

4 Zusammenfassende Bewertung

In diesem Kapitel sollen die Resultate der durchgeführten Untersuchungen und ihre ökotoxikologische Bewertung vergleichend für den gesamten Elbeverlauf (Kap. 4.1) sowie für die einzelnen Sedimente (Kap. 4.2) zusammengefasst werden. Für die Sedimente, bei denen das androgene Potenzial bereits nach zwei Wochen aufgrund der hohen Mortalität im *Hinia*-Test ermittelt wurde, ist die entsprechende Bewertung durch ein Sternchen gekennzeichnet. Im Kapitel 4.2 sind die von Herrn Frank Krüger vorgenommene Sedimentcharakterisierung und die Ergebnisse der Organozinnanalyse durch GALAB einschließlich der Zuordnung zu Belastungsklassen gemäß dem fünfstufigen Klassifizierungssystem der ARGE ELBE aufgenommen.

4.1 Vergleichende Beurteilung

Die **Metallgehalte** der Sedimente wiesen zum Teil beträchtliche Unterschiede im Längsprofil der Elbe auf. Während im Oberlauf (Probe 1) noch eine Belastungsklasse von 1,8 nach Wachs (1991) ermittelt werden konnte, stieg der Wert im Flussabschnitt zwischen Meißen Hafen (Sediment 2) und der Havel Schleuse (Sediment 10) auf 2,2 bis 3,1 an. Zwischen Wittenberge und Geesthacht (Sedimente 11-16) wurden dann wieder niedrigere Belastungsklassen zwischen 1,5 und 2,3 festgestellt. Im Bereich um Hamburg (Sedimente 17-24) stiegen die Metallgehalte der Sedimente erneut leicht an (Belastungsklasse 2,3 - 2,6), um dann im Einflussbereich der Tiedeelbe auf Werte bis zu 1,8 abzusinken (Probe 29).

Die **Belastung mit Organozinnverbindungen** in den Sedimentproben wurde parallel durch das Labor GALAB in Geesthacht analysiert und gemäß dem fünfstufigen Klassifikationssystem der ARGE ELBE auf Basis der ermittelten TBT-Gehalte bewertet. Für diese Substanzgruppe zeigten sich erhebliche Unterschiede im Kontaminationsniveau im Längsprofil der Elbe. Während im Oberlauf (Proben 1-3) noch die Klasse I und II erreicht wurden, stieg mit der Einmündung der Mulde das Kontaminationsniveau stark an (Klasse V für Proben 4 und 5). Im Abschnitt zwischen Lostau (Sediment 6) und Tangermünde (Probe 8) nahmen die TBT-Gehalte sukzessive wieder ab, bis die Klasse III erreicht wurde. Diese war im weiteren Flussverlauf bis einschließlich Bunthaus (Sediment 17) vorherrschend und wurde nur durch wenige Proben in der Klasse I (Wittenberge, Nr. 11; Tießau, Nr. 14) und II (Cumlosen, Nr. 12) ergänzt. Im Bereich um Hamburg (Proben 18-23) wiesen alle Sedimente die Klassen IV-V bzw. V auf. Der Ästuarbereich der Elbe (Proben 24-29) war schließlich durch einen quasi-kontinuierlichen Rückgang der TBT-Gehalte im Sediment gekennzeichnet, wobei die Proben 28 und 29 bereits der Klasse II zugeordnet werden konnten.

Die über die Mortalität bei der Zwergdeckelschnecke *Potamopyrgus antipodarum* über einen Versuchszeitraum von vier Wochen ermittelte **Akuttoxizität** der Sedimente ergab lediglich für vier Proben einen positiven Befund, die alle aus dem Hamburger Bereich der Elbe stammten (Sedimente 17 und 19 bis 21). Erfahrungsgemäß ergibt der Test mit der Zwergdeckelschnecke erst positive Resultate, wenn die

Schwermetallbelastung der Sedimente die Belastungsklasse 3 nach Wachs (1991) erreicht oder übersteigt. Da dies bei keinem der vier positiv getesteten Sedimente der Fall war, liegt der Verdacht nahe, dass organische Kontaminanten in den Sedimenten – gegebenenfalls synergistisch mit Metallen – für die beobachtete Akuttoxizität verantwortlich sind.

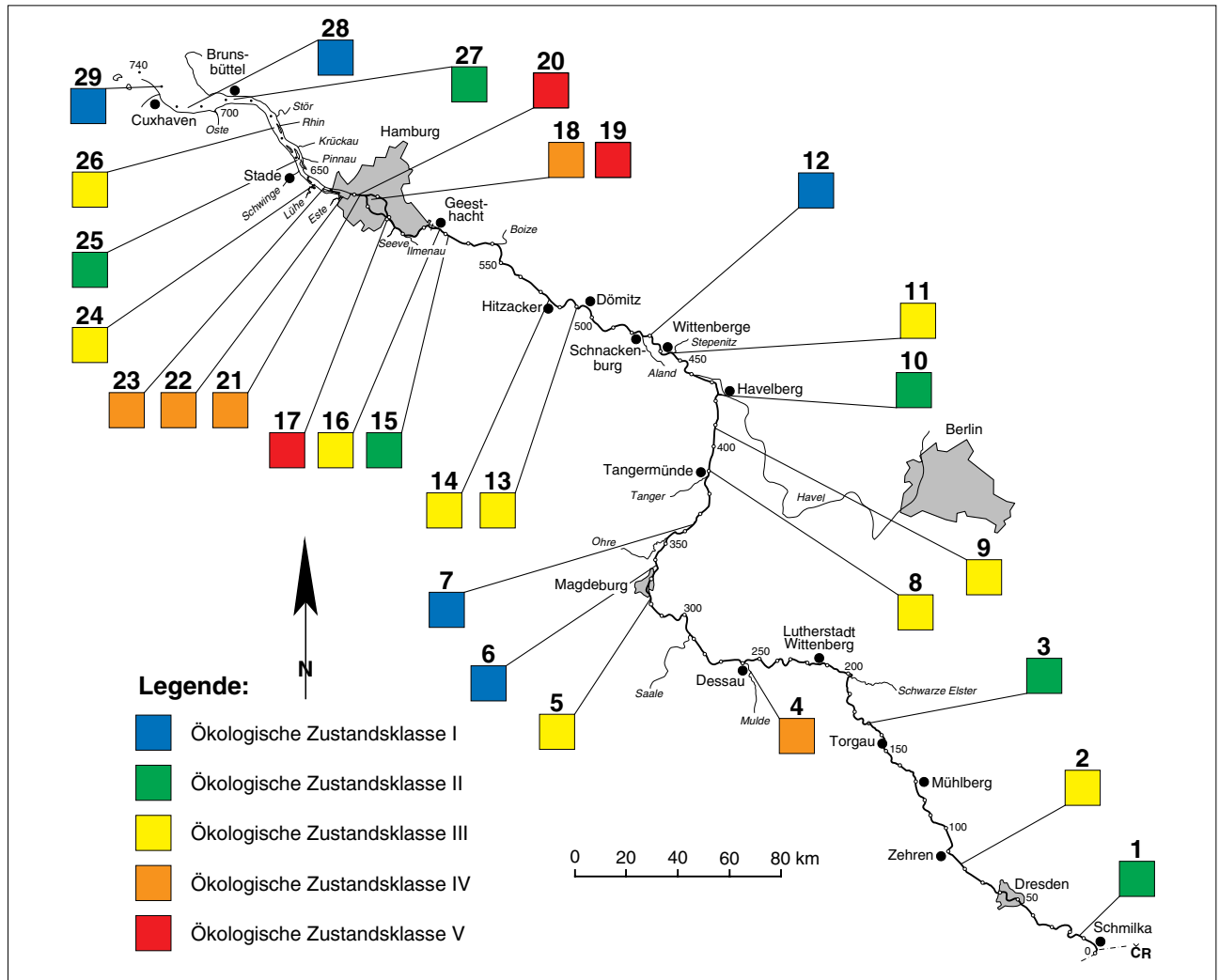


Abb. 7. *Potamopyrgus antipodarum*. Graphische Darstellung der ermittelten Reproduktionstoxizität in den Sedimenten der mit Ziffern gekennzeichnet 29 Untersuchungsstellen entlang der Elbe (vgl. Tab. 1). Die Probe 21 ist ein Aliquot der Probe 19.

Die **Reproduktionstoxizität** der Proben wurde ebenfalls mit Hilfe der Zwergdeckelschnecke *Potamopyrgus antipodarum* über einen Versuchszeitraum von vier Wochen ermittelt. Von den 29 untersuchten Proben wiesen fünf (Sedimente 6, 7, 12, 28, 29) keine (ökologische Zustandsklasse I), sechs (1, 3, 10, 15, 25, 27) eine geringe (Zustandsklasse II), zehn (2, 5, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 24, 26) eine mäßige (Zustandsklasse III), fünf (4, 18, 21-23) eine starke (Zustandsklasse IV) und drei (17, 19, 20) eine sehr starke reproduktionstoxische Wirkung (Zustandsklasse V) auf. Als besondere Belastungsschwerpunkte erwiesen sich der Bereich des Hamburger Hafens und die Mulde (Abb. 7).

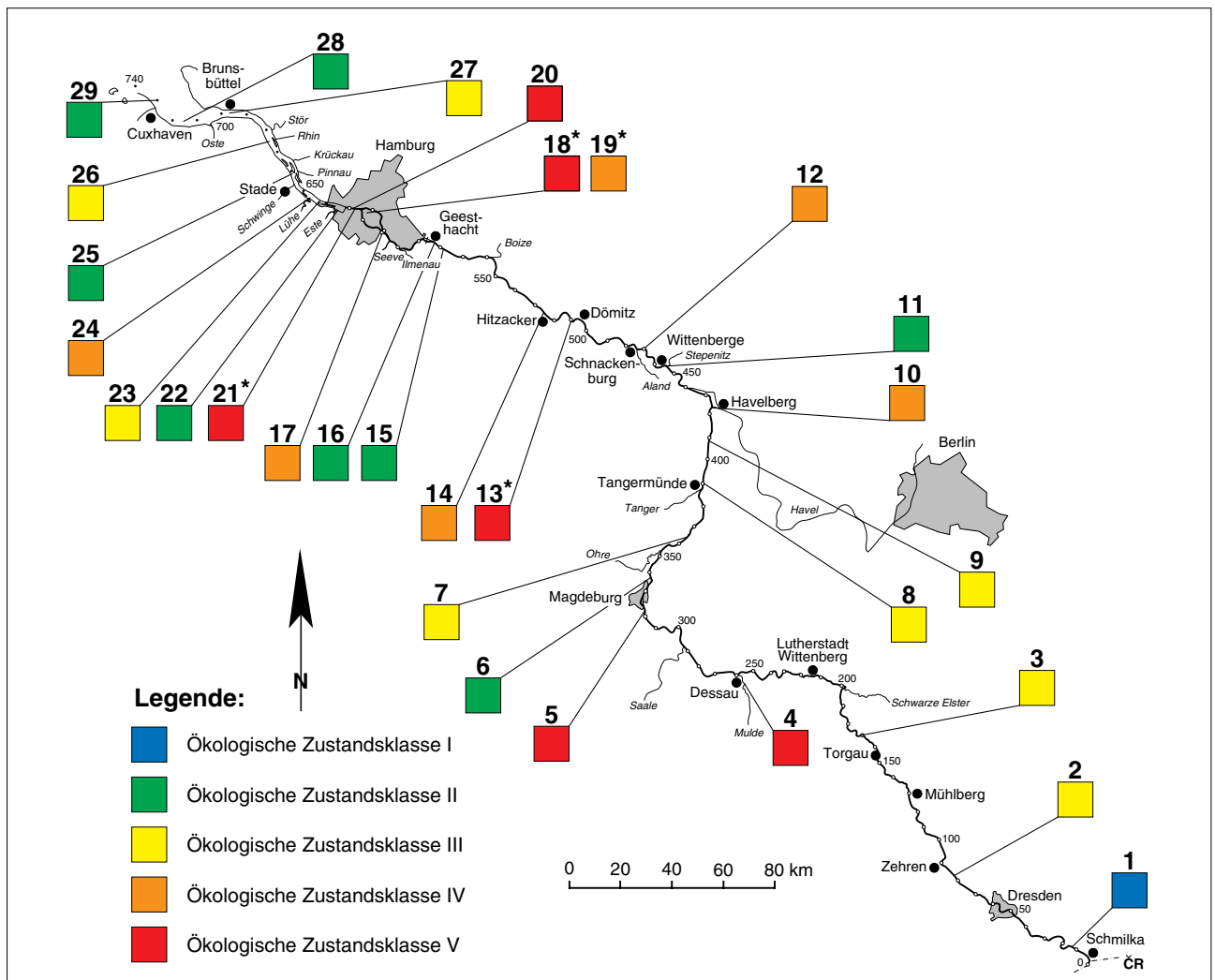


Abb. 8. *Hinia reticulata*. Graphische Darstellung des ermittelten androgenen Potenzials in den Sedimenten der mit Ziffern gekennzeichneten 29 Untersuchungsstellen entlang der Elbe (vgl. Tab. 1). *, Zuweisung einer ökologischen Zustandsklasse beruht auf extrapolierten Werten aufgrund erhöhter Mortalität im Test (vgl. Kapitel 2.2.3 und 3.2.3). Die Probe 21 ist ein Aliquot der Probe 19.

Das **androgene (vermännlichend wirkende) Potenzial** der Sedimente wurde über einen Testzeitraum von vier Wochen über die Imosexentwicklung der Netzreusenschnecke *Hinia reticulata* ermittelt. Von den 29 untersuchten Proben wies lediglich eine (Sediment 1) keine (ökologische Zustandsklasse I) androgene Aktivität auf. Bei acht Proben (6, 11, 15, 16, 22, 25, 28, 29) wurde eine geringe (Zustandsklasse II), bei acht weiteren (2, 3, 7-9, 23, 26, 27) eine mäßige (Zustandsklasse III), bei sechs (10, 12, 14, 17, 19, 24) eine starke (Zustandsklasse IV) und bei sechs weiteren (4, 5, 13, 18, 20, 21) eine sehr starke androgene Wirkung (Zustandsklasse V) festgestellt. Als besondere Belastungsschwerpunkte erwiesen sich erneut der Bereich des Hamburger Hafens und die Mulde (Abb. 8).

Für ein getestetes Sediment (Probe 7, Sandfurth) ergaben die Resultate des Reproduktionstests mit *Potamopyrgus antipodarum* und des uterotrophen Assays mit *Hinia reticulata* übereinstimmend den **Verdacht einer östrogenen (verweiblichenden) Wirkung**.