientierte Modell zur Analyse von FM Services in Krankenhäusern lässt sich auf Basis für strategische Planung der untersuchte Bereich Sicherheit dem infrastrukturellen Kernprozess Nr. 4 (Operation) zuordnen (Diez & Lennerts, 2009). Die untergeordneten Hauptprozesse der Infrastrukturprozesse lassen sich insbesondere durch die nachfolgend genannten kennzeichnen: waste disposal, outside facilities, facilities operation, technical services, building maintenance, security, transportation services, und administration/controlling/other.

Mit dem vorgeschlagenen Untersuchungs-Design konnten die Grundlagen über die Beschaffenheit der sich unter die Hauptprozesse unterordnenden „Sub-prozesse“ (Diez & Lennerts, 2009) bzw. Supportprozesse aus den Bereichen Safety und Security (Gerber et al., 2016) in Spitälern generiert werden .

Erst durch das Abbilden der Prozesse -bis auf diese Ebene- lässt sich ein umfangreiches, möglichst vollständiges Bild über die anfallenden Tätigkeiten und Kosten des Bereichs Sicherheit erfassen. Zudem lassen sich Schnittstellen in den operativen Tätigkeiten zu anderen Leistungserbringern identifizieren. Wo nötig können (logisch) zusammenfassbare Kosten-Cluster gebildet werden.

Die vier Spitäler sind jeweils in Bezirken mit 75'000 – 107'000 Einwohnern (BfS, 2015) lokalisiert. Sie unterscheiden sich in Grösse und Organisation gemäss Tab. 1.

### 3. Ergebnisse

Tab. 1 Organisationen und Kennzahlen von vier Spitälern

	Spital 1	Spital 2	Spital 3	Spital 4
Standorte	1	1	1	5
Häuser	ca. 20, 5 mit Betten	Keine Angaben	ca. 60, 7 mit Betten	
Patienten / Jahr	Stationär: 13'680 Ambulant: 60'301	Stationär: Keine Angaben Ambulant: Keine Angaben	Stationär: 27'000 Ambulant: 400'000	Stationär: 20'000 Ambulant: 385'000
Team Sicherheit	7 MA / 5.7 VZÄ	SIBE 0.5 VZÄ	11 MA / 11 VZÄ plus 1 SIBE 100%	4 MA / 3.4 VZÄ (für alle Standorte)
Externer Sicherheitsdienst	Nur für Schliessrundgang aussen	Während 6-7 Stunden im Zeitraum 20.00 – 05.00 Uhr	Nein	Während 24 Stunden 1 MA fix für einen der 5 Standorte
Kosten ext. Sicherheitsdienst	30'000 CHF/a	122'000 CHF/a	Keine Angaben	380'000 CHF/a
Pikett	Sicherheit; Technik und Bau Bereitschaftsdienst	Technik	Sicherheit	Technischer Dienst

MA Mitarbeiter, VZÄ Vollzeitäquivalent, SIBE Sicherheitsbeauftragter, CHF/a Schweizer Franken pro Jahr.

Tab. 2 Tätigkeiten aus dem Bereich Sicherheit Schwerpunkt Gebäude

	Spital 1	Spital 2	Spital 3	Spital 4
Schliesskonzept	Sicherheit	Technik	Technik	Sicherheit
Schlüsselmanagement	Technik und Bau / Hotellerie	Technik / Hauswirtschaft	Technik	Technischer Dienst
Schliesskontrolle	Sicherheit / ext. Sicherheitsdienst	Externer Sicherheitsdienst	Sicherheit	Externer Sicherheitsdienst
Baulicher und technischer Brandschutz	Sicherheit	SIBE* / ext. Service DL*	Sicherheit	Sicherheit
Fluchtwege und Evakuationspläne	Sicherheit	Technik / ext. Service DL*	Sicherheit	Sicherheit
Kontrolle	Sicherheit	SIBE* / Technik	Sicherheit / Technik	Technischer Dienst
Fluchtwege	Sicherheit / ext. Dienstleister	Technik / ext. Dienstleister	Sicherheit / Technik / ext. DL*	Ext. Sicherheitsdienst / ext. Dienstleister
Nasslöschposten / Feuerlöscher	Sicherheit / ext. Dienstleister	Technik / ext. Dienstleister	Sicherheit / Technik / ext. DL*	Ext. Sicherheitsdienst / ext. Dienstleister
Betriebsfeuerwehr / IvG*	IvG*: Sicherheit	Technik	Betriebsfeuerwehr: Sicherheit	Betriebsfeuerwehr: Sicherheit, Technik
Objektschutz	Sicherheit	SIBE*, Technik	Sicherheit	Sicherheit, ext. Sicherheitsdienst
Videüberw.	Eingänge	Keine vorhanden	Sensible Bereiche und rund ums Parkieren	Publikumsbereich, Spezialräume, Fluchttüren, Türen zu Post, Labor, Apotheke

\*SIBE Sicherheitsbeauftragter, IvG Interventionsgruppe, DL Dienstleister



Tab. 3 Tätigkeiten aus dem Bereich Sicherheit Schwerpunkt Abläufe

	Spital 1	Spital 2	Spital 3	Spital 4
Entsorgung Sonderabfälle	Sicherheit	Logistik	Transportdienst	Technischer Dienst
Parkplatzverwaltung	Sicherheit	HR*	Projekte & Prozesse	Technischer Dienst
Parkplatzkontrolle	Sicherheit / Stadt	Externer Sicherheitsdienst	Sicherheit	Externer Sicherheitsdienst
A&G*	Sicherheit	SIBE*, HR*	SIBE*	SIBE*, Arbeitsmedizinerin
EKAS*	SIBE* hat Einsitz	HR*	SIBE*	SIBE*, Arbeitsmedizinerin
Medizinalgas in Flaschen	Sicherheit	Apotheke	Apotheke	Nicht Sicherheit
Unterstützung / Intervention im Falle von Drohungen ggü. Spitalpersonal	Sicherheit	SIBE, Technik bzw. Polizei, od. ext. Sicherheitsdienst (Nacht)	Sicherheit	Ext. Sicherheitsdienst
Patientensuche	Sicherheit	Pflege	Sicherheit	Ext. Sicherheitsdienst
Massnahmen im Zusammenhang mit verwirrten Patienten	Sicherheit	Technik	Technik	Sicherheit bzw. ext. Sicherheitsdienst
Auto umparken	Sicherheit	Technik	Sicherheit	Sicherheit und ext. Sicherheitsdienst
REGA* betreuen	Sicherheit	Keine Einsätze solcher Art	Sicherheit	Ext. Sicherheitsdienst
Wertsachendepot Fundbüro	Sicherheit Sicherheit	Pflege, Empfang Loge, QS*	Pflege Technik, Beschwerdemanagement	Empfang Empfang, Technik, Sicherheit

\*HR Human Resources, SIBE Sicherheitsbeauftragter, A&G Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, EKAS Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit, QS Qualitätssicherung, REGA Schweizerische Rettungsflugwacht

Tab. 4 Interventionen / Anzahl Einsätze im Jahr 2016

	Spital 1	Spital 2	Spital 3	Spital 4
Total Einsätze im Jahr	1'617	-	8'792	1'627
<b>meistgenannte Einsätze</b>				
Notfall Einsatz Typ2	685	-	-	-
Krankenakten Transport	298	-	-	-
Hilfe-Einsatz auf Station	222	-	-	-
Türen schliessen Einbruch	-	-	3'711	-
Störung Technik	-	-	638	-
Diverses (Hebebühne, etc.)	-	-	1'505	-
Patient	-	-	-	452
Überwachung	-	-	-	370
Psychische Probleme	-	-	-	285

#### 4. Diskussion / Schlussfolgerung

Der Bereich Sicherheit der vier Betriebe ist unterschiedlich organisiert (Tab. 1, 2 und 3). Spital 1 befindet sich gemäss BfS (BfS, 2016) in einem sozialen Brennpunkt im Hinblick auf die Anzahl von begangenen Straftaten, was offenbar auch einen Einfluss auf die Anzahl der Interventionen (Tab. 4) seitens Sicherheit innerhalb des Spitals zur Folge hat.

Als Teil des vorgestellten methodischen Vorgehens wurden untergeordnete Hauptprozesse der Infrastrukturprozesse durch bestimmte Bezeichnungen zur Identifikation und Zuordnung festgelegt. Aus den Ergebnissen ist ersichtlich, dass insbesondere zwei wesentliche Funktionsbereiche innerhalb der Organisationsstruktur dominieren, nämlich die Bereiche „Sicherheit“ und „Technik“.

Aus den gegebenen Daten lässt sich noch nicht der gewünschte Detaillierungsgrad ableiten. Eine Schwierigkeit bei der Interpretation der gewonnenen Daten besteht darin, dass die Rückmeldungen erhebliche Unterschiede bei der Zuordnung einzelner Leistungen aufzeigen.

Das gesetzte Ziel einer Qualifizierung und Quantifizierung von Tätigkeiten im Bereich Sicherheit, muss in kommenden Schritten weiterverfolgt werden. Mit den Grundlagen aus den vier betrachteten Spitälern können noch keine abschliessenden, verallgemeinerbare Schlüsse über die in der Praxis vorherrschenden Gegebenheiten geleistet werden. Demzufolge lassen sich auch noch keine allgemeinverbindlichen Schlüsse auf Ebene der Sub-Prozesse ziehen, die unter Einbezug der Prozess-Logik des ProMoS (Gerber et al., 2016) und in Anlehnung an eine vorgeschlagene Prozess-Hierarchie (Diez & Lennerts, 2009) ihre Bedeutung erhalten.

Im nächsten Schritt werden die hier gewonnenen Erkenntnisse noch einmal entsprechend der Logik des ProMoS - Prozessmodells für nicht-medizinische Supportleistungen in Spitälern (Gerber et al., 2016) hinterfragt und diskutiert. Unter Einbezug einer grösseren Anzahl weiterer Spitäler lässt sich dann erst ein klareres Bild über die in der Praxis vorherrschenden Tätigkeiten aus dem Bereich Sicherheit und deren Abgrenzungen gewinnen.

Ob und in welchem Masse eine Abstraktion zu generalisierbaren Aussagen erreicht wird, zeigt sich im weiteren Projektverlauf. Beispielsweise sind Einzelleistungen / Tätigkeiten aus dem FM-Leistungsspektrum gemäss GEFMA 100-2 in den Spitälern keinen FM Haupt- und Teilprozessen zugeordnet. Im gleichen Dokument enthaltene FM-Einzelleistungen / Tätigkeiten, sind gemäss Rückmeldungen der Spitäler beispielsweise kein Thema, das dem Bereich Sicherheit zugeordnet wäre. Zu nennen wären hier beispielweise Pforten- / Empfangsdienste.

In nachgelagerten Schritten könnten im Projekt idealerweise Kosten des FM-bezogenen Leistungsspektrums im Bereich Sicherheit detailliert abgebildet werden. Das

Aufgabenspektrum identifizierter Leistungserbringer könnte bedarfsweise angepasst werden. Dies entspräche einer Neu-Ausrichtung der Kostenträgerschaft gemäss definiertem Hauptprozess, der sich analog zur Organisations-Logik im jeweiligen Spital implementieren liesse. Gleichzeitig wird erkennbar, ob und wenn ja, welche Subprozesse welchem Hauptprozess faktisch zugeordnet sind. Gegebenenfalls sind fehlende Hauptprozesse zu ergänzen.

## Literaturverzeichnis

- Abel, J., & Lennerts, K. (2006). Cost allocation for FM services in hospitals. *The Australian Hospital Engineer*, 29(3), 41-47.
- Becker, F., & Parsons, K. S. (2007). Hospital facilities and the role of evidence-based design. *Journal of Facilities Management*, 5(4), 263-274. doi:http://dx.doi.org/10.1108/1472596071082259
- BfS / Bundesamt für Statistik. (2015). Statistischer Atlas der Schweiz: Bevölkerungsstand- und entwicklung: Stand 2015. Retrieved on 6 Juni 2017, from [https://www.atlas.bfs.admin.ch/maps/13/de/12417\\_11587\\_3864\\_7266/20473.html](https://www.atlas.bfs.admin.ch/maps/13/de/12417_11587_3864_7266/20473.html)
- BfS / Bundesamt für Statistik. (2016). Statistischer Atlas der Schweiz: 19 Kriminalrecht, Strafrecht: Straftaten. Retrieved on 6 Juni 2017, from [https://www.atlas.bfs.admin.ch/maps/13/de/12417\\_11587\\_3864\\_7266/20473.html](https://www.atlas.bfs.admin.ch/maps/13/de/12417_11587_3864_7266/20473.html)
- Buchanan, D. A. B., A. (Ed.) (2009). *The SAGE Handbook of Organisational Research Methods*. Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC: SAGE. S. 468.
- Diez, K., & Lennerts, K. (2009). A process-oriented analysis of facility management services in hospitals as a basis for strategic planning. *Journal of Facilities Management*, 7(1), 52-60. doi:http://dx.doi.org/10.1108/14725960910929565
- Fassin, Y. (2009). The Stakeholder Model Refined. *Journal of Business Ethics*, 84(1), 113-135. doi:http://dx.doi.org/10.1007/s10551-008-9677-4
- GEFMA. (2004a). GEFMA 100-2:Entwurf 2004-07. Facility Management: Leistungsspektrum. Bonn: GEFMA Deutscher Verband für Facility Management e.V.
- GEFMA. (2004b). GEFMA 190:2004. Betreiberverantwortung im Facility Management. Bonn: GEFMA Deutscher Verband für Facility Management e.V.
- GEFMA. (2004c). GEFMA 922:2004. Dokumente im Facility Management. Bonn: GEFMA Deutscher Verband für Facility Management e.V.
- GEFMA. (2013). GEFMA 192:2013-03. Risikomanagement im FM. Begriffe, Methoden, Anwendungsbeispiele. Bonn: GEFMA Deutscher Verband für Facility Management e.V.
- Gerber, N., & Läubli, V. (2015). LekaS - Leistungskatalog für nicht-medizinische Supportleistungen in Spitälern: SN EN 15221-4 branchenspezifisch angepasst, erweitert und kommentiert. Wädenswil: ZHAW/IFM. S.74, S.80, S.155-159.
- Gerber, N., Tschümperlin, C., & Hofer, S. (2016). PromoS - Prozessmodell für nicht-medizinische Supportleistungen in Spitälern. Wädenswil: ZHAW/IFM. S. 45, S. 49.

- H+ / Hplus - Die Spitäler der Schweiz. (2013). Branchenlösung Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Gesundheitswesen. Retrieved on 5 July 2017, from [http://www.hplus.ch/fileadmin/user\\_upload/Branchenloesungen/Arbeitssicherheit/Portraet\\_Branchenloesung/2013\\_Portr%C3%A4t\\_H\\_\\_Branchenl%C3%B6sung.pdf](http://www.hplus.ch/fileadmin/user_upload/Branchenloesungen/Arbeitssicherheit/Portraet_Branchenloesung/2013_Portr%C3%A4t_H__Branchenl%C3%B6sung.pdf)
- Hock, K. S. H., & Martin, L. (2013). Structural holes in hospital organisations: Facilities managers as intrapreneurial brokers in the tertiary health sector. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 20(5), 474-487. doi:<http://dx.doi.org/10.1108/ECAM-05-2011-0045>
- IOSH. (2011). *Systems in focus: guidance on occupational safety and health management systems*. Retrieved on 7 March 2017, from [www.iosh.co.uk/systems](http://www.iosh.co.uk/systems)
- Littau, P., Jujagiri, N. J., & Adlbrecht, G. (2010). 25 years of stakeholder theory in project management literature (1984–2009). *Project Management Journal*, 41(4), 17-29. doi:<http://dx.doi.org/10.1002/pmj.20195>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis*. Sage Publications.
- SNV. (2011a). SN EN 15221-4 Facility Management Teil 4: Taxonomie, Klassifikation und Strukturen im Facility Management. Winterthur: SNV / Schweizerische Normen-Vereinigung.
- SNV. (2011b). SN EN 15221-5 Facility Management Teil 5 - Leitfaden für Facility Management Prozesse. Winterthur: SNV / Schweizerische Normen-Vereinigung.
- Wiggins, J. M. (2010). *Facilities Manager's Desk Reference*. Oxford: Wiley-Blackwell.

# **Verändertes Bestellverhalten der Patienten beim Frühstück im Spital durch ein neues Verpflegungssystem**

## **An altered ordering behaviour as a result of a new patient-catering system**

Gabriela V. Züger und Beatrice Ammann

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Institut für Facility Management,  
Wädenswil, Schweiz

### **Abstract**

Hospitals have rising demands on efficiency and effectiveness. Therefore, facility management has an important role to meet these requirements and particularly this is the case for catering services. Because these are one of the most costly non-clinical areas and have a high impact on patient satisfaction. In order to face these challenges, new innovative catering systems are required. One of these is the use of a mobile breakfast trolley on hospital wards instead of centrally prepared breakfast trays. As new systems can influence current catering offers, the research question is: Which changes in the catering process are caused by the new catering system? The applied research design has a mixed-method approach based on a case-study design. The findings show that the order behaviour is different between the new catering system and the current one. Additionally the new system effects high patient satisfaction, less cost of goods per patient as well as almost no production of food waste. Results are showing that innovative solutions from the facility management are needed to face hospitals' current challenges. The project results stated that facility management has an important role on image creation as well as costs reduction and efficiency increase in hospitals.

**Keywords:** Facility Management, Gastronomie, Patientenverpflegung, Verpflegungssysteme

## 1. Einleitung

Die Schweiz hat eines der qualitativ besten, dafür auch teuersten Gesundheitswesen weltweit (Achtermann & Berset 2006 S.17, Minder et al. 2000, OECD/WHO 2011, Olmsted Teisberg 2007). Um die stetig steigenden Kosten eindämmen zu können, hat das Parlament beschlossen per 2012 das neue Tarifsysteem SwissDRG einzuführen (Busato & von Below 2010, Oggier 2010). Dadurch soll eine höhere Effektivität und eine Effizienz- und Transparenzsteigerung herbeigeführt werden (Busato & von Below 2010, Oggier 2010). Eine wesentliche Änderungen dabei ist, dass der Investitionsanteil in den Fallpauschalen enthalten ist (Oggier 2010).

Facility Management (FM) kommt in vielen Branchen und Gebieten vor, im Spital mit der höchsten Komplexitätsstufe. Zum einen, da ein Spital 24 Stunden an 7 Tagen in der Woche seine Leistungen bereitstellen muss, zum anderen kann ein Fehler rasch einem Patienten das Leben kosten (Lennerts et al. 2009). Gemäss Lennerts (2012) macht das FM 30% der Gesamtorganisationskosten eines Spitals aus. Zudem hat das FM einen wesentlichen Einfluss auf die Erfüllung des Gesamtauftrags als Unterstützung des Kerngeschäfts als Ganzes (CEN 2006).

Von den oben erwähnten 30% der Gesamtorganisationskosten ist der zeitgrösste Kostenfaktor die Verpflegung. Nur die Mietkosten sind höher (Abel & Lennerts 2006). Neueste Erhebungen im Rahmen des Hotellerie Benchmarks Gastronomie zeigen, dass im Jahr 2016 die Verpflegungsgesamtkosten zwischen 2% und gut 11% der Gesamtorganisationskosten eines Spitals ausmachen (BEG Analytics AG 2017). Die Gastronomie hat aber nicht nur kostenseitig einen zentralen Einfluss auf das Spital, sondern auch auf dessen Image, wie die Aussage von von Eiff (2012) zeigt: „Die Speisenversorgung ist kein Kerngeschäft des Krankenhauses, aber die Qualität der Speisenversorgung ist ein Marketingfaktor zur Profilierung im Wettbewerb.“ Dabei spielt das Angebot, gemäss Beeli, Jäggi, Stössel, und Wyss (2013), eine zentrale Rolle. Im Weiteren ist zu berücksichtigen, dass jegliche Lebensmittel, welche in einem Patientenzimmer waren, aus Hygiene- und Vorschriftsgründen entsorgt werden müssen (Jenny 2011, Züger & Honegger 2015b). Dies hat eine grosse Mengen an Speiseabfall (Food Waste) zur Folge (Züger & Honegger 2015a). Der Aufwand für einen Patientenbeköstigungstag (Waren- und Personalaufwand der Produktion) liegt im Jahr 2016 bei CHF 35.77, dies entspricht 32.79 Euro (BEG Analytics AG 2017, "Währungsrechner" 2017). Dabei macht der Warenaufwand für das Frühstück CHF 2.37 aus, für das Mittagessen CHF 5.75 und jener für das Abendessen CHF 4.39 (BEG Analytics AG 2017). Die Personalkosten der Produktion inkl. Abwaschküche liegen bei CHF 22.19 (BEG Analytics AG 2017). Die Übrigen Kosten setzten

sich aus dem Stationsaufwand und einem Liter Mineralwasser zusammen (BEG Analytics AG 2017).

In über 95% der Schweizer Spitäler werden Patienten, Mitarbeitende und Gäste nach der Methode «Cook & Serve» gepflegt (von Eiff 2012). Zum Anrichten der Mahlzeiten für den Patienten wird meistens am Band gearbeitet, was ein seit über 50 Jahren gängiges System darstellt (Hugentobler Schweizer Kochsysteme AG 2014). Um den Anforderungen nach mehr Effizienz und Effektivität sowie den sich verändernden Patientenwünsche nach mehr Individualität und vor allem nach einem Service à la carte gerecht zu werden, sind neue innovative Verpflegungssysteme notwendig.

Das dieser Publikation zugrundeliegende, mehrjährige und mehrstufige Forschungsprojekt hat das Ziel, ein neues, innovatives Verpflegungssystem zu entwickeln. Mit der Entwicklung des mobilen Frühstückswagens erfolgt der erste Schritt dazu. Das Konzept basiert auf den spezifischen Anforderungen der Schweizer Spitäler, sowie der Image- und Effizienzsteigerung und der Kostensenkung. Dabei spielt das Angebot eine zentrale Rolle.

## **2. Methodisches Vorgehen**

Basierend auf der oben erläuterten Ausgangslage wird die folgende Forschungsfrage untersucht: *Welche Veränderungen im Bestellverhalten werden durch das neue Verpflegungssystem Frühstückswagen hervorgerufen?*

Ziel ist es, den weitverbreiteten Bandservice und den Frühstücksservice durch einen mobilen Frühstückswagen hinsichtlich ihrer Effizienz zu vergleichen. Des Weiteren soll das Bestellverhalten bei den beiden Servicearten genauer untersucht werden, um dessen Auswirkungen zu ermitteln.

Die dazu angewandte Forschungsmethodik basiert auf einem Case-Study Design mit einer Mixed-Methods Herangehensweise. Basierend auf Creswell und Plano Clark (2011) werden dabei qualitative und quantitative Daten im Rahmen einer Case-Study erhoben. Der Case dieser Studie bezieht sich auf die beiden Verpflegungssysteme Bandservice und Frühstückswagen.

Die angewandte Samplingstruktur basiert auf dem Ansatz maximaler Variation gemäss Saunders, Lewis, und Thornhill (2016). Die ausgewählten Spitäler sind unterschiedlich gross, in unterschiedlichen Regionen der deutschsprachigen Schweiz beheimatet, verfügen über unterschiedliche Rechtsformen, sowie legen unterschiedliche Schwerpunkte in Bezug auf die



medizinische Ausrichtung. Alle drei Spitäler haben jedoch eine Gemeinsamkeit in Bezug auf die Patientengastronomie: In allen Betrieben werden die Patiententablets mit dem Bandservice angerichtet. Entsprechend kam für die Erhebung der neu entwickelte Frühstückswagen in allen drei Betrieben zu Testzwecken zum Einsatz. Eine Übersicht einiger statistischer Angaben der drei ausgewählten Spitäler ist in Tab. 1 ersichtlich.

Tab. 1 Angaben zu den ausgewählten Spitälern

	Spital 1	Spital 2	Spital 3
Anzahl Betten	646	196	268
Anzahl Pflagetage	207705	63463	75006
Anzahl Mitarbeitende (FTE)	4172	788.5	1003
Anzahl Mitarbeitende (Köpfe)	5284	1069	1624

Die Datenerhebung erfolgte in zwei Phasen. In der ersten Phase wurden relevante Kennzahlen zum Bandservice erhoben: Prozesszeiten sowie Food Waste Mengen. Dies geschah mittels halbstandardisierten Beobachtungen. In der zweiten Phase wurde der Einsatz des Frühstückswagens begleitet. In einer einwöchigen Pilotphase wurden halbstandardisierte Beobachtungen in Kombination mit Prozesszeitmessungen sowie Food Waste Messungen durchgeführt. In Ergänzung und zu Evaluationszwecken wurden offene, fokussierte Interviews mit den am Prozess beteiligten Mitarbeitenden durchgeführt. Zusätzlich wurden interne Dokumente wie Bestellungen, Lieferscheine und Prozessbeschriebe genutzt. In Ergänzung dazu wurden Patienten von den Mitarbeitenden des Room-Services (Hotellerie Service Mitarbeitende auf Pflegestationen) hinsichtlich ihrer Erfahrungen mit dem Frühstückswagen mit Hilfe von halbstandardisierten Interviews befragt.

Die Auswertung der quantitativ erhobenen Daten erfolgte mittels beschreibender Statistik. Die Matrixanalyse gemäss Miles, Huberman, und Saldaña (2014) wurde zur Analyse der qualitativen Daten herangezogen. Die Daten vom zweiten Spital, welche in der zweiten Erhebungsphase gesammelt wurden, konnten nicht verwendet werden, da die Bestellung gleich wie beim Bandservice am Vortag getätigt wurde. Der Prozessablauf vom Frühstücksservice mit dem Frühstückswagen sieht aber eine just-in-time Bestellung vor. Aus diesem Grund basieren die Durchschnittswerte aus Phase zwei, bei der der Zeitpunkt der Bestellung einen Einfluss hat, nur auf Spital 1 und Spital 3.



### **3. Ergebnis**

Die Ergebnisse setzen sich im Wesentlichen aus drei Teilen zusammen. Zuerst wird eine Prozessübersicht zu den beiden Frühstücksservicearten „Bandservice“ und „Frühstückswagen“ aufgezeigt. Danach folgt die Analyse des Angebots, des Warenaufwands und der Food Waste Daten. Zunächst für das „Bandsystem“, danach basierend auf Anwendung des Systems „Frühstückswagen“.

#### **Prozessübersicht Frühstücksservice – Bandsystem**

Im nachfolgenden Abschnitt wird der Prozess des Frühstücksservices mittels Bandsystem erläutert, um eine Übersicht über die wesentlichen Elemente, basierend auf Züger und Honegger (2015a, 2015b), zu geben. Eine Übersicht in Tabellenform ist in Tab. 2 ersichtlich.

Die Bestellung für das Patientenfrühstück wird beim Bandsystem meistens am Vortag abgefragt. Diese Bestellung dient am nächsten Morgen als Basis für die Vorbereitungen der Mahlzeiten, sowie für das Anrichten der einzelnen, patientenspezifischen Tablettts am Band. Am frühen Morgen wird der Kaffee gebrüht und die Milch erwärmt. Das Band wird mit allem bestückt was zum Service benötigt wird. Die Bestellungen der Patienten werden auf längliche Karten, nach Abteilungen sortiert, gedruckt. Im Anschluss wird das Tablett, gemäss individueller Bestellung für jeden Patienten, am Band von mehreren Mitarbeitenden bestückt. Sobald alle Tablettts der entsprechenden Pflegeabteilung tablettiert und im Speiseverteilwagen eingeräumt sind, wird der Wagen verschlossen. Der Speiseverteilwagen wird nun vom Transportdienst von der Küche auf die entsprechende Pflegeabteilung gebracht. Auf der Abteilung angekommen werden die Tablettts kontrolliert, um sicherzustellen, dass die entsprechenden Kostformen eingehalten werden. Im Anschluss werden die Tablettts den entsprechenden Patienten verteilt. Diese konsumieren nun ihr Frühstück. Anschliessend werden die Tablettts abgeräumt und für den Rücktransport im Speiseverteilwagen verstaut. Der Speiseverteilwagen wird dann mittels Transportdienst zurück in die Küche (Abwaschküche) gebracht. Dort angekommen, werden dem Wagen die Tablettts entnommen, das Geschirr sortiert, gereinigt und der Abfall sowie der Food Waste entsorgt.

#### **Prozessübersicht Frühstücksservice - Frühstückswagen**

Nachfolgend wird der Prozess des Verpflegungssystems „Frühstückswagen“ basierend auf Ammann et al. (2016) beschrieben. Eine Übersicht ist in Tabelle 2 abgebildet.

Tab. 2 Übersicht Prozesskette Frühstücksservice

<b>Bandsystem</b>	<b>Frühstückswagen</b>
basierend auf Züger und Honegger (2015a, 2015b)	basierend auf Ammann et al. (2016)
Bestellung durch den Patienten, oft am Tag zuvor	Bestückung des Frühstückswagens mit den Frischprodukten
Kaffee brühen, Milch erwärmen	Transport des Frühstückswagens auf die Pflegestation
Band für Service vorbereiten	Frühstücksservice (Bestellung, Anrichten, Servieren)
Karten der individuellen Bestellungen drucken	Konsumation
Tablets am Band gemäss individueller Bestellung anrichten	Abräumen der Tablets in den Frühstückswagen
Verteilen der Tablets mit Speiseverteilwagen auf die Pflegestationen	Transport Frühstückswagen in die Küche
Kontrolle der Lieferung (Tablets) auf den Pflegestationen	Entnahme der übriggebliebenen Waren sowie Reinigung des Frühstückswagens
Verteilen der Tablets an die entsprechenden Patienten	Entsorgung von Abfall und Speiseresten
Konsumation	Reinigung vom Geschirr
Einsammeln der Tablets	Bestückung des Frühstückswagens mit Geschirr
Rücktransport der Tablets in die Küche	Bestückung des Frühstückswagens mit den Trockenwaren
Reinigung vom Geschirr	-
Entsorgung von Abfall und Food Waste	-

Morgens wird der Frühstückswagen mit den Frischprodukten in der Küche bestückt. Danach wird der Frühstückswagen auf die entsprechende Pflegeabteilung gefahren und auf dem Korridor geparkt. Die Room-Service Mitarbeitende nimmt die Bestellung direkt beim Patienten auf. Patienten bestellen somit à la carte. Diese Bestellung wird unmittelbar danach auf dem Wagen, welcher im Gang vor dem jeweiligen Patientenzimmer steht, angerichtet und alsdann im Zimmer serviert. Nach diesem Prinzip erfolgt der Frühstücksservice auf der gesamten Pflegeabteilung. Nach dem Verteilen der Speisen wird der Wagen fürs Abräumen vorbereitet. Danach werden alle Tablets mit dem Frühstückswagen abgeräumt. Dieser wird anschliessend zurück in die Küche gebracht. Dort werden die nicht verbrauchten Lebensmittel entnommen und fachgerecht gelagert. Dadurch wird für bestimmte Lebensmittel die Kühlkette nicht unterbrochen und der Frühstückswagen kann, vollständig entleert, gereinigt werden. Lebensmittel, die während des Service im Frühstückswagen verblieben waren, dürfen wiederverwendet werden. Kriterien sind, dass die Lebensmittel nicht im Patientenzimmer waren, und dass die Kühlkette eingehalten wurde. Neben dem Frühstückswagen werden das

Geschirr und die Tablett gereinigt und der Abfall sowie der Food Waste getrennt voneinander entsorgt. Im Anschluss wird der Frühstückswagen wieder mit sauberem Geschirr und den trockenen, nicht leicht verderblichen oder zu kühlenden Lebensmitteln für den nächsten Tag bestückt.

### Bestellverhalten - Frühstück am Band angerichtet

Die durchschnittlichen Warenkosten eines am Band angerichteten Frühstücks belaufen sich auf CHF 2.25, also 2.06 Euro ("Währungsrechner," 2017). Im Durchschnitt bleiben auf einem Patiententableau Lebensmittel im Wert von CHF 0.28, bzw. 0.26 Euro pro Patient übrig ("Währungsrechner," 2017). Diese müssen, wie zu Beginn erläutert, entsorgt werden, da die Waren im Patientenzimmer gewesen sind.

Die Angebotsverteilung auf die einzelnen Produkte pro Patient und Tag mittels Bandsystem sind in Abbildung 1 ersichtlich. Die Grafik zeigt, dass mit 7 Produkten über 80% des Bedarfs eines Patienten abgedeckt werden kann. Insgesamt werden 38 verschiedene Frühstücksprodukte, die angeboten werden, von Patienten bestellt.

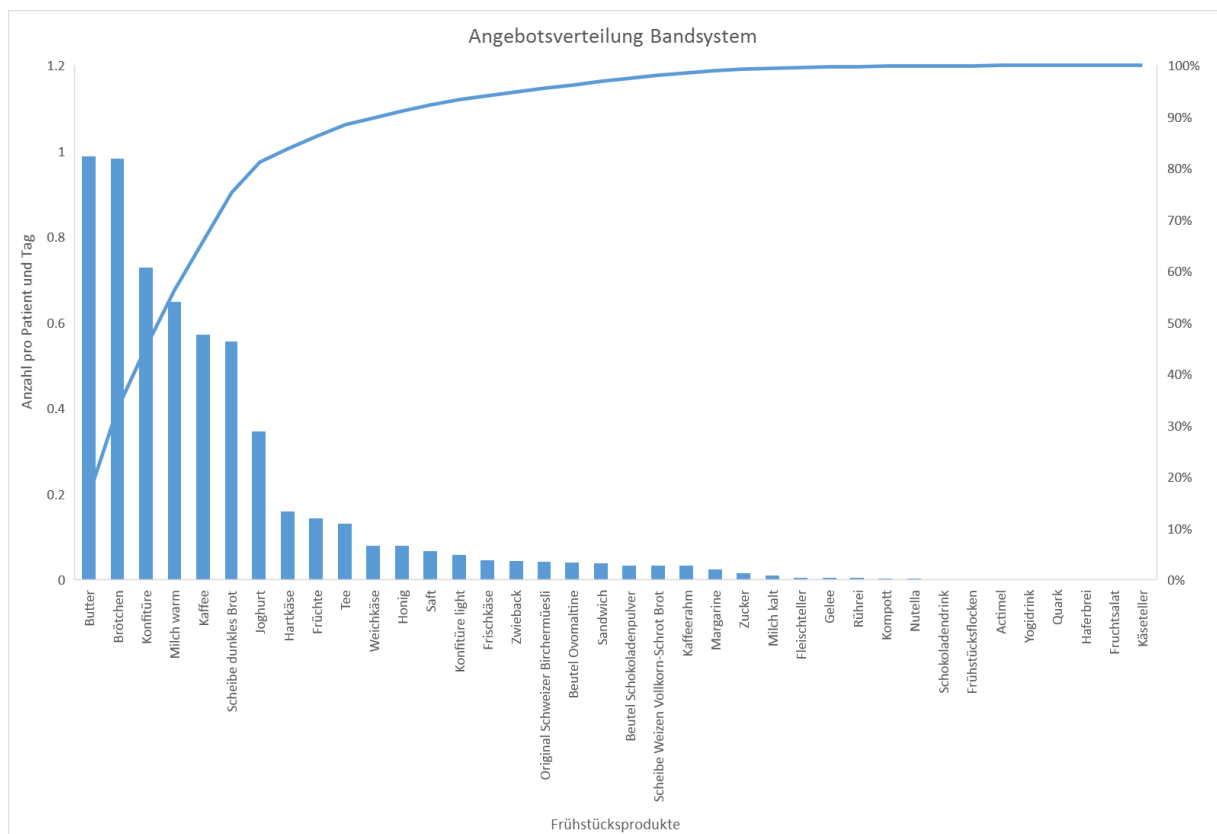


Abb. 1 Angebotsverteilung Bandservice

## Bestellverhalten - Frühstück mit dem Frühstückswagen

Die durchschnittlichen Warenkosten eines mit dem Frühstückswagen servierten Frühstücks liegen bei CHF 2.08, also 1.90 Euro ("Währungsrechner," 2017). Dies obwohl der Kaffee von viel besserer Qualität und demzufolge auch teurer ist. Im Durchschnitt bleiben auf einem Patiententableau Lebensmittel im Wert von CHF 0.07, ca. 0.06 Euro pro Patient übrig ("Währungsrechner," 2017). Diese müssen entsorgt werden, da die Waren im Patientenzimmer gewesen sind. Die Verteilung der Frühstücksprodukte pro Patient und Tag ist in Abbildung 2 ersichtlich. Die Abbildung zeigt, dass 11 Frühstücksprodukte 80% der nachgefragten Frühstücksprodukte ausmachen. Insgesamt werden beim Frühstückswagen 35 verschiedene Produkte aus dem Angebot bestellt.

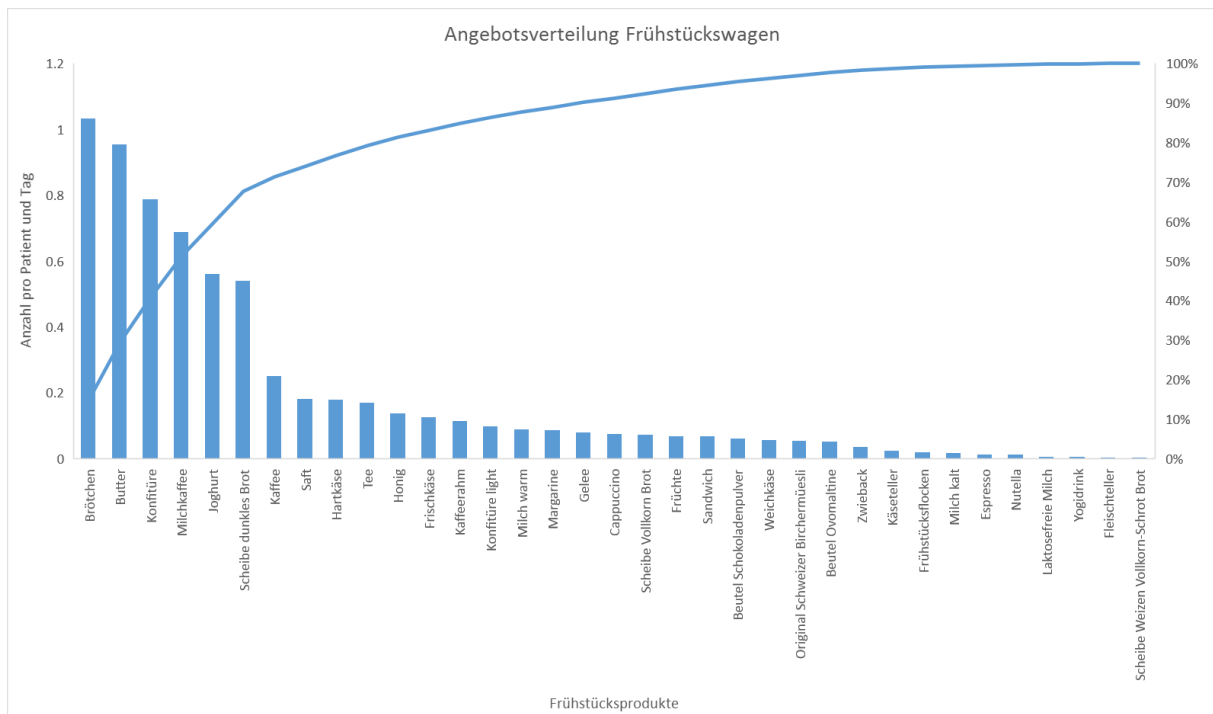


Abb. 2 Angebotsverteilung Frühstückswagen

## Vergleich Bestellverhalten

Die wesentlichen Unterschiede im Bestellverhalten in beiden Verpflegungssystemen lassen sich wie folgt beschreiben: Beim Frühstückswagen werden weniger unterschiedliche Frühstücksprodukte verwendet. Dafür wird beim Bandsystem mit weniger verschiedenen Frühstücksprodukten mehr Anteil an den nachgefragten Frühstücksprodukten abgedeckt. Unter den zehn beliebtesten Produkten finden sich in beiden Verpflegungssystemen dieselben sieben Produkte wieder. Es sind dies:

- Butter

- Brötchen
- Konfitüre
- Kaffee
- Scheibe dunkles Brot
- Hartkäse
- Tee

Da der Frühstückswagen keine Möglichkeit bietet, um Speisen frisch zuzubereiten oder warmzuhalten, können einige Produkte, die beim Bandsystem möglich sind, nicht berücksichtigt werden (z. B. Rührei oder Haferbrei). Im Gegenzug wird beim Bandsystem nur Kaffee, Milchkaffe oder warme Milch und Tee angeboten. Da der Frühstückswagen über eine Kaffeemaschine verfügt, sind in diesem Angebot Espresso, Cappuccino und andere Mischgetränke bestellbar. Die übrigen Produkte beim Bandsystem, welche beim Frühstückswagen bei den Bestellungen nicht zur Auswahl stehen, sind: Kompott, Schokoladendrink, Actimel und Fruchtsalat. Diejenigen, welche wiederum nur beim Frühstückswagen bestellt werden, nicht aber beim Bandsystem, sind Vollkornbrot und laktosefreie Milch. Wobei diese Frühstücksprodukte auch im jeweils anderen Verpflegungssystem bestellt werden könnten.

#### **4. Schlussfolgerung**

Die Resultate zeigen, dass sich das Bestellverhalten beim System „Frühstückswagen“ gegenüber dem am Band tablettierte Frühstück deutlich unterscheidet. Hierbei fällt die Menge der Bestellung à la carte (Frühstückswagen) deutlich kleiner aus, als bei der klassischen Vorausbestellung mit dem Bandsystem, womit sich der Anteil an vollständig verzehrten Produkten erhöht. Dies führt zu einer drastischen Reduktion des Food Wastes. Bei der Produkteverteilung gibt es jedoch die beschriebenen Unterschiede zu beobachten. Dennoch sind sieben Produkte der „Top Ten“ in beiden Verpflegungssystemen dieselben. Aufgrund des veränderten Bestellverhaltens lassen sich Rückschlüsse auf die Vor- und Nachteile des entsprechenden Verpflegungssystems ziehen. Im Weiteren sind dies wichtige Anhaltspunkte bei der Optimierung des Angebots in der Patientengastronomie.

Generell ist erkennbar, dass innovative Lösungsansätze im FM dringend notwendig sind, um den aktuellen Herausforderungen in Spitälern begegnen zu können. Ein solches Beispiel repräsentiert das vorgestellte System „Frühstückswagen“. Insgesamt bestätigt das Resultat die Wichtigkeit und die Innovationskraft des FMs als zentrale Rolle in der Imagebildung, der Effizienzsteigerung und der Kosteneinsparung.

## Literaturverzeichnis

- Abel, J., & Lennerts, K. (2006). Cost allocation for FM services in hospitals. *The Australian Hospital Engineer, Volume 29*(No.3), 42.
- Achtermann, W., & Berset, C. (2006). *Gesundheitspolitiken in der Schweiz - Potential für eine nationale Gesundheitspolitik*. Bern: Bundesamt für Gesundheit.
- Ammann, B., Züger, G., Kofmel, T., Krähenbühl, A., Zollinger, J., Pierer, W., Marques, P., Prauser, A., Rufer Hohl, A., Stahel, J., Santis, A., Hofer, S. (2016). *Handbuch Mobile Frühstücksverpflegung*. Wädenswil: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Institut für Facility Management.
- Beeli, F., Jäggi, M., Stössel, S., & Wyss, M. (2013). *Verpflegung im Gesundheitswesen - Eine Analyse der Angebotsstruktur*. (Projektarbeit), Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil.
- BEG Analytics AG. (2017). *Bericht zum Gastronomie-Benchmark 2016*. unpublished report. BEG Analytics AG. Hotellerie Benchmark. Schaffhausen.
- Busato, A., & von Below, G. (2010). The implementation of DRG-based hospital reimbursement in Switzerland: A population - based perspective. *Health research policy and systems, 8*(31), 1-6.
- CEN. (2006). Facility Management – Part 1: Terms and definitions (Vol. EN 15221-1). Brussels: European Committee for Standardization.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*: Los Angeles, Calif. ; London : SAGE. 2. Aufl, 413.
- Hugentobler Schweizer Kochsysteme AG (2014). [Innovation bleibt unser Rezept].
- Jenny, E. M. (2011). Neues Recycling von Essensresten. *energie & wasser, 3*, 20-23.
- Lennerts, K. (2012). viele, viele Fragezeichen. *kma guide, 17*.
- Lennerts, K., Abel, J., Pfründer, U., & Sharma, V. (2009). Process Analysis for Hospital Facility Management. In K. Alexander (Ed.), *FACILITIES MANAGEMENT PROCESSES* (1. Aufl.): EuroFM, 78.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis*: Sage Publications.
- Minder, A., Schoenholzer, H., & Amiet, M. (2000). *Health Care Systems in Transition: Switzerland*. Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe on behalf of the European Observatory on Health Systems and Policies.
- OECD/WHO. (2011). *OECD Reviews of Health Systems: Switzerland 2011*: OECD Publishing.
- Oggier, W. (2010). Fallpauschalen: SwissDRG und Auswirkungen auf Prozesse. *Facility Management-Markt Schweiz, 11-12*.
- Olmsted Teisberg, E. (2007). Opportunities for Value-Based Competition. *Swiss Healthcare*.

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). *Research Methods for Business Students* (7. Aufl.). Pearson Education Limited: Harlow, 298 - 303.

von Eiff, W. (2012). Speiserversorgung im Krankenhaus: Marketing- und Kosteneffekte durch Prozess- und Qualitätsmanagement. *Ernährungs Umschau*, 2, 3.

Währungsrechner. (2017). Retrieved June 19, 2017, from <https://www.oanda.com/lang/de/currency/converter/>

Züger, G., & Honegger, F. (2015a). 30 Prozent Food Waste. *Heime und Spitäler*, 2, 36 - 39.

Züger, G., & Honegger, F. (2015b). *Coordination of staffing interactions and processes for providing food service in Swiss Hospitals* Paper presented at the EuroFM Research Papers Advancing knowledge in FM. People Make Facilities Management.

## Wir danken unseren Partnern des 10. IFM-Kongresses 2017:



### ÜBER SODEXO

Von Pierre Bellon 1966 gegründet, ist Sodexo weltweit führend bei Services für mehr Lebensqualität, die eine wichtige Rolle für den Erfolg des Einzelnen und von Organisationen spielt. Dank einer einzigartigen Kombination aus On-site Services, Benefits & Rewards Services und Personal & Home Services stellt Sodexo täglich für 75 Mio. Menschen in 80 Ländern seine Dienste bereit. Der Erfolg und die Leistungsfähigkeit von Sodexo beruhen auf der Unabhängigkeit, dem nachhaltigen Geschäftsmodell und der Fähigkeit des Unternehmens, seine weltweit 428.000 Mitarbeiter an sich zu binden und kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Sodexo verfügt über langjährige Erfahrung im Bereich integrierte Servicelösungen - vom technischen Gebäude- und Energiemanagement über Catering, Reinigungs-, Empfangs- und Sicherheitsdienste bis hin zu Concierge-Services, mit denen Sodexo auch die individuellsten Wünsche eines jeden Kunden erfüllt. Als weltweit tätiges Unternehmen verfügt Sodexo über namhafte Referenzen in der Betreuung nationaler und internationaler Facility-Management-Projekte. In enger Abstimmung mit dem Kunden erarbeiten die Experten von Sodexo Optimierungspotentiale und erstellen maßgeschneiderte und nachhaltige Facility-Management-Konzepte.

#### On-site Services in Österreich

Sodexo Service Solutions Austria ist seit mehr als 20 Jahren in Österreich vertreten und beschäftigt heute bundesweit rund 4.000 Mitarbeiter. Diese begeistern mit ihrer Servicementalität täglich 70.000 Endkunden in 1.125 Betrieben, darunter Wirtschaftsunternehmen, Behörden, Schulen, Kindergärten, Kliniken und Senioreneinrichtungen.

#### Benefits & Rewards Services in Österreich

ist mit über 20 Jahren Erfahrung Marktführer in der Abwicklung von Sozialleistungen und Incentives für Mitarbeiter mittels Gutschein- und Chipkartenlösungen und bietet vielfältige Möglichkeiten, um zusätzliche Leistungsanreize zu setzen und Wachstum zu steigern.

[www.sodexo.at](http://www.sodexo.at)



Life Is On



Schneider Electric mit Niederlassungen in über 100 Ländern ist führend in der digitalen Transformation von Energiemanagement und Automation. Die Firma bietet integrierte Effizienzlösungen, die Energie, Automation und Software nahtlos miteinander verbinden. Ihre offene Systemarchitektur EcoStruxure gewährleistet Kontrolle in Echtzeit und maximale Betriebseffizienz.

### **Die Stärke von Schneider Electric für Ihr Gebäudemanagement**

Schneider Electric bietet Gebäudeeigentümern, Gebäudetechnikern und Facilitymanagern umfassende Gebäudemanagementlösungen. Ziel ist es, den Energieverbrauch zu optimieren, eine gesunde und produktive Umgebung zu schaffen, alternde Anlagen zu erneuern und jederzeit Zugang zu Informationen zu erhalten. Dabei unterstützen Sie die zuverlässigen Lösungen von Schneider Electric:

**EcoStruxure™ Facility Advisor** hilft die Leistung von kleinen bis mittelgroßen Gebäuden zu verbessern, die Geschäftskontinuität zu gewährleisten und die Betriebs- und Wartungskosten zu optimieren.

**EcoStruxure™ Power Monitoring Expert** maximiert die Systemzuverlässigkeit und hilft bei der Optimierung der Betriebseffizienz zur Steigerung Ihrer Rentabilität.

**EcoStruxure™ Building Operation** bietet integrierte Überwachung, Steuerung und Management von Energie, Beleuchtung, Brandschutz und HLK.

Der neue **Masterpact MTZ** ist ein wichtiger Bestandteil der EcoStruxure Systemarchitektur. Als netzwerk- und internetfähiger Leistungsschalter ist er Schutz- und Messgerät (der Genauigkeitsklasse 1) in einem. Sein Herzstück ist das Steuer- und Auslösegerät Micrologic X.

[schneider-electric.at](https://www.schneider-electric.at)