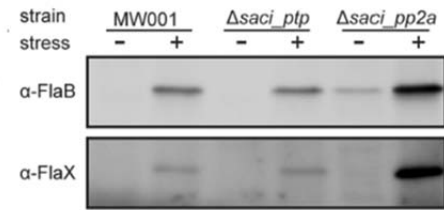
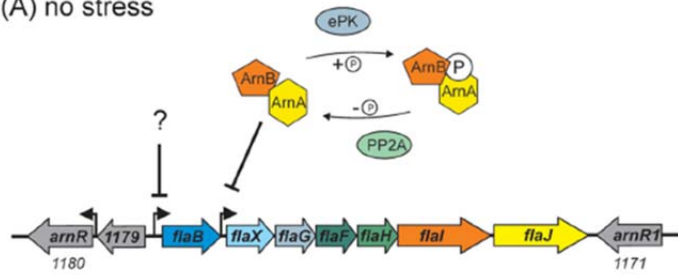


## Signal Transduktion in Crenarchaea

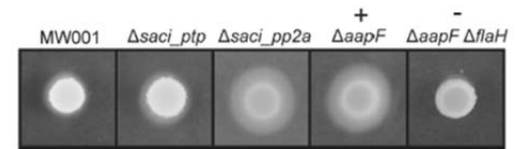
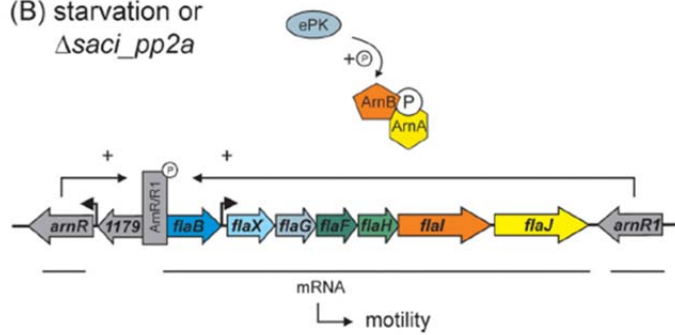
Mikroorganismen sind in ihrem natürlichen Umfeld einer Vielzahl von Veränderungen und Stressbedingungen ausgesetzt (z.B. pH, Temperatur, Nährstoffmangel) und benötigen effiziente Mechanismen um diese Reize/Signale zu erfassen, weiterzuleiten und letztendlich eine entsprechende zelluläre Antwort auszulösen. Reversible Protein-Phosphorylierung spielt bei der Signalweiterleitung oder Signaltransduktion eine wichtige Rolle. Hierbei handelt es sich um eine reversible kovalente posttranslationale Modifizierung an den Aminosäuren Histidin, Threonin, Serin, Tyrosin und Arginin, die über Proteinkinasen phosphoryliert bzw. über Proteinphosphatasen dephosphoryliert werden. Dabei können die Phosphorylierungen entweder aktivierende oder inaktivierende Funktion haben.

Die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. B. Siebers (Biofilm Centre, MEB) untersucht in enger Zusammenarbeit mit den Arbeitsgruppen von Dr. S.-V. Albers (MPI für Terrestrische Mikrobiologie, Marburg) und Prof. Dr. P. C. Wright (ChELSI, University of Sheffield, UK) die auf posttranslationaler Phosphorylierung/Dephosphorylierung basierende Signaltransduktion in der dritten Domäne des Lebens, den Archaea. Im Laufe dieser Studien wurden die beiden einzigen Proteinphosphatasen (PTP, PP2a) des thermoacidophilen Archaeons *Sulfolobus acidocaldarius* DSM 639 *in vitro* und *in vivo* analysiert. Neben der detaillierten enzymatischen Charakterisierung der Enzyme wurden Mutanten der beiden Proteinphosphatasen in *S. acidocaldarius* konstruiert und der phänotypische Effekt sowie die globale Veränderungen auf Transkriptions- bzw. Phosphoproteomebene analysiert. Entsprechend den Erwartungen führte die Deletion der Proteinphosphatasen zu einer signifikanten Zunahme der Phosphoproteine und beeinflusste das Verteilungsmuster zwischen Phospho-Serin, -Threonin und -Tyrosin. Für die PP2A Mutante zeigte sich ein deutlicher Phänotyp einhergehend mit einer Veränderung des Wachstums sowie der Zellgröße und -form. Auf Transkriptionsebene zeigte sich eine deutliche Veränderung der Expression von Genen die für das Archaeellum („archaeales Flagellum“), die Atmungskette und von Transkriptions Regulatoren codieren. Einige dieser Proteine wurden auch als Phosphoproteine identifiziert. Motilitätsuntersuchungen ergaben, dass die PP2A Mutante hypermotil ist und sich damit sehr ähnlich wie der Wildtyp unter Hungerbedingungen verhält. Durch diese Arbeit konnten erste komplexe, auf Proteinphosphorylierung basierende Signaltransduktionswege in Archaea nachgewiesen bzw. aufgeklärt werden.

(A) no stress



(B) starvation or  $\Delta$ *saci\_pp2a*



Reimann J.\*, Esser D.\*, Orell A., Amman F., Pham T. K. P., Noirel J., Lindas A.-C., Bernander R., Wright P. C., Siebers B., Albers S.-V. **Archaeal Signal Transduction: Impact of Protein Phosphatase Deletions on Cell Size, Motility, and Energy Metabolism in *Sulfolobus acidocaldarius***. Mol Cell Proteomics. 2013 Dec;12(12):3908-23. doi: 10.1074/mcp.M113.027375.