

## Eine neuer Aromatenstoffwechselweg

JOHANNES GESCHER  
STANFORD UNIVERSITY, USA

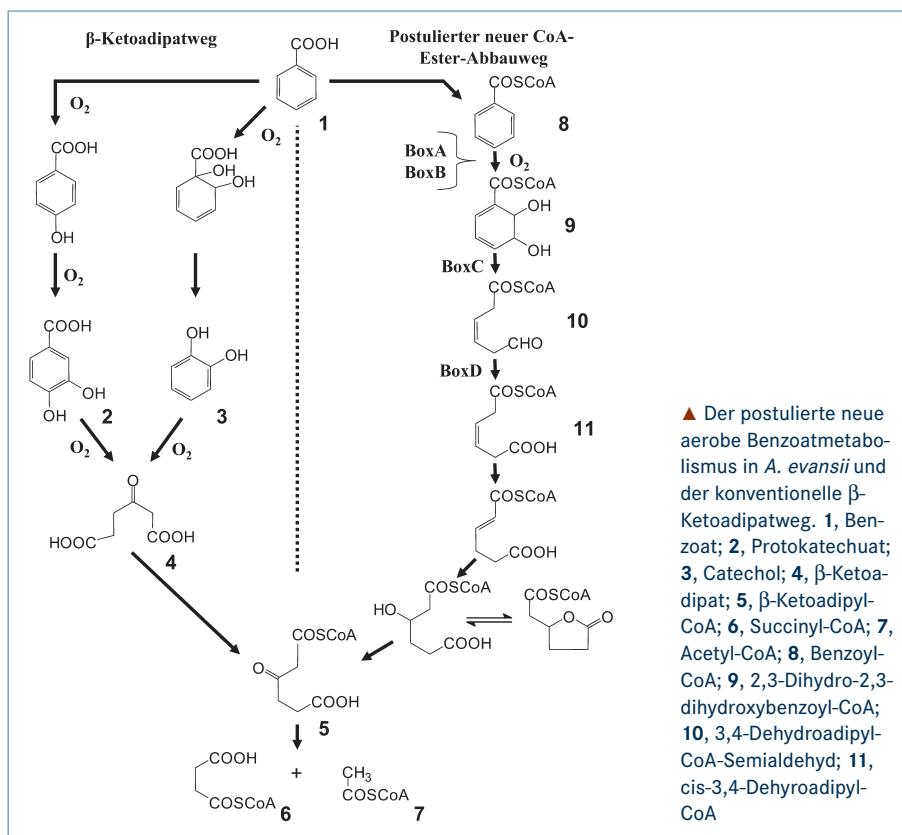
■ Aromatische Verbindungen sind ubiquitär verbreitet. Sie stellen nach den Kohlenhydraten die zweithäufigste natürliche Substanzklasse dar. Der Aromaten-Abbau wird zum überwiegenden Teil von Mikroorganismen – Bakterien und Pilzen – übernommen.

Bakterien bauen Benzoesäure gewöhnlich im Rahmen der Reaktionen des  $\beta$ -Ketoacidweges ab. Dabei wird Benzoesäure (1) zunächst Oxygenase-katalysiert zu Protocatechuat (2) oder Catechol (3) umgesetzt. Der aromatische Ring wird dann durch Dioxygenasen geöffnet. Weitere Umsetzungsschritte führen zum  $\beta$ -Ketoacid (4). Dessen CoA-Thioester (5) wird thiohydrotisch zu Succinyl-CoA (6) und Acetyl-CoA (7) gespalten.

Im  $\beta$ -Proteobakterium *Azoarcus evansii* sowie in *Geobacillus sp.* konnte gezeigt werden, dass neben dem  $\beta$ -Ketoacidweg eine weitere Strategie des aeroben Aromatenabbaus existiert.

Benzoesäure wird hier zunächst zu Benzoyl-CoA (8) umgesetzt. Eine neuartige Dioxygenase, bestehend aus der Reduktase-Komponente BoxA (Benzoesäure-oxidierende Komponente A) und der Oxygenase-Komponente BoxB, setzt Benzoyl-CoA zum 2,3-Dihydro-2,3-dihydroxybenzoyl-CoA (9) um. BoxA ist bislang die einzige Reduktase-Untereinheit ringhydroxylierender Dioxygenasen mit zwei [4Fe-4S]-Zentren. BoxB zeigt keine Ähnlichkeit zu Oxygenase-Untereinheiten ringhydroxylierender Dioxygenasen.

Der nächste Schritt im Abbauweg wird durch das Enzym BoxC katalysiert, das ein neues Mitglied der Familie der Crotonasen ist. Hier wird das Dihydrodiol zum 3,4-Dehydrodipyl-CoA-Semialdehyd (10) umgesetzt. Dabei wird Formiat frei. Die Reaktion ist sauerstoffunabhängig und benötigt keine Cosubstrate oder Coenzyme. Dies ist das erste Beispiel einer hydrolytischen Ringöffnung in einem aeroben Aromaten-Abbauweg. Alle weiteren Intermediate sind ebenfalls CoA-Thioester. Die postulierte Reaktionsfolge könnte letztlich zu  $\beta$ -Ketoacidpyl-CoA (5) führen. Die Gene des Abbauweges wurden mittlerweile in weiteren Bakterien gefunden. ■



### Danksagung

Natürlich gebührt größter Dank meinem Doktorvater Professor Fuchs, der mir das rechte Maß an Anleitung und Freiheit hat zukommen lassen.

### Literatur

- [1] Gescher, J., Eisenreich, W., Wörth, J., Bacher, A., Fuchs, G. (2005): *Molecular Microbiology*. 56: 1586–1600.

- [2] Gescher, J., Zaar, A., Mohamed, M., Schägger, H., Fuchs, G. (2002): *J. Bacteriol.* 184: 6301–6315.

- [3] Zaar, A., Gescher, J., Eisenreich, W., Bacher, A., Fuchs, G. (2004): *Mol. Microbiol.* 54: 223–238.

### Korrespondenzadresse:

Dr. Johannes Gescher  
Stanford University, Clark Center E250  
318 Campus Dr., Stanford CA 94305, USA  
gescher@stanford.edu

### AUTOR



#### Johannes Gescher

(Jahrgang 1977) studierte Biologie in Freiburg. Die Diplom- und Doktorarbeit erstellte er im Labor von Georg Fuchs. Seit Sommer 2005 erforscht er in der Arbeitsgruppe von Alfred Spormann in Stanford, USA.

Was waren Ihre schönsten Erlebnisse während der Doktorarbeit?

Am besten gefühlt habe ich mich immer dann, wenn ich nachts nach Hause geradelt bin, dass sie nicht zerfallen sind.

Wann hätten sie am liebsten alles hingeschmissen?

Meine Frau hat mir irgendwann zu Beginn der Doktorarbeit eine Postkarte geschickt mit einem Foto von Hemingway und dem Zitat aus „Der Alte Mann und das Meer“: „Man kann vernichtet werden, aber man darf niemals aufgeben“. Das nehme ich mir bis heute zu Herzen und werde daher nie hinschmeißen.

Was werden Sie mit dem Preisgeld unternehmen?

Das Preisgeld ist leider in eine Autoreparatur geflossen. Viel lieber hätte ich es in ein Surfbrett und ein Dreirad für meine Tochter investiert.

Wie erträumen Sie sich Ihr Leben in zehn Jahren?

Ich hoffe, morgens meine Kinder in die Schule scheuchen zu können, noch einen Kaffee zu trinken und dann in mein Labor aufbrechen zu dürfen.

Welchen Tipp haben Sie für künftige Promotionspreis-Bewerber?

Das Wichtigste scheint mir, sich nicht „gleichmachen“ zu lassen. Individualität ist der Schlüssel zu unkonventionellen, selbst erdachten Ansätzen, die es einem leicht machen, sich mit seiner Arbeit zu identifizieren.