
Günther SCHUH¹, Ute GARTZEN & Christian HAAG (Aachen)

Produktion und Bau – wie viel Architektur benötigt die Forschung?

Zusammenfassung

Besonders durch wirtschaftliche Krisenzeiten und angesichts der Bedrohung des Standortes Deutschland aus Niedriglohnländern herrscht Einigkeit: Innovationen sind **der** Schlüssel zu nachhaltiger Wettbewerbsfähigkeit. Jedoch entstehen Innovationen in einem kreativen Prozess in Kombination mit Sachverstand und Logik. Eine Systematisierung dieses Prozesses ist nur noch bedingt steigerungsfähig, da Herausforderungen zukünftig nicht mehr durch Einzeldisziplinen vorangetrieben werden, sondern durch multidisziplinäre Forscherinnen- und Forscherteams. Dabei erfüllt Architektur heutzutage wesentliche Funktionen. Erst die intelligente Verknüpfung von Funktion und Ästhetik ermöglicht den interdisziplinären Austausch. Der Beitrag beleuchtet diese Aspekte näher und schließt mit dem Transfer ins universitäre Forschungsumfeld ab.

Schlüsselwörter

Forschungscluster, Campus, Innovationsprozess, Kommunikation, Wissensaustausch

(Knowledge)-production – How architecture supports scientific research

Abstract

The threats to Germany as an industrial site posed by economic crises and low-wage countries lead to one universal agreement – innovations are **the** key to sustainable competitiveness. However, innovations only come into being through a creative process combined with expertise and logic. It is only partly possible to increase the systematization of this process. In the future, challenges will no longer be met by individual disciplines, but rather by multidisciplinary research teams. To support this vision, modern architecture has to serve certain purposes. Only the intelligent connection between functionality and aesthetics can enable interdisciplinary knowledge transfer. This article focuses on these aspects and ends with the transfer into a University-affiliated research cluster.

Keywords

research cluster, campus, innovation process, communication, knowledge transfer

¹ E-Mail: g.schuh@wzl.rwth-aachen.de

1 Innovation bedingt Interdisziplinarität

Innovationsprozesse werden heute maßgeblich durch einen intensiven globalen Wettbewerb, kurze Produktlebenszyklen, neue Technologien und komplexe Problemstellungen beeinflusst (vgl. SCHUH, THOMAS, BAUMANN, GARTZEN & HAAG, 2011, S. 1). Diese Herausforderungen erfordern auf der einen Seite einen kontinuierlichen Austausch von Informationen und Wissen, auf der anderen Seite sind optimale Bedingungen notwendig, um qualifizierte Nachwuchsforscher/innen anzuziehen und auszubilden (vgl. BAUMANN, 2011, S. 3). Innovative Unternehmen haben den Anspruch, diesen Fähigkeiten zu entsprechen (vgl. GASSMANN, 2009, S. 8).

Diesen Herausforderungen begegnen forschende Unternehmen nicht nur durch eine entsprechende Gestaltung ihrer Produkte und Dienstleistungen, sondern immer häufiger auch durch eine ansprechende und funktionale Architektur der Gebäude oder Produktionsstätten. Exemplarisch dafür stehen die „Gläserne Manufaktur“ von Volkswagen in Dresden (vgl. Volkswagen AG, 2011), der Produktionsstandort von Trumpf Werkzeugmaschinen in Ditzingen (vgl. TRUMPF GmbH + Co. KG, 2009) oder der Campus von Novartis in Basel (vgl. Novartis Schweiz, 2011). Das Gebäude-Design ist zwar kein Garant für innovative Produkte, jedoch kommt der Architektur mehr und mehr eine unterstützende Funktion im Innovationsprozess zu (vgl. ZERFASS, 2009, S. 19). Sie schafft einen kreativen Raum, in dem sich Menschen mit unterschiedlichem Fachwissen begegnen. Im internationalen Wettbewerb können nur Unternehmen bestehen, wenn durch die Innovationskraft der Produkte ein Mehrwert geschaffen wird (vgl. TRUMPF GmbH + Co. KG, 2009, S. 1). Interdisziplinarität begünstigt den Innovationsprozess und ist Teil dessen geworden. Der Forschungsprozess sollte durch die Architektur bestmöglich unterstützt werden. Für das Schaffen neuer Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen bedarf es einer Vernetzung kreativer Köpfe, die gemeinschaftlich neue Fragestellungen ganzheitlich und systemisch bearbeiten (vgl. WEISS, 2010, S. 204). Im Zuge der Komplexität, die den meisten Innovationsprojekten innewohnt, ist die „abgeschottete Denkerzelle“ als Ort der Wissensschaffung überholt. Nur noch selten werden Innovationen durch geniale, für sich forschende Wissenschaftler/innen erzeugt, sondern vielmehr durch das Aufeinandertreffen verschiedenster Kreativer mit diversen Hintergründen (vgl. KPMG, 2007, S. 4).

Diese Vernetzung wird begünstigt durch eine innovationsfreundliche Atmosphäre, die insbesondere den informellen Austausch zwischen den Akteurinnen und Akteuren fördert (vgl. BULLINGER, 2005). Jede erfolgreiche Interaktion wirkt verstärkend auf bestehende Beziehungen oder führt zur Erzeugung neuer Beziehungen (vgl. MOSSIG, 2002, S. 155). Dieser selbstverstärkende Prozess fördert die räumliche Konzentration von innovationsrelevanten Akteurinnen und Akteuren und deren Vernetzung (vgl. OERLEMANS, MEEUS & BOEKEMA, 2001, S. 353). Umgekehrt gilt dieses auch, da die räumliche Nähe eine Vernetzung der Akteurinnen und Akteure erheblich erleichtert und beispielsweise damit verbundene Kosten minimiert (vgl. MALMBERG & MASKELL, 2002, S. 434). Das kreative Umfeld kann durch eine entsprechende Architektur maßgeblich unterstützt werden. Dabei ist es förderlich, wenn Wissenschaftler/innen diverser Disziplinen miteinander ins Gespräch kommen. Für das Schaffen von Innovationen ist Kommunikation ein

elementarer Faktor, der durch die zuvor erwähnte Architektur ermöglicht und begünstigt werden kann (vgl. NORTH, 2011, S. 207). Innovative Lösungen werden heutzutage in interdisziplinären Forscherteams, z. B. in Kooperation zwischen öffentlicher Forschung und privatwirtschaftlichem Know-how, entwickelt. Die strikte Arbeitsteilung zwischen Universitäten für Grundlagenforschung und Unternehmen für anwendungsnahe Entwicklungen existiert somit nicht mehr (vgl. MOWERY & SAMPAT, 2006, S. 213).

1.1 Architektonische Symbiose zwischen Funktion und Ästhetik

Die Architektur erfüllt zwei Aufgaben. Zum einen repräsentiert sie die Marke, die Corporate Identity, eines Unternehmens. Innovationskraft und Ästhetik werden über die Architektur nach außen kommuniziert (vgl. BRACKLOW, 2004, S. 66). Architektur dient somit der Markenbildung im Sinne einer markenstrategischen Ausrichtung, die zu einer gewissen Emotionalisierung beiträgt (vgl. LÜPPENS, 2006, S. 105).

Zum anderen muss die Architektur auch innerhalb des Gebäudes Funktionen erfüllen. Die Kommunikation und der informelle Austausch zwischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sind Grundstein des Architekturkonzepts (vgl. LAUER, 2010, S. 133). Dabei geht der Trend eindeutig weg von mono- hin zu multidisziplinären Teams, die spezifische Fachgebiete miteinander verknüpfen. Diese Verknüpfung schafft einen Nährboden, um genau die Produkte zu entwickeln, die von der Kundin bzw. dem Kunden nachgefragt werden. Um das Problemverständnis unter den Kolleginnen und Kollegen zu erhöhen, ist neben einer intensiven Zusammenarbeit auch eine räumliche Unterstützung zu gewährleisten, die den interdisziplinären regelmäßigen Austausch fördert (vgl. KOHLER, 2008, S. 200). Über die Gebäudearchitektur wird aber nicht nur der Forschungsprozess selbst unterstützt, sondern auch eine gemeinsame Identität ausgedrückt. Nach außen kommuniziert die Architektur die Werte, die im Inneren gelebt werden (vgl. HUBBARD, 2004, S. 93).

Wie sehen diese Prozesse in einer sozialen Organisation aus, die nicht im produzierenden Gewerbe tätig ist, wie zum Beispiel einer Universität? Eine Universität kann ebenfalls als Produzentin betrachtet werden, doch entgegen Artefakten wird in Universitäten Wissen geschaffen (vgl. ERNST, 2005, S. 35). Neben allen Aufgaben, die heutzutage von einer Hochschule erwartet werden, ist Wissensgenerierung der Baustein, der stetig an Bedeutung gewinnt. Die RWTH Aachen fungiert im Innovationsprozess als Wissensproduzent. Dabei ist sie sowohl in der Scientific Community als auch in Business Communities etabliert und als Forschungspartnerin hoch anerkannt. Das Einwerben von Drittmitteln wird häufig als Benchmark herangezogen, um die Praxisnähe von Hochschulen zur freien Wirtschaft zu verdeutlichen (vgl. ZELEWSKI, 2006, S. 95). Die RWTH Aachen hat 2010 im Drittmittelerwerb eine Steigerung von 10 % im Vergleich zum Vorjahr realisieren können, so dass das Gesamtvolumen auf 249 Mio. € wuchs (vgl. RWTH Aachen, 2011). Diese Entwicklung repräsentiert den langen und engen Dialog, den die RWTH Aachen mit der Industrie in bilateralen Forschungsprojekten pflegt.

Um den Anforderungen heutiger Innovationsprobleme gerecht zu werden, bedarf es zahlreicher Akteurinnen und Akteure mit verschiedenen Kernkompetenzen, die in der Lage sind, gemeinschaftlich Probleme zu lösen (vgl. GONSCHORREK, 2001, S. 42). Eine frühzeitige Integration unterschiedlicher Fachleute in den Innovationsprozess ist erforderlich, um ein gemeinsames Problemverständnis für alle Mitwirkenden zu schaffen. Die Exzellenz der Forschungsergebnisse der RWTH Aachen wurde durch die Verleihung des Titels „Elite-Universität“ im Jahre 2007 bestätigt (vgl. RWTH Aachen, 2007). Um weiterhin eine führende Rolle in der internationalen Forschungslandschaft zu besetzen, muss sich die Art der Forschung ebenso einer Evolution unterziehen wie die Herangehensweise an die immer komplexer werdenden Probleme (vgl. REGER, 1999, S. 264). Die Architektur der Arbeitsumgebung ist dabei ein maßgeblicher Einflussfaktor.

Gebäude, die der Forschung dienlich sein sollen, müssen neben harten, funktionalen Faktoren auch weichen Faktoren wie Offenheit, Kommunikationsförderung und einer angenehmen Atmosphäre genügen. Es bedarf flexibler Räume, die es erlauben, die gesamte Innovationskette abzubilden. Sie sollten gemeinschaftliches und ganzheitliches Arbeiten an der Aufgabenstellung ermöglichen, aber gleichzeitig dem vertraulichen Charakter von F&E-Projekten gerecht werden (vgl. BRAUN, GRÖMLING, & BLEHER, 2005, S. 30 ff.). Neuartige Raumkonzepte müssen somit über das klassische Großraumbüro hinausgehen und ein Angebot von individuellen, gemeinsamen, offenen und geschlossenen Forschungsbereichen bereitstellen, die die Möglichkeit für sach- und faktenbezogene Meetings bieten (vgl. BRAUN et al., 2005, S. 30 ff.). Ergänzt wird ein solches Raumangebot durch die Schaffung von Möglichkeiten zum informellen Austausch wie etwa Kaffee-Lounges oder Schaufensterlabore (vgl. BRAUN et al., 2005, S. 30 ff.).

2 Innovation durch Agglomeration im universitären Umfeld

Der RWTH Aachen Campus ist das größte städtebauliche Projekt in NRW seit 30 Jahren und verbindet Wissenschaft und Wirtschaft auf bislang einzigartige Weise. Aber was unterscheidet dieses Konzept von anderen Ansätzen? Der RWTH Aachen Campus bietet Unternehmen sowie Hochschulinstituten die Möglichkeit, räumlich eng verzahnt an spezifischen Themengebieten gemeinschaftlich zu forschen (LUTTERBECK, 2011, S. 10). Ohne diesen elementaren Baustein können nachgelagerte Prozesse nur suboptimale Ergebnisse liefern, da nur durch eine frühzeitige Synthese der Teilforschungsergebnisse eine optimale Gesamtlösung herbeigeführt werden kann (LUTTERBECK, 2011, S. 16). Die erwähnte räumliche Nähe und die enge Verzahnung verschiedener Disziplinen sind der Schlüssel zum Erfolg (LUTTERBECK, 2011, S. 11). Die nachfolgende Abbildung 1 gibt einen Überblick über die ersten sechs Forschungscluster, die auf dem RWTH Aachen Campus verortet sind.



Abb. 1: Die ersten 6 Cluster des RWTH Aachen Campus entstehen in räumlicher Logik in Nähe der jeweiligen Institute auf dem Campus Melaten.

Um den genannten Anforderungen gerecht zu werden, bedarf es eines neuen Architekturkonzepts (Vgl. CHESBROUGH, 2003). Das Gebot der Ganzheitlichkeit erfordert eine Übersetzung in die Architektur: Anstatt abgeschotteter Wissensinseln müssen zusammenhängende Raumkonzepte realisiert werden, die die Transparenz und die Ganzheitlichkeit des Innovationsprozesses widerspiegeln (LUTTERBECK, 2011, S. 11).

Im Folgenden wird dieser Zusammenhang am Beispiel des RWTH Aachen Campus erläutert sowie die architektonische Gestaltung einer Universität in diesem Zusammenhang beleuchtet.

2.1 Funktion von Architektur nach außen

Die Areale des RWTH Aachen Campus werden 19 Forschungscluster, in denen räumlich eng verzahnt Partner/innen aus Wissenschaft und Wirtschaft gemeinschaftlich und themenspezifisch forschen, beheimaten. Technikorientierte Cluster benötigen große Hallenflächen, um beispielsweise Werkzeugmaschinen zur Erprobung bereitzuhalten (LUTTERBECK, 2011, S. 11). Hingegen ist ein biomedizintechnisches oder oberflächentechnisch orientiertes Cluster eher durch einen höheren Anteil an Labor- und Reinraumflächen geprägt. Die Gebäude auf dem RWTH Aachen Campus müssen multifunktional sein und zum einen phasenweise und modular gebaut werden können und sich zum anderen während der individuellen Ausbaustufen in die Umgebung einpassen. Darüber hinaus ist der Entwicklungsdynamik der Forschungspartner/innen Rechnung zu tragen, das heißt, dass die Clustergebäude so ausgelegt werden müssen, dass sie jederzeit und mit vertretbarem Aufwand an die neuen Bedürfnisse anpassbar sind. Das ganzheitliche Konzept eines jeden Clusters ist die leitende Maxime der Forschungsaktivitäten.

Der RWTH Aachen Campus bietet Hochschulinstituten und Industriepartnerinnen und Industriepartnern nicht nur eine gemeinsame Fläche, sondern auch eine Infrastruktur, die die Innovationsprozesse unterstützt. Dabei spielen Gemeinschaftsflächen, die zum Treffen und zum informellen Austausch gedacht sind, eine ebenso entscheidende Rolle wie Räumlichkeiten, die einem rein funktionalistischen Bedarf gerecht werden (Vgl. BRANDSTETTER, MAINZ & BAUMANN, 2008, S. 71).

Die vorhandenen Mantelnutzungsflächen in jedem Clusterkomplex und der Wissenschaftsboulevard sind zentrale Anlaufstellen für alle Mitarbeiter/innen auf dem Campus, laden darüber hinaus aber auch die Öffentlichkeit dazu ein, am Nukleus der Wissensentstehung Zeit zu verbringen. Abbildung 2 zeigt die Außenansicht des Entwurfs für das Forschungscluster Logistik.



Abb. 2: Das Forschungscluster Logistik ist geprägt durch eine offene und transparente Struktur, die zum Arbeiten und Verweilen einlädt.
(Bildquelle: ante 4C GmbH, Aachen)

Der RWTH Aachen Campus wird in naher Zukunft zu *dem* Hot Spot der Forschung avancieren (Vgl. REGER, 1999, S. 2). Der Mehrwert des Campus weitet sich also auch auf die Markenbildung im Sinne von „the place to be“ aus.

2.2 Funktion von Architektur nach innen

Um das nach außen ganzheitliche Konzept abzurunden, muss es um das Innenraumkonzept der Campus-Gebäude als einen wesentlichen Bestandteil erweitert werden. Prämisse ist dabei die Entwicklung von Räumen, die „Wissen schaffen“. Dafür sind offene Raumstrukturen, die einen schnellen und gezielten Wissensaustausch ermöglichen, ebenso erforderlich wie Räumlichkeiten, um gemeinsame Pausen zu verbringen. Das Innenraumkonzept verfolgt den Leitgedanken „raumgewordener Vernetzung“. Das heißt im Detail, dass Mitarbeiter/innen verschiedenster Firmen und Institute einen aktiven Austausch in Anlehnung an den „open innovation“-Gedanken betreiben. Ziel ist es, zu wissen, was der/die „Nachbar/in“ macht, woran er/sie forscht und arbeitet. Der Wissensaustausch wird dabei durch die innere Gebäudestruktur begünstigt. Dabei wird allerdings nicht die Möglichkeit genommen, auch auf geschlossene Räumlichkeiten zurückzugreifen. Modulare Raumkonzepte bieten den Partnerinnen und Partnern flexible Möglichkeiten, auf neue Herausforderungen zu reagieren. Der informelle Austausch ist ein zentraler Faktor, der auch schon zur Erfolgsgeschichte des Silicon Valleys beigetragen hat. Im Rahmen des RWTH Aachen Campus werden diese Anforderungen ebenfalls im Entwurf des Forschungsclusters Logistik berücksichtigt (siehe Abbildung 3).



Abb. 3: Die innere Architektur des Entwurfs fördert die persönliche Kommunikation durch zahlreiche Flächen im Gebäude.
(Bildquelle: ante 4C GmbH, Aachen)

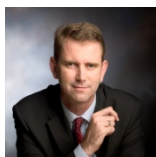
Die Architektur wird zukünftig eine noch stärkere Position einnehmen. Dabei sind einerseits Faktoren wie Image- und Markenbildung zu nennen. Andererseits werden innovative und moderne Raumkonzepte in Bezug auf die Zusammenarbeit von Personen von großer Bedeutung sein. Diese Entwicklung wirkt sich auch auf die räumliche Entwicklung von Hochschulen aus. Aufgrund der steigenden Komplexität von Produkten und Prozessen muss es das Ziel sein, diese Entwicklungszyklen zu verkürzen, dabei jedoch gleichzeitig eine maximale Lösungsraumbreite zu gewährleisten. Dieser Ansatz funktioniert nur, wenn architektonisch sinnvolle Raumkonzepte verwirklicht werden. Heutzutage wird die Innovationskraft eines Unternehmens nicht nur an den erzeugten Produkten im Vergleich zum Wettbewerb gemessen, sondern auch an dem Image, das die Produktionsstätte verkörpert (vgl. SCHATZ, 2009, S. 16). Das produzierende Gewerbe setzt diese Herangehensweise seit mehreren Jahren aktiv um. Diesen Ansatz greift auch die RWTH Aachen auf und verwirklicht dieses Konzept im RWTH Aachen Campus. Die alteingebrachten Traditionen, für die die RWTH Aachen steht, werden in einer zielführenden Symbiose mit modernen Raumkonzepten zusammengeführt. Bei diesem städtebaulichen Mammutprojekt bedarf es Partnerinnen und Partnern unterschiedlicher Fachgebiete, die zur Lösung des Problems eine kompetente Lösung beisteuern können. Das Aufspannen eines möglichst großen Lösungsraumes verfolgt das Ziel, den Ansprüchen von Kundinnen und Kunden gerecht zu werden, aber auch im nationalen und internationalen Vergleich weiterhin Wettbewerbsvorteile auszubauen oder neu zu erschließen.

3 Literaturverzeichnis

- Baumann, B.** (2011). *Konzeption hochschulnaher Innovationscluster* (Dissertation). RWTH Aachen, Aachen.
- Bracklow, A.** (2004). *Markenarchitektur in der Konsumwelt: Branding zur Distinktion*. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verlag.
- Brandstetter, H., Mainz, M. & Baumann, B.** (2008). Der RWTH Aachen Campus. In W. Eversheim, M. Weck, T. Pfeifer, F. Klocke, C. Brecher & R. H. Schmitt (Hrsg.), *Der RWTH Aachen Campus – Investition in die Zukunft* (S. 71-82). Aachen: Apprimus.
- Braun, H., Grömling, D. & Bleher, H.** (2005). *Research and technology buildings: A design manual*. Basel, Boston: Birkhäuser-Publishers for Architecture.
- Bullinger, H.-J.** (2005). *Innovationstreiber für Business Excellence: Herausforderung und Chancen neuer Technologien Spielregeln erfolgreicher Innovationen*. München.
- Chesbrough, H.** (2003). *Open Innovation – The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School.
- Ernst, S. A.** (2005). *Wissenstransform: Wissensmanagement in gleichstellungsorientierten Netzwerken*. Münster: Lit.
- Gassmann, O.** (2009). Globale Innovationsprozesse: Eine Tatsache, trotz Widerständen. *io new management* (6), 8-14.
- Gonschorrek, U.** (2001). *Personalmanagement* (2., überarb. Aufl.). Berlin: Berlin-Verl. Spitz.
- Hubbard, M.** (2004). *Markenführung von innen nach aussen: Zur Rolle der internen Kommunikation als Werttreiber für Marken*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kohler, J.** (2008). *Wissenstransfer bei hoher Produkt- und Prozesskomplexität: Pilotierung, Rollout und Migration neuer Methoden am Beispiel der Automobilindustrie*. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler / GWV Fachverlage, Wiesbaden.
- KPMG.** (2007). *Erfolgreiches Standortmanagement von Forschung und Entwicklung – Aktives Gestalten und Managen von F&E-Standorten*.
- Lauer, T.** (2010). *Change Management: Grundlagen und Erfolgsfaktoren*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Lüppens, M.** (2006). *Der Markendiamant: Marken richtig vermarkten. Mit Fallbeispielen: Bosch, Maurice Lacroix, Nestlé, Opel, Sparkassen Finanzgruppe, Tetra Pak*. Wiesbaden: Gabler.
- Lutterbeck, B.** (2011). *Die „Wissensgesellschaft“ bauen! Notizen zu einem Vortrag auf dem Business Dinner der Carpus/AG Aachen zum Thema „Gebäude, die Wissen schaffen“*. Köln.
- Malmberg, A. & Maskell, P.** (2002). The elusive concept of localization economies: towards a knowledge-based theory of spatial clustering. *Environment and Planning*, 34(3), 429-449.

- Moßig, I.** (2002). Konzeptioneller Überblick zur Erklärung der Existenz geographischer Cluster. Evolution, Institutionen und die Bedeutung des Faktors Wissen. *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, 22(2), 143-161.
- Mowery, D. C. & Sampat, B. N.** (2006). Universities in national innovation systems. In J. Fagerberg, D. C. Mowery, & R. R. Nelson (Hrsg.), *The Oxford Handbook of Innovation* (S. 209-239). Oxford: Oxford University Press.
- North, K.** (2011). *Wissensorientierte Unternehmensführung: Wertschöpfung durch Wissen* (5., aktualisierte und erweiterte Auflage). Wiesbaden: Gabler.
- Novartis Schweiz** (2011). *Campus Projekt*. <http://www.novartis.ch/about-novartis/campus/campus-project.shtml>
- Oerlemans, L. A. G., Meeus, M. T. H. & Boekema, F. W. M.** (2001). Firm clustering and innovation: Determinants and effects. *Papers in Regional Science*, 80(3), 337-356.
- Reger, G.** (1999). Einleitung: Internationalisierung und Konzentration der Innovationsaktivitäten. In G. Reger, M. Beise, & H. Belitz (Hrsg.), *Innovationsstandorte multinationaler Unternehmen*. Heidelberg: Physica.
- RWTH Aachen** (2007). *Aachens exzellentes Zukunftskonzept ausgezeichnet*. <http://www.rwth-aachen.de/go/id/oyg/>
- RWTH Aachen** (2011). *Geschäftsbericht 2010*. Aachen.
- Schatz, G.** (2009). Ein Geburtsort für neue Ideen. In *Novartis International AG 2009* (S. 12-17).
- Schuh, G., Thomas, A., Baumann, B., Gartzen, U. & Haag, C.** (2011). *Forschung und Politik: Gegensätze oder wechselseitige Notwendigkeit*.
- TRUMPF GmbH + Co. KG** (2009). *Zukunftsmacher unter einem Dach*. <http://www.trumpf-laser.com/uebertrumpf/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung-detail/rec-uid/3113.html>
- Volkswagen AG** (2011). *Die Gläserne Manufaktur*. <http://glaeserne-manufaktur-dresden.de/de/idee/architektur>
- Weiß, K.-D.** (2010). Kommunikatives Wissen. In K.-D. Weiß (Hrsg.), *Workmanship. Arbeitsphilosophie und Entwurfspraxis 2000 – 2010* (S. 204-207). Basel: Birkhäuser.
- Zelewski, S.** (2006). Fortschritt in den Wirtschaftswissenschaften: Wissenschaftstheoretische Grundlagen und exemplarische Anwendungen. *Fortschritt in den Wirtschaftswissenschaften*,
- Zerfass, A.** (Hrsg.) (2009). *Kommunikation als Erfolgsfaktor im Innovationsmanagement: Strategien im Zeitalter der open innovation*. Wiesbaden: Gabler.

Autorin und Autoren



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.Ing. Günther SCHUH || RWTH Aachen, Werkzeugmaschinenlabor || Steinbachstr. 19, D-52074 Aachen

www.wzl.rwth-aachen.de

g.schuh@wzl.rwth-aachen.de



Dipl.-Kffr. Ute GARTZEN, MS || RWTH Aachen, Werkzeugmaschinenlabor || Steinbachstr. 53B, D-52074 Aachen

www.wzl.rwth-aachen.de

u.gartzten@wzl.rwth-aachen.de



Dipl.-Ing. Christian HAAG || RWTH Aachen Campus GmbH || Steinbachstr. 25, D-52074 Aachen

www.campus-rwth.de

christian.haag@rwth-aachen.de