

# INSTITUT FÜR MEDIZINISCHE MIKROBIOLOGIE

Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 13393, Fax +49 (0)391 67 13384  
dirk.schlueter@med.ovgu.de

## 1. Leitung

Prof. Dr. med. habil. Dirk Schlüter, seit 01.07.2010 Direktor des Instituts

Prof.(em) Dr. med. habil. Wolfgang König, bis 30.06.2010 Direktor des Instituts

## 2. Hochschullehrer

Univ.-Prof. Dr. med. habil. Dirk. Schlüter

Univ.-Prof.(em) Dr. med. habil. Wolfgang König

Univ.-Prof. Dr. med. habil. Steffen Backert

apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Brigitte König

PD Dr. med. habil. Diplom-Biochem. Beniam Ghebremedhin

## 3. Forschungsprofil

- Durchführung und Entwicklung neuer diagnostischer Verfahren in der Medizinischen Mikrobiologie
- Schwerpunktsbereiche Bakteriologie, Virologie, Parasitologie, Serologie, HIV-Ambulanz
- Infektionsimmunologie
- ZNS-Infektionen
- Toxoplasma gondii-Infektionen
- gastrointestinale Infektionen und Karzinogenese
- Mikroökologie und Dynamik von Infektionen
- molekulare Epidemiologie und Pathogenitätsprofil multiresistenter Erreger (MRSA, ESBL und VRE)
- molekulare Resistenzentwicklung und Mechanismen
- Wirkmechanismen von Antiinfektiva und neue Therapiestrategien

## 4. Forschungsprojekte

**Projektleiter:** Prof. Dr. habil. Steffen Backert

**Projektbearbeiter:** Prof. Dr. habil. Steffen Backert

**Förderer:** DFG; 01.06.2008 - 31.05.2011

### **Funktion von Integrin alpha5beta1 und des H. pylori CagL-Proteins für Typ IV-Sekretion und Signaltransduktion**

Helicobacter pylori ist ein Magen- und Darnpathogen und als Verursacher von chronischer Gastritis, Magen-Darm-Ulkus bzw. Magenkrebs bekannt. Der Erreger ist in der Lage, die normalen Funktionen des Magenepithels zu unterlaufen und sich der Phagozytose durch professionelle Phagozyten zu widersetzen. Obgleich das VacA-Zytotoxin und das von einem Typ 4-Sekretionssystem auf der cag Pathogenitätsinsel (cagPAI) kodierte CagA-Protein als Virulenzfaktoren identifiziert wurden, sind die dem Infektionsprozess zugrunde liegenden molekularen Mechanismen

der Infektion und der Persistenz von *H. pylori* immer noch weitgehend unklar. Im Rahmen unserer Forschungen untersuchen wir die von *H. pylori* verursachten Aktin-Zytoskelettveränderungen. Im besonderen interessieren wir uns für die Rolle des bakteriellen CagA-Proteins bei der Modulation des Aktin-Zytoskeletts von Zellen des Magenepithels. Da der von *H. pylori* induzierte pathogenetische Prozess zu einem großen Teil von Wirtskomponenten verursacht ist, werden die Reaktionen von Zielzellen hinsichtlich ihrer Signalübertragung näher analysiert. Wir fokussieren unsere Studien auf die Aufklärung von wichtigen Schaltstellen in zwei neuen Signalkaskaden: (i) der CagA>Abl/CrkII>Dock180>Rac1 Signalweg und (ii) der CagA>Ras>Raf>Mek>Erk>Cortactin>N-WASP Signalweg. Beide Signalkaskaden werden von *H. pylori* offenbar benutzt, um die Architektur des Epithelzell-Aktin-Zytoskeletts und die Zell-Zell-Dissoziation zu kontrollieren. Diese Strategie soll zur Aufklärung wichtiger molekularer Ereignisketten auf der Ebene der Pathogen-Wirtszell-Interaktion führen und so die Identifizierung der wesentlichen Determinanten des Infektionsprozesses ermöglichen.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. habil. Dirk Schlüter

**Kooperationen:** Prof. Dr. Martina Deckert, Abt. für Neuropathologie, Universität Köln

**Förderer:** DFG; 01.08.2007 - 31.01.2011

#### **Funktion von Astrozyten und Neuronen bei zerebralen Infektionen**

Intrazelluläre Erreger werden bei Infektionen des Zentralnervensystems (ZNS) maßgeblich durch in das Gehirn rekrutierte Leukozyten im Zusammenspiel mit hirneigenen Zellen kontrolliert. So sind hirneigene Zellen wie Astrozyten und Neurone nicht nur Zielzellen des Parasiten *Toxoplasma gondii*, sondern tragen zur Regulation der intrazerebralen Immunantwort auch durch die Produktion von Zytokinen und Chemokinen bei dieser persistierenden Encephalitis bei. Die spezifische Funktion von Astrozyten und Neuronen bei zerebralen Infektionen ist bisher jedoch nur unzureichend charakterisiert. Da eigene Voruntersuchungen indizieren, dass über den gp130-Rezeptor, über den Zytokine der IL-6-Familie ihre Wirkung entfalten, essentielle protektive Funktionen hirneigener Zellen vermittelt werden, soll im beantragten Projekt unter Verwendung von konditional transgenen Mäusen mit selektiver astrozytärer oder neuronaler Defizienz von gp130 die Funktion dieses Rezeptors sowie die über ihn gesteuerten Signaltransduktionswege im Modell der *Toxoplasma*-Encephalitis charakterisiert werden. Mit diesen Untersuchungen werden neue, grundlegende Aspekte zerebraler Infektionen adressiert, welche das Verständnis der Funktion von Astrozyten und Neuronen bei ZNS-Infektionen wesentlich erweitern.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. habil. Dirk Schlüter

**Förderer:** DFG; 01.07.2010 - 30.06.2013

#### **Hepatozyten- und T-Zell-spezifische Funktion von A20 bei der Listeriose**

A20 ist ein Ubiquitin-editierendes Protein, das verschiedene NF- $\kappa$ B aktivierende Signalwege hemmt. Konventionelle A20-defiziente Mäuse versterben postnatal an einer NF- $\kappa$ B-abhängigen Makrophagen-vermittelten Hyperinflammation. Zur Analyse von A20 in T-Zellen und Hepatozyten haben wir eine neue, konditional A20-defiziente Maus generiert. Während A20 in T-Zellen konstitutiv exprimiert ist und nur bei Stimulation kurzfristig deaktiviert wird, erfolgt in Hepatozyten nach TNF-Stimulation eine A20-Hochregulation. Ziel des Projektes ist es, die durch A20 deubiquitinierten und ubiquitinierten Moleküle sowie die dazu notwendigen Adaptermoleküle in T-Zellen und Hepatozyten zu charakterisieren. Dabei wird neben der Rolle von A20 in T-Zellen und Hepatozyten im gesunden Organismus auch die Bedeutung von A20 in diesen Zellen nach Infektion mit *Listeria monocytogenes* untersucht. Listerien infizieren Hepatozyten und werden durch T-Zellen eliminiert. Eigene Voruntersuchungen zeigen, dass bei einer Listeriose A20 massiv in lymphatischen Organen und Leber hochreguliert wird.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. habil. Dirk Schlüter

**Förderer:** DFG; 01.12.2010 - 31.12.2013

#### **Immunregulatorische Funktion von Deubiquitylasen bei der Toxoplasmose**

Um bei Infektionen die Immunantwort zu begrenzen und eine letale Immunpathologie zu verhindern, verfügt der Wirt über unterschiedliche molekulare Strategien. Hier sind die Deubiquitylasen A20, CYLD und natürlich vorkommende CYLD-Splicevarianten von essentieller immunsuppressiver Funktion, da sie durch NF- $\kappa$ B und MAP Kinasen induzierte proinflammatorische Immunreaktionen inhibieren können. Ziel des Projektes ist die Aufklärung der molekularen Funktion von A20 und CYLD in CD11c+ dendritischen Zellen und CD11c+ Mikroglia, zwei Zellpopulationen von zentraler

immunologischer Bedeutung bei der murinen chronischen Toxoplasmose.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. habil. Dirk Schlüter

**Kooperationen:** PD Dr. Carsten Lüder, Institut für Medizinische Mikrobiologie, Universität Göttingen, Prof. Dr. Martina Deckert, Abtl. für Neuropathologie, Universität Köln

**Förderer:** Bund; 01.07.2010 - 30.06.2013

**Persistenz von *Toxoplasma gondii* in der Retina und im Gehirn: Voraussetzungen für den Lebenszyklus des Parasiten, die Nahrungsmittel-abhängige Übertragung auf den Menschen und die okuläre Toxoplasmose**

Die Persistenz in Neuronen und humanen retinalen Pigmentepithelzellen (hRPE) des Auges ist für die reaktivierte Toxoplasma-Encephalitis und die Augentoxoplasmose des Menschen von grundlegender Bedeutung. Zusätzlich ist die Persistenz in murinen Neuronen wichtig für den zoonotischen Lebenszyklus des Parasiten. Deshalb soll die Interaktionen von *T. gondii* mit murinen und humanen Neuronen sowie hRPE charakterisiert werden. Ziel der Arbeiten ist es, Mechanismen der Persistenz sowie der Kontrolle des Parasiten in Neuronen und hRPE zu analysieren. Dabei sollen (i) Signalwege des Parasiten und des Wirtes identifiziert werden, die nach Infektion von Neuronen und hRPE Zelltyp-spezifisch reguliert werden, (ii) die funktionelle Bedeutung von regulierten Genen der Wirtszelle für Stadienkonversion und Parasitenkontrolle bestimmt werden, und (iii) die Rolle spezifischer Signalmoleküle wie STAT3 und MAP Kinasen für Wachstum und Differenzierung von *T. gondii* in infizierten Zellen untersucht werden. Dazu werden genomweite Transkriptomanalysen durchgeführt sowie spezifische Signalwege nach Infektion mit *T. gondii* biochemisch charakterisiert. Mittels siRNA Versuchen und Inhibitoren wird die funktionelle Bedeutung von Signalmolekülen für Persistenz und Parasitenkontrolle bestimmt. Wir erwarten neue Erkenntnisse über die Mechanismen, die Erregerpersistenz und Infektabwehr von *T. gondii* im Gehirn und Auge im Menschen und für den zoonotischen Infektionszyklus.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. habil. Dirk Schlüter

**Kooperationen:** Prof. Dr. Michael Naumann, Institut für Experimentelle Innere Medizin

**Förderer:** DFG; 01.04.2007 - 30.04.2010

**Regulation Proteinkinase C-theta-abhängiger Signalprozesse in *Listeria monocytogenes*-spezifischen T-Zellen**

Die funktionelle Bedeutung der Proteinkinase C (PKC)-q für die Aktivierung und Proliferation Antigen-spezifischer T-Zellen ist sehr stark von der zugrundeliegenden Erkrankung bzw. dem Stimulus abhängig. Bei experimentellen T-Zell-medierten Autoimmunerkrankungen sind in PKC-q-/- Tieren die Autoantigen-spezifischen T-Zellen massiv reduziert. Hingegen entwickeln sich bei viralen Infektionen in PKC-q-/- Tieren Virus-spezifische CD8 T-Zellen in normaler Frequenz. Als Ursache hierfür wird diskutiert, dass die starke Aktivierung von Dendritischen Zellen (DC) bei einer Virusinfektion die PKC-q-Defizienz der T-Zellen kompensiert. Eigene Experimente bei der bakteriellen Listeriose in PKC-q-/- Tieren zeigen jedoch, dass trotz ausgeprägter Aktivierung von DC die Frequenz *Listeria*-spezifischer T-Zellen massiv erniedrigt ist. Im beantragten Projekt soll daher in einem in vitro Modell, bestehend aus Wildtyp (WT) DC, die *Listeria*-Antigene präsentieren, und *Listeria*-spezifischen PKC-q-/- T-Zellen, die funktionelle Bedeutung von PKC-q für die Aktivierung von Signalwegen in *Listeria*-spezifischen T-Zellen untersucht werden. Ein Fokus liegt hierbei auf der Analyse der PKC-q-medierten Aktivierung anti-apoptotischer Moleküle, der Aktivierung von Activating Protein (AP)-1, des Nuclear Factor (NF)-kB und des Nuclear Factor of Activated T Cells (NFAT) sowie der durch diese Transkriptionsfaktoren induzierten T-zellulären Zytokinproduktion, Proliferation und Zytotoxizität.

---

**Projektleiter:** PD Dr. Beniam Ghebremedhin

**Förderer:** Humboldt-Stiftung; 01.02.2009 - 30.11.2010

**Enterobacteriaceae und andere gram-negative Bakterien mit Resistenz gegen Cephalosporine der 3. Generation und Carbapeneme insb. ESBL**

Im Rahmen von Kollaborationen mit afrikanischen Staaten, z.B. Nigeria und Kenia, wurden die methodischen Grundlagen gelegt und eine erste Analyse der Verbreitung der verschiedenen Resistenzdeterminanten anhand einer repräsentativen Stichprobe in den afrikanischen Ländern untersucht. Moderne molekulare Diagnostiken kommen ebenso zum Einsatz wie die Identifizierung von relevanten Resistenzgenen (TEM, SHV, CTX-M, CMY, AmpC, Carbapenemasen) durch klassische PCR und Sequenzanalyse. Untersuchungen zur Ausbreitung der Resistenzdeterminanten erfolgen mittels RAPD- und MLST-Analysen sowie Plasmidanalysen (Restriktion, Konjugation, Transformation, Plasmid-Sequenzierung). Die bestehenden Methoden wurden erfolgreich zur Ab- und Aufklärung von Ausbrüchen mit ESBL-Isolaten und Verdacht auf nosokomiale und ambulante Ausbreitung angewendet. Insbesondere

bei den Isolaten aus Nigeria und Kenia sind CTX-M positiven *E. coli*-Stämme nachgewiesen worden, die außerhalb der stationären Versorgungseinrichtung vorkommen.

---

**Projektleiter:** PD Dr. Beniam Ghebremedhin

**Förderer:** Humboldt-Stiftung; 01.02.2009 - 30.11.2010

**Enterococci aus klinischen, veterinärmed. Materialien und Umweltproben speziell *E. faecium*, *E. faecalis*, Pathogenitätsprofil, Resistenzprofil plus Vancomycin-Resistenz (VRE) und Klonalität**

Enterokokken gehören zur normalen Darmflora von Mensch und Tier, sie können aber auch Wund- und Harnwegsinfektionen, Peritonitiden, intraabdominale Abszesse oder schwere Infektionen wie Bakteriämien/Septikämien und Endokarditiden hervorrufen. Antibiotikaverbrauch in der Humanmedizin und Resistenzentwicklung folgen epidemiologisch und mikrobiologisch erklärbaren Gesetzmäßigkeiten, die auch den Beitrag von Veterinärmedizin und Landwirtschaft zur Resistenzausbreitung betreffen. Die in den letzten 70 Jahren in die Biosphäre freigesetzten Antibiotika-Mengen werden auf >1 Million Tonnen geschätzt. Die Transmissionsrate von multi-resistenten Enterokokken vom Tier auf den Menschen oder zwischen Patienten ist in vielen Gesundheitseinrichtungen gestiegen. Hierbei findet die Übertragung von Vancomycin-resistenten Enterokokken (VRE) zwischen Patienten sogar wesentlich häufiger statt als die MRSA-Übertragung. In diesem Projekt wird die Enterokokken-Population vom Universitätsklinikum in Magdeburg und von der Lagos University, Medical College ? Teaching Hospital, in Nigeria, molekularbiologisch/genetisch untersucht. Vorläufige Untersuchungen weisen darauf hin, dass die sich derzeit verbreitenden Stämme bestimmte Pathogenitätsfaktoren wie Hyaluronidase (*hyl*) und das *Enterococcus surface protein (esp)* aufweisen. In diesem Projekt wird untersucht, ob es einen Zusammenhang zwischen den unterschiedlichen Quellen der Isolate (Human-, Veterinärmedizin und Umwelt) hinsichtlich der Klonalität, den Pathogenitätsprofilen und der Übertragungsfähigkeit der *E. faecium*- und *E. faecalis*-Stämme vorliegt. Es stellt auch die Frage: Welche Resistenzen und Resistenzdeterminanten lassen sich vom Tier auf den Menschen übertragen? Wir können bisher bei den Enterokokken die Übertragung von Glycopeptid (Vancomycin)-, Makrolid- und Streptograminresistenz feststellen. All diese Untersuchungen können wichtige Hinweise auf das Vorliegen Krankenhaus-adaptierter *E.-faecium/faecalis*-Klone liefern.

---

**Projektleiter:** PD Dr. Beniam Ghebremedhin

**Förderer:** Haushalt; 01.03.2008 - 28.02.2010

**Phäno- und genotypische Charakterisierung von klinischen *Staphylococcus epidermidis* Stämmen aus unterschiedlichen Untersuchungsproben von hospitalisierten Patienten**

LOM-Initialprojekt:

*S. epidermidis* ist der am häufigsten isolierte Erreger fremdkörper-assoziiierter Infektionen und Bakteriämien. Dieser pathogene Keim besitzt die Fähigkeit zur Adhäsion an Polymeroberflächen und der Ausbildung eines Biofilms. Das sequenzierte *icaADBC* Gencluster (intercellular adhesion gene cluster) ist für die Biofilmbildung entscheidend. Zur Klärung eines klinisch-funktionellen Zusammenhanges von biofilmpositiven und multi-resistenten *S. epidermidis*-Stämmen werden die genetischen Determinanten/Genregulatoren (Toxinexpression, Resistenzgene, *agr*, *sasA*, *atE* IS256 u.a.) in Korrelation zur klinischen Signifikanz untersucht, die für die Diagnostik, Epidemiologie, Prävention und Therapie fremdkörperassoziiierter Infektionen eine zentrale Bedeutung haben können.

## 5. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

- mikrobiologisch-infektionsimmunologisches Seminar "Bacterial Protein Toxins: 1959-2010 - The State of the Art", Magdeburg, 14.01.2010, wiss. Leitung: Prof. (em.) Dr. Joseph E. Alouf, Institut Pasteur Paris, Lille
- Symposium in Zusammenarbeit mit dem Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung/Braunschweig und der Nationalen Forschungsplattform für Zoonosen: "Zoonotic and Vector-Borne CNS Infections", HZI Braunschweig, 22.-23.04.2010, wiss. Leitung: Prof. Dr. Dirk Schlüter/Magdeburg, Dr. Siggie Weiß/HZI Braunschweig
- mikrobiologisch-infektionsimmunologisches Seminar "Vom Wnt verweht - beta-catenin Signaling in Entzündung und Carcinogenese", Magdeburg, 11.05.2010, wiss. Leitung: Herr Dr. Stefan Koch, Dept. of Pathology and Laboratory Medicine, Emory University School of Medicine, Atlanta
- 3. DAAD-Alumni-Meeting "Netzwerke in verschiedenen Gebieten der Medizin (Humanmedizin, Veterinärmedizin und Life Sciences)", 27.09.-01.10.2010, Lagos/Abuja/Benin City, Nigeria, wiss. Leitung: PD Dr. med. B. Ghebremedhin

- mikrobiologisch-infektionsimmunologisches Seminar "Mechanisms of Persistence in Pseudomonas aeruginosa", Magdeburg, 21.12.2010, wiss. Leitung: Frau Prof. Dr. Susanne Häußler, TWINCORE, Medizinische Hochschule Hannover (Abteilung Pathophysiologie bakterieller Biofilme)

## 6. Veröffentlichungen

### **Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften**

**Backert, Steffen; Kenny, Brendan; Gerhard, Ralf; Tegtmeyer, Nicole; Brandt, Sabine**

PKA-mediated phosphorylation of EPEC-Tir at serine residues 434 and 463: a novel pathway in regulating Rac1 GTPase function

In: Gut microbes. - Austin, Tex. : Landes Bioscience, Bd. 1.2010, 2, S. 94-99; [Link unter URL](#); 2010

**Backert, Steffen; Tegtmeyer, Nicole; Selbach, Matthias**

The versatility of Helicobacter pylori CagA effector protein functions: the master key hypothesis

In: Helicobacter. - Cambridge, Mass. : Blackwell Science, Bd. 15.2010, 3, S. 163-176; [Link unter URL](#); 2010

[Imp.fact.: 2,851]

**Brunn, Anna; Utermöhlen, Olaf; Sánchez-Ruiz, Monica; Montesinos-Rongen, Manuel; Blau, Tobias; Schlüter, Dirk; Deckert, Martina**

Dual role of B cells with accelerated onset but reduced disease activity in P0106-125-induced experimental autoimmune neuritis of IgH0/0 mice

In: Acta neuropathologica. - Berlin: Springer, Bd. 120.2010, 5, S. 667-681; [Link unter URL](#); 2010

[Imp.fact.: 6,397]

**Deckert, Martina; Sanchez-Ruiz, Monica; Brunn, Anna; Schlüter, Dirk**

Role of CD8 T-cell-mediated autoimmune diseases of the central nervous system

In: Critical reviews in immunology. - Redding, Conn. : Begell, Bd. 30.2010, 4, S. 223-237; [Link unter URL](#); 2010

[Imp.fact.: 2,625]

**Körner, Heinrich; McMorran, Brendan; Schlüter, Dirk; Fromm, Phillip**

The role of TNF in parasitic diseases: still more questions than answers

In: International journal for parasitology. - Kidlington, Oxford: Elsevier, Bd. 40.2010, 8, S. 879-888; [Link unter URL](#); 2010

[Imp.fact.: 3,819]

**Mayer-Barber, Katrin D. ; Barber, Daniel L. ; Shenderov, Kevin; White, Sandra D. ; Wilson, Mark S. ; Cheever, Allen; Kugler, David; Hieny, Sara; Caspar, Patricia; Núez, Gabriel; Schlüter, Dirk; Flavell, Richard A. ; Sutterwala, Fayyaz S. ; Sher, Alan**

Cutting Edge: caspase-1 independent IL-1[beta] production is critical for host resistance to Mycobacterium tuberculosis and does not require TLR signaling in vivo

In: The journal of immunology. - Bethesda, Md. : American Assoc. of Immunologists, Bd. 184.2010, 7, S. 3326-3330;

[Link unter URL](#); 2010

[Imp.fact.: 5,646]

**Nishanth, Gopala; Sakowicz-Burkiewicz, Monika; Händel, Ulrike; Kliche, Stefanie; Wang, Xiaoqian; Naumann, Michael; Deckert, Martina; Schlüter, Dirk**

Protective toxoplasma gondii-specific T-cell responses require T-cell-specific expression of protein kinase C-theta

In: Infection and immunity. - Washington, DC: Soc., Bd. 78.2010, 8, S. 3454-3464; [Link unter URL](#); 2010

[Imp.fact.: 4,205]

**Onyango, David Miruka; Kakai, Rose; Nyandago, Waindi Eliud; Ghebremedhin, Beniam; König, Wolfgang; König, Brigitte**

Integron-plasmid mediated antibiotic resistance and virulence factors in clinical Salmonella enterica serovars in rural

Western Kenya

In: African journal of pharmacy and pharmacology. - Nairobi, Kenya: Academic Journals, Bd. 4.2010, 7, S. 490-497;

**Abstract unter URL**; 2010

[Imp.fact.: 0,667]

**Schalk, Enrico; Bohr, Ulrich R. M. ; König, Brigitte; Scheinflug, Katrin; Mohren, Martin**

Clostridium difficile-associated diarrhoea, a frequent complication in patients with acute myeloid leukaemia

In: Annals of hematology. - Berlin: Springer, Bd. 89.2010, 1, S. 9-14; **Link unter URL**; 2010

[Imp.fact.: 2,919]

**Tautenhahn, Jörg; Meyer, Frank; Bürger, Thomas; Schmidt, Uwe; Lippert, Hans; König, Wolfgang; König, Brigitte**

Interactions of neutrophils with silver-coated vascular polyester grafts

In: Langenbeck's archives of surgery. - Berlin: Springer, Bd. 395.2010, 2, S. 143-149; **Link unter URL**; 2010

[Imp.fact.: 1,572]

**Tegtmeyer, Nicole; Hartig, Roland; Delahay, Robin M. ; Rohde, Manfred; Brandt, Sabine; Conradi, Jens; Takahashi, Seiichiro; Smolka, Adam J. ; Sewald, Norbert; Backert, Steffen**

A small fibronectin-mimicking protein from bacteria induces cell spreading and focal adhesion formation

In: The journal of biological chemistry. - Bethesda, Md. : ASBMB, Bd. 285.2010, 30, S. 23515-23526; **Link unter URL**; 2010

[Imp.fact.: 5,328]

**Traverso, Francisco Rivas; Bohr, Ulrich R. M. ; Oyarzabal, Omar A. ; Rohde, Manfred; Clarici, Alexandra; Wex, Thomas; Küster, Dörthe; Malfertheiner, Peter; Fox, James G. ; Backert, Steffen**

Morphologic, genetic, and biochemical characterization of Helicobacter magdeburgensis, a novel species isolated from the intestine of laboratory mice

In: Helicobacter. - Cambridge, Mass. : Blackwell Science, Bd. 15.2010, 5, S. 403-415; **Link unter URL**; 2010

[Imp.fact.: 2,851]

### **Dissertationen**

**Wittelsberger, Ruth**

Klonierung und Analyse von Cortactin-GFP Konstrukten für die in vitro Infektion von gastrischen Epithelzellen mit Helicobacter pylori. - Magdeburg, Univ., Medizin. Fakultät, Diss., 2010; VII, 80 Bl: III., graph. Darst; 2010