

Aqua parva – November 2009

Hartes Wasser, schwarzer Sand? - ein spekulatives Essay

Von Jens Rusche

Über Sinn und Zweck von Sandböden in Fischaquarien muss man wohl kaum noch diskutieren. Wer beispielsweise die gründelnden Corydoras-Welse oder Buntbarsche hält, die gerne den Boden „durchkauen“, kommt an Sand als Bodengrund kaum vorbei, wenn er den Tieren ihr gesamtes Verhaltensspektrum ermöglichen will. Doch unter Aquarianern wird das Thema Sand häufig sehr kontrovers diskutiert (Pflanzenaquarianer klammere ich hier allerdings komplett aus, da sie an Böden ganz andere Anforderungen haben). So gibt es eine Fraktion, die mit Sand nur gute Erfahrungen gemacht hat und eine andere Fraktion, die vom massiven Schwarzwerden und „Faulen“ des Sandes berichten. Hier stellt sich die Frage, wie es bei ein und demselben Material zu solch gegensätzlichen Erfahrungen kommen kann. Machen die einen Aquarianer etwas richtig und die anderen falsch?



*Mit den Sand links im Bild hatte ich wiederholt Probleme.
Das Material ist sehr fein und wird schlecht durchströmt.
Der gröbere Sand rechts gibt bislang keinen Grund zur Klage.*

Grundvoraussetzung für das Schwarzwerden ist Sauerstoffarmut, die zu anaeroben Zonen im Bodengrund führt. Wird das Material nur schwach oder gar nicht von Wasser durchströmt, gelangt kein Sauerstoff in den Boden und der oben genannte Effekt tritt ein. Allerdings ist Sand nicht gleich Sand. In meinem Testaquarium hatte ich zunächst Sand wie oben links abgebildet eingesetzt. Bei diesem wurden nach einigen Wochen größere Arealen schwarz. Eine erhebliche Reduzierung von zuvor rund sechs Zentimeter auf etwa zwei Zentimeter Schichtdicke brachte Besserung, da die dünne Sandschicht nun besser vom Wasser durchströmt wird, doch ganz abgestellt wurde das Problem damit nicht, wie die spätere Entnahme des Bodens bewies: der Boden zeigte zwar kaum noch schwarze Bereiche, roch aber weiterhin unangenehm. Seit dem Wechsel auf den oben abgebildeten groben Sand (rechts im Bild) scheinen sich weitaus weniger und kleinere anaerobe Zonen zu bilden.

Rückschließend von diesen Beobachtungen und der theoretischen Grundlage zur Entstehung anaerober Zonen im Boden müsste also bei feinerem Sand immer ein massiveres Schwarzwerden auftreten, sobald eine bestimmte Schichtdicke überschritten wird. Dies scheint aber angesichts der Berichte anderer Aquarianer eben nicht immer der Fall zu sein. Woran kann das nun liegen?

Einen maßgeblichen Einfluss auf die anaeroben Prozesse im Bodengrund hat die Bepflanzung. Sumpf- und Wasserpflanzen geben über ihre Wurzeln Sauerstoff an den Boden ab. Ein stark

durchwurzelter Boden wird also gut mit Sauerstoff versorgt, wodurch nur wenige anaerobe Zonen entstehen können. Allerdings muss das Aquarium dafür üppig bepflanzt sein. Vereinzelte Pflanzen können hingegen kaum etwas ausrichten. So konnte ich in meinem Testbecken, das stellenweise mit einigen Cryptocorynen besetzt war, beobachten, dass sich selbst im unmittelbaren Bereich der Cryptocoryne-Wurzeln anaerobe Zonen bildeten. Der Boden im Bereich einer dichten Vallisnerie-Kolonie im gleichen Becken hingegen wies keine erkennbaren anaeroben Zonen auf.

Die Erfahrung mit Sandböden kann also durch Art und Dichte der Bepflanzung offenkundig erheblich voneinander abweichen. Doch auch in manchen stark bepflanzten Aquarien wird es pflanzenfreie Bereiche geben, in denen der Sand trotz Abwesenheit von Pflanzenwurzeln anders als beispielsweise in meinem Testaquarium nicht schwarz wird. Die mögliche Erklärung hierfür findet sich, wenn man betrachtet, was sich eigentlich hinter diesem Vorgang des Schwarzwerdens genau verbirgt. In den anaeroben Zonen, in denen organische Substanz abgebaut wird, wird im Wasser gelöstes Sulfat zu Sulfid reduziert. Sulfid verursacht die graue bis schwarze Einfärbung des Bodens (Hanns-J. Krause, Handbuch Aquarienwasser). Da es sich bei Sulfid um das Salz des Schwefelwasserstoffs handelt, liegt natürlich auch Schwefelwasserstoff im Boden vor, was den Geruch des Bodens nach faulen Eiern erklärt. In aeroben Bereichen wird Sulfid durch entsprechende Bakterien schnell zu Sulfat oxidiert. Das erklärt somit die Abwesenheit von Sulfidböden im Bereich gut durchwurzelter und damit sauerstoffhaltiger Bodenareale. Sulfidböden sind übrigens kein kosmetisches Problem. Schwefelwasserstoff kann in hohen Konzentrationen zu Wuchshemmungen bei Wasserpflanzen und zum Verkümmern oder Absterben der Wurzeln führen (Diana Walstad, Das bepflanzen Aquarium). Ein solches Verkümmern der Wurzel konnte ich auch bei meinem Cryptocorynen im Testaquarium feststellen. Zudem ist Schwefelwasserstoff giftig, was im Aquarium für die Fauna allerdings nicht von solch großer Tragweite ist, da die Oxidierung von Sulfid zu Sulfat in der obersten Bodenschicht abläuft und daher in der Regel entsprechend wenig Schwefelwasserstoff ins Wasser gelangt.

Sulfat ist einer der permanenten Härtebildner im Wasser. Das führt mich nach meiner Theorie zu einem der mutmaßlich wesentlichen Gründe für die unterschiedlichen Erfahrungen mit Sand. Es ist anzunehmen, dass in jedem Sandboden außerhalb der Wurzelbereiche der Pflanzen anaerobe Zonen entstehen. In Aquarien mit hartem Wasser und daher mit einem hohen Anteil an Sulfat fällt im Boden in diesen Zonen entsprechend viel Sulfid/Schwefelwasserstoff an. Aquarien mit weichem Wasser enthalten zwangsläufig weniger Sulfat und entsprechend weitaus weniger Sulfid/Schwefelwasserstoff im Boden. Daher ist anzunehmen, dass das Auftreten von schwarzen, „faulenden“ Sandböden in Aquarien mit hartem Wasser weitaus häufiger und stärker auftritt als in Aquarien mit weichem Wasser. In Hartwasseraquarien mit feinen Sandböden ist daher zur Eindämmung anaerober Zonen auf eine gute Durchwurzelung des Bodens und gegebenenfalls eine geringe Schütthöhe zu achten, damit die Wasserzirkulation im Boden nicht völlig zum Erliegen kommt. Weiterhin sollten Hartwasseraquarianer darauf achten, dass möglichst wenig organische Substanz in den Sandboden gelangt. Von Turmdeckelschnecken ist zwar bekannt, dass sie den Boden auflockern, doch gleichzeitig bringen sie auch organisches Material in den Boden ein. Folglich konnte ich nie beobachten, dass sie ein Schwarzwerden des Bodens verhindern.

Generell nie Probleme mit dem Schwarzwerden von Sandböden hatte ich in Malawi- und Tanganjikaseeaquarien. Diese waren bei mir bis auf die Schneckenbarschbecken meist extrem schwach besetzt, schwach bepflanzt, frei von Turmdeckelschnecken und ohne weiteres organisches Material wie zum Beispiel Holz ausgestattet. Da die von mir gehaltenen Buntbarsch stark wühlten, wurden Teile des Bodens immer wieder umgeschichtet.

Eine einfache Möglichkeit zur Vermeidung anaerober Zonen wäre natürlich der Einsatz einer

Bodenheizung, die für die Wasserumwälzung im Bodengrund sorgt. Allerdings wird deren Einsatz gerade in Sandböden nicht empfohlen, da es zu Hitzestauung kommen kann.

Die einfachste Lösung ist es, auf groben Sand auszuweichen und damit generell die Durchströmung des Bodens zu verbessern.

Das Thema Bodengrund in Aquarien wird von Fachautoren im Übrigen sehr konträr diskutiert. Autoren wie Hanns-J. Krause oder Diana Walstad bewerten anaerobe Böden als naturgerecht. Daher sind diese natürlichen Sauerstoffverhältnisse auch im Aquarium in geeigneten Böden anzustreben, wobei Walstad das Thema aber differenzierter angeht als Krause. Bedenklich wird anaerober Boden erst, wenn die oberste Schicht sauerstoffarm wird. Reine Sand- oder Kiesböden hält Walstad allerdings für aquaristisch völlig wertlos. Im anaeroben Zustand sind sie dann aus ihrer Sicht nur noch mit Mulm angereicherte, Schadstoffe produzierende, tote Flächen.

Christel Kasselmann vertritt die Position, dass die natürlichen Bedingungen im Aquarium nicht vollständig herstellbar sind. Sie spricht daher für einen Bodengrund aus, der langsam durchströmt wird und keine anaeroben Verhältnisse aufweist. Gut geeignet dafür ist grober Sand. Da dieser kaum Nährstoffe enthält, muss er aber für die Pflanzenhaltung mit Ton, Lehm oder Lateriterden verschnitten werden.

Aufgrund meiner persönlichen Erfahrungen bin ich geneigt, der Position von Christel Kasselmann zu folgen, ich muss aber gestehen, die Empfehlungen von Walstad in der Praxis noch nicht überprüft zu haben.

Unabhängig von diesen unterschiedlichen Positionen zu den Sauerstoffverhältnissen im Boden müssen sich Aquarianer, die ausschließlich Sand einsetzen, Gedanken darum machen, wie sie den Boden qualitativ aufwerten können - zumindest, wenn sie Pflanzen ein entsprechend wertvolles Substrat bieten wollen.