

► **Tab. 6.5** Widerstandsfähigkeit des KHV [137] [235].

Desinfektionsmittel/Einwirkzeit/Dosis	Temperatur/Milieu
UV Licht	$4,0 \times 10^3 \mu \text{Ws/cm}^2$
>50 °C	wenige Minuten
35 °C	2 Tage
15 °C	42 Tage
-80 °C	keine Inaktivierung nach 50 Tagen
pH-Wert 3	2 Stunden
pH-Wert 11	2 Stunden
Iodophore bei 15 °C, 25 °C	200 mg/l > 20 min
Natriumhypochloride bei 25 °C	250 mg/l > 20 min
Benzalkoniumchloride bei 15 °C	60 mg/l > 20 min
Benzalkoniumchloride bei 25 °C	30 mg/l > 20 min

Virusgenom im Darm, der Leber und dem Gehirn messbar. Nachweise erfolgten inzwischen auch aus Leukozyten infizierter Fische [39] [101]. Letzteres macht es möglich, besonders wertvolle Fische durch Blutuntersuchungen auf KHV zu untersuchen.

Unterschiedliche Angaben bestehen zur alterspezifischen Empfänglichkeit. Eigene Untersuchungen weisen darauf hin, dass besonders ein- und zweisömmrige Karpfen empfindlich auf das KHV reagieren, wobei Untersuchungen aus Japan eher ältere Kois als empfänglich beschreiben.

Ein wesentliches Charakteristikum der Erkrankung ist die Latenz des KHV in betroffenen Fischen, d.h., das Virus ist in der Lage, sich im Wirt zu „verstecken“ und den Karpfen gesund erscheinen zu lassen. Einmal infizierte Fische bleiben so lebenslang Virusträger, wobei sich Phasen der Virusausscheidung und klinisch unauffällige Phasen abwechseln. Dazwischen können Monate bis Jahre liegen. Besonders nachteilig ist, dass sich das Virus in dieser Latenzphase aufgrund des Vorhandenseins von nur wenig Virusgenommateriale schlecht nachweisen lässt. Die Reaktivierung des Virus aus einmal infizierten Fischen zeigt eine deutliche Stress- und Temperaturabhängigkeit, wobei es dafür wiederum keine Garantie gibt [223] [324]. Für den Fischzüchter heißt das, dass das KHV nach einer erfolgten Stresssituation wieder ausgeschieden werden kann, aber nicht muss.

Klinisches und pathologisch-anatomisches Bild

Die Erkrankung bricht in der Regel bei Wassertemperaturen zwischen 18 und 28 °C aus, in Ausnahmefällen wurde das Virus auch bei Temperaturen von 12 °C nachgewiesen [57] [101]. In höheren Temperaturbereichen verläuft die Erkrankung jedoch schwerer und geht mit größeren Verlusten einher. Oberhalb von 28 °C stellt das Virus seine Vermehrung langsam ein und die klinischen Erscheinungen der Erkrankung gehen zurück. Bei weniger als 13 °C scheint das Virus inaktiv zu sein. Die Sterblichkeit wird mit 10–100% angegeben und ist von den Stressfaktoren und der Virulenz des Erregers abhängig. Plötzliche hochgradige Todesfälle während der Sommermonate bis zum Beginn des Herbstes, apathische Fische, die zum Zulauf ziehen wollen oder regungslos an der Oberfläche stehen, sind erste Anzeichen einer KHV-I (► **Abb. 6.9**). Betroffene Karpfen stellen ihre Futteraufnahme ein und fallen durch Schleimhautverluste besonders im Kopf- und Rückenbereich auf. Die Karpfen scheinen ihre Schleimhaut abzuwerfen. Diese Hautveränderungen sind bei Spiegelpfaffen oft oberflächlich, rundlich. Bei ein- und zweisömmrigen Karpfen wurde beobachtet, dass diese sich gern in Pulks zusammenfinden. Bei näherer Betrachtung fallen besonders die veränderten Kiemen auf. Dabei reicht das Erscheinungsbild von einer Kiemenschwellung bis zu einer leichten Kiemenblässe, die schnell in mas-



► **Abb. 6.9** KHV. Massensterben (© Kerstin Böttcher, Großdubrau).

sive, stark umgrenzte Kiemenausfälle (Kiemennekrose) übergehen kann. Scheinbar intakte Abschnitte des Kiemengewebes befinden sich dabei neben stark veränderten (► **Abb. 6.10**). Mikroskopisch erscheinen aber auch diese Kiemenabschnitte bereits stark verändert. Im weiteren Verlauf der Erkrankung fallen die Karpfen durch eingefallene Augen (Enophthalmus) auf. Diese Symptome müssen nie vollständig sein und kommen teilweise auch bei anderen Erkrankungen vor, deshalb sind differenzialdiagnostische Untersuchungen unabdingbar. Die inneren Organe zeigen keine Veränderungen.

Diagnose Die Anzucht des Virus auf für piscine Viren gängigen Zelllinien war in der Vergangenheit wenig erfolgreich. Deshalb wurde die PCR als diagnostische Methode entwickelt und ist durch die Fischseuchenverordnung gegenwärtig für die Untersuchung vorgeschrieben. Nachteilig wirkt sich die Latenz des Erregers aus. In dieser Zeit

erschweren zu wenige Viruskopien den Nachweis. Zur Untersuchung ist die Entnahme von Organmaterial notwendig. Kiemengewebe, Niere und Milz sind Organe, die sich besonders zur Untersuchung eignen. In Ausnahmefällen können Blutleukozyten und Kiemenbiopate herangezogen wer-



► **Abb. 6.10** KHV (© Kerstin Böttcher, Großdubrau).