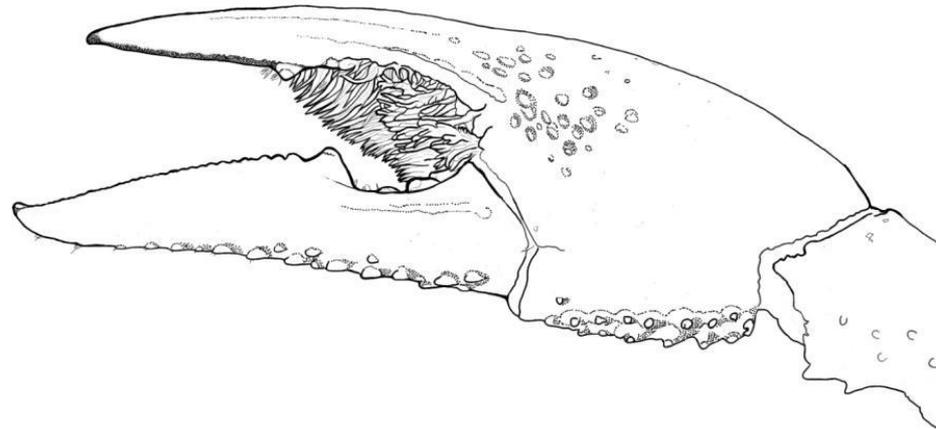
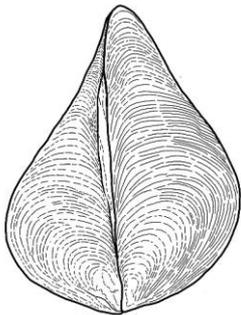


# Neozoen gefährden die aquatische Biodiversität - Biologie und Management



Andreas Martens

## Gliederung

- **Neozoen**
- **Neozoen als Störung und als Störungszeiger**
- **Das Tier sitzt fest –breitet sich aber schneller aus als alle anderen**
- **Neozoen verändern Ökosysteme**
- **Management von Neozoen: Kalikokrebs**

# Definition *Neozoen*

Tiere, die seit Beginn der Neuzeit (1492) unter direkter oder indirekter Mitwirkung des Menschen in ein ihnen vorher nicht zugängliches Faunengebiet gelangt sind und dort neue Populationen aufgebaut haben.

R. Kinzelbach 1996

*Chelicorophium curvispinum*



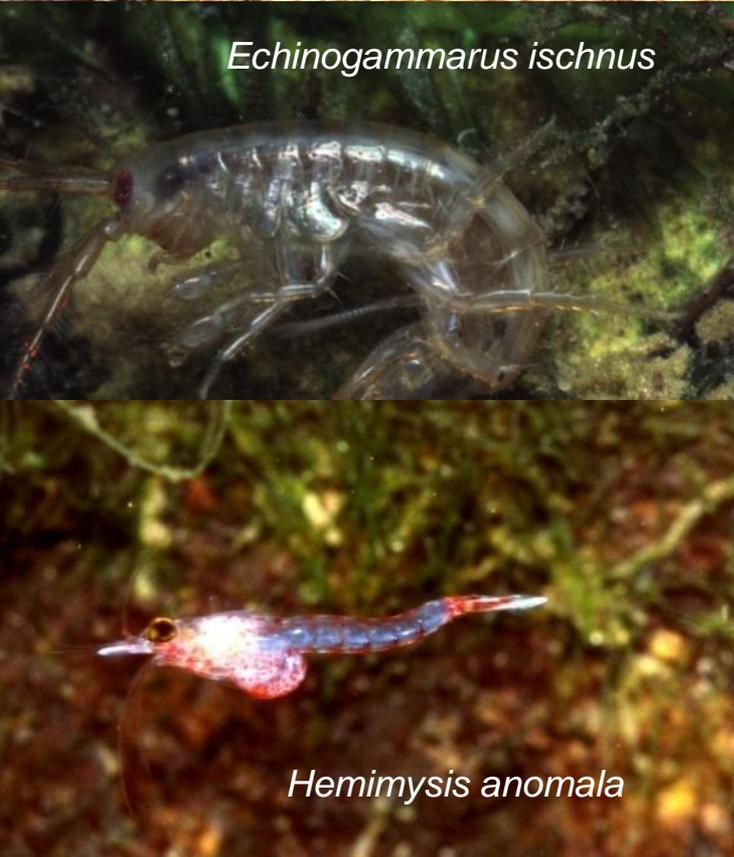
*Dikerogammarus villosus*



*Jaera sarsi*



*Echinogammarus ischnus*



Was haben diese Arten gemeinsam?

*Dendrocoelum romanodanubiale*



*Dreissena polymorpha*  
*Dreissena rostriformis*



*Hemimysis anomala*



### Water catchments

0 500 km

- country borders
- lakes and rivers
- Atlantic Ocean
- Mediterranean Sea
- Black Sea and Sea of Azov
- Caspian Sea
- North Sea
- Baltic Sea
- White Sea
- Barents Sea
- Norwegian Sea

Source: GISCO, Eurostat

*Chelicorophium curvispinum*



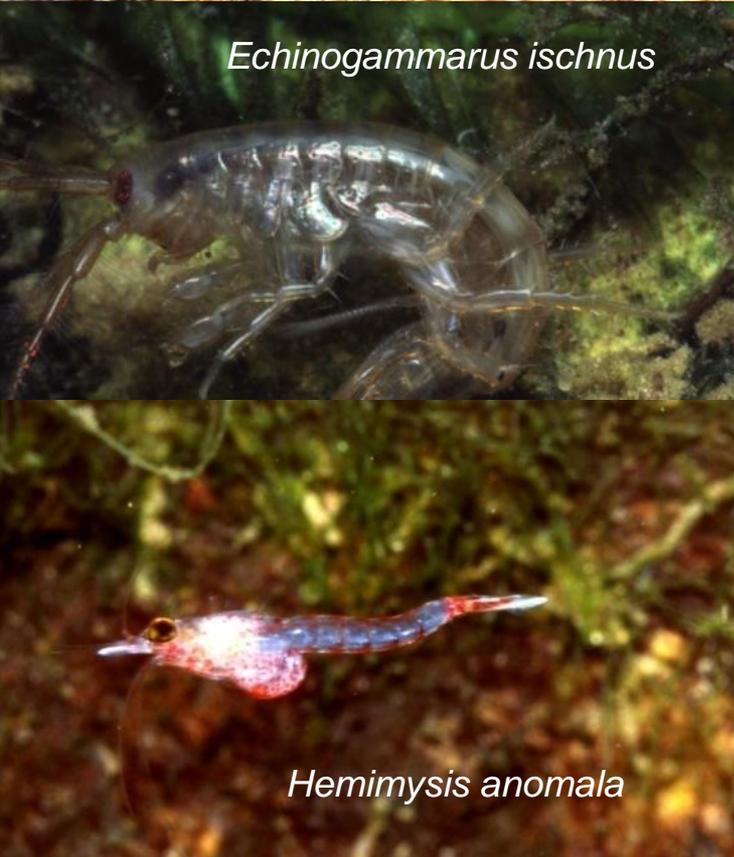
*Dikerogammarus villosus*



*Jaera sarsi*



*Echinogammarus ischnus*



Was haben diese Arten gemeinsam?

*Dendrocoelum romanodanubiale*

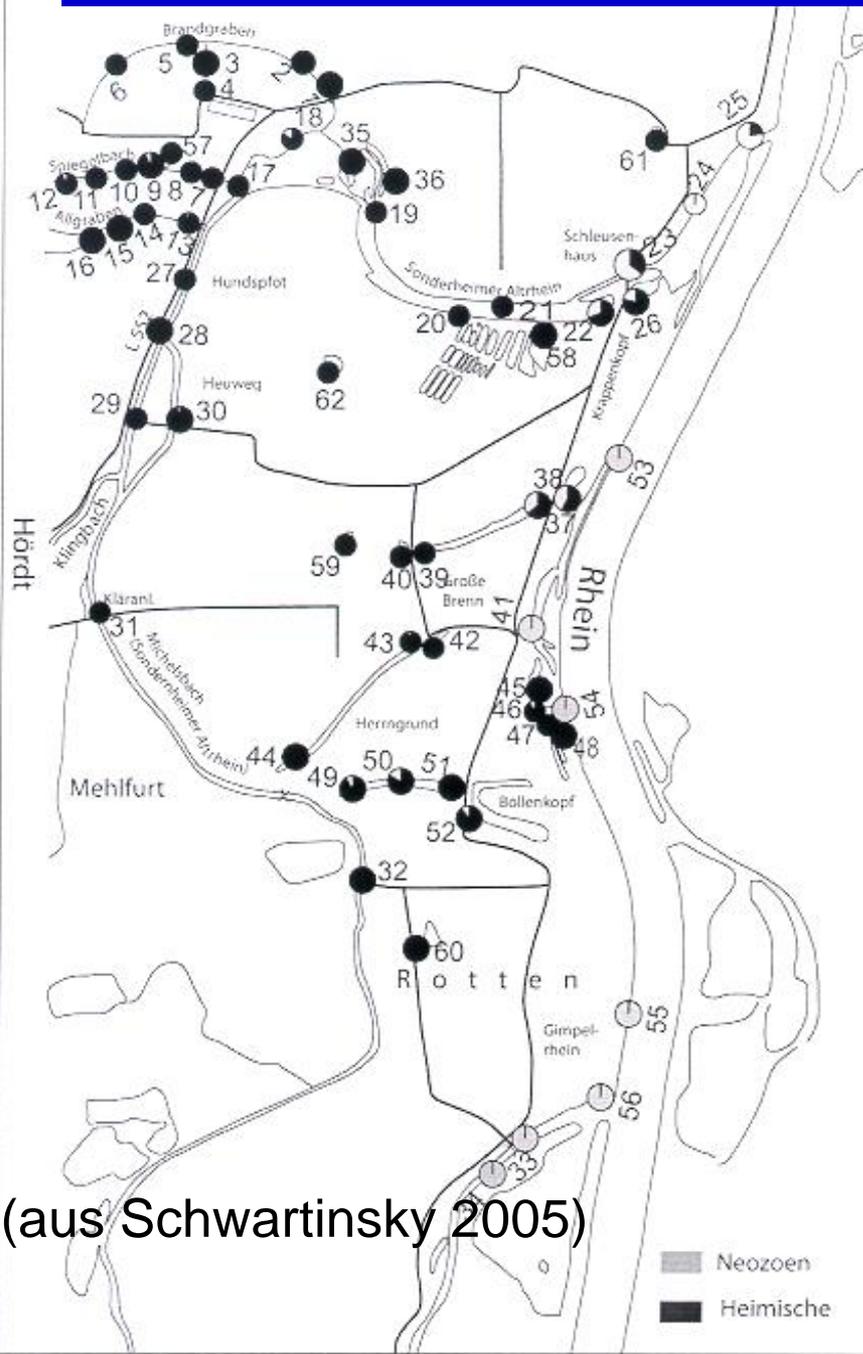


*Dreissena polymorpha*  
*Dreissena rostriformis*



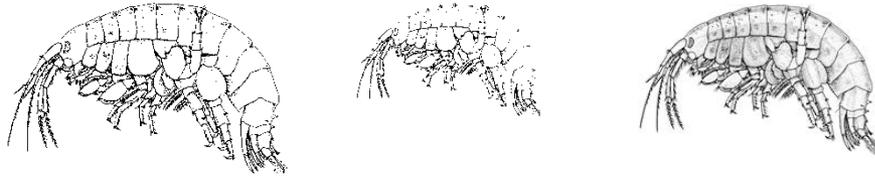
*Hemimysis anomala*

# Neozoen und Strukturen



(aus Schwartinsky 2005)

# Neozoische Flohkrebse am Oberrhein: Übersicht



*Echinogammarus berilloni*

*Cryptorchestia garbinii*

*Gammarus tigrinus*

*Chelicorophium curvispinum*

*Echinogammarus ischnus*

*Crangonyx pseudogracilis*

*Dikerogammarus haemobaphes*

*Dikerogammarus villosus*

*Echinogammarus trichiatus*

*Chelicorophium robustum*

## Habitate

Pflanzenreiche **Kanäle**,  
Gräben und Bäche

**Grobkiesige Ufer**

Kiesgruben ohne permanente  
Anbindung an den Rhein

**Hartsubstrate der Fahrrinne**

**Fahrrinne**

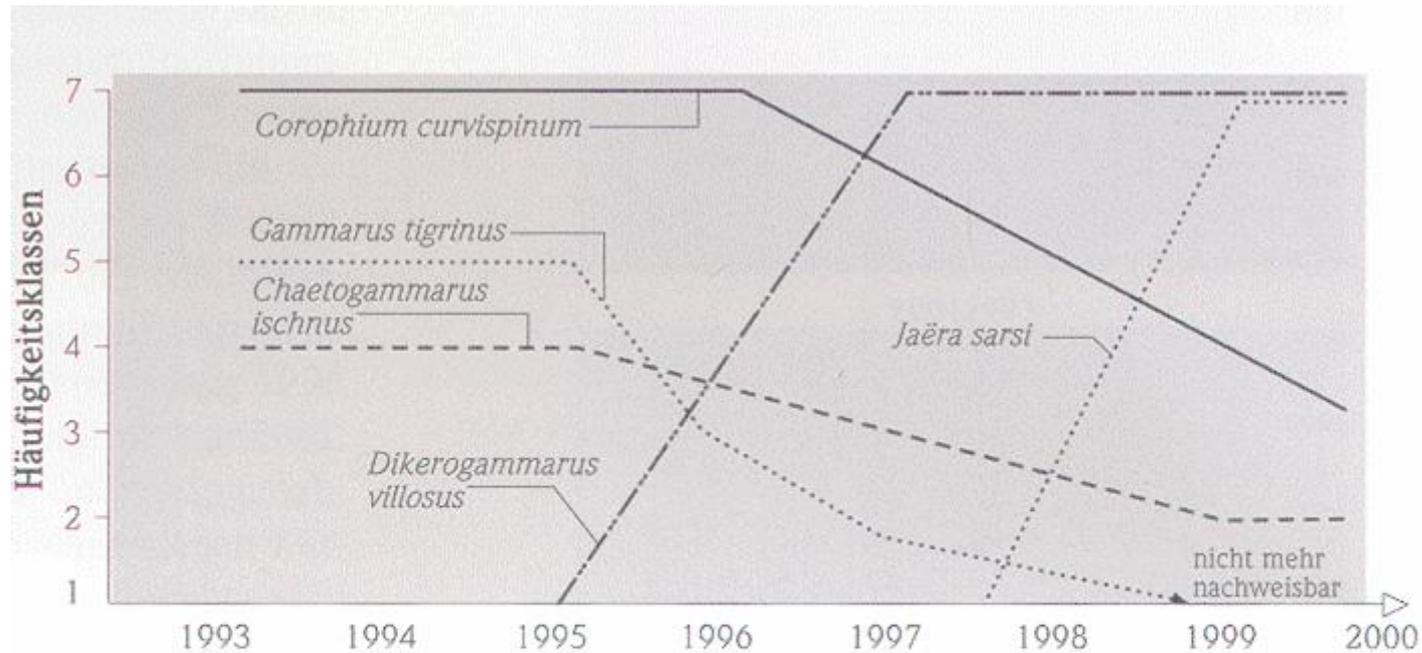
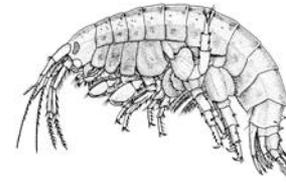
Laubreiche Auetümpel

**Fahrrinne**

**Fahrrinne**, zeitweilig auch in  
Nebengewässern

**Fahrrinne**

**Hartsubstrate der Fahrrinne**



**Abb. 62.** Schematische Übersicht über die Entwicklung der Abundanzklassen exotischer Amphipoda-Arten und *Jaëra sarsi* (Isopoda) im nördlichen Oberrhein (1993 bis 1999). Erläuterungen: Abundanzklassen sind: 1 = Einzelfund, 2 = selten (2–10 m<sup>2</sup>), 3 = spärlich (11–50 m<sup>2</sup>), 4 = regelmäßig (51–200 m<sup>2</sup>), 5 = häufig (201–500 m<sup>2</sup>), 6 = zahlreich (501–1000 m<sup>2</sup>), 7 = massenhaft (>1000 m<sup>2</sup>).

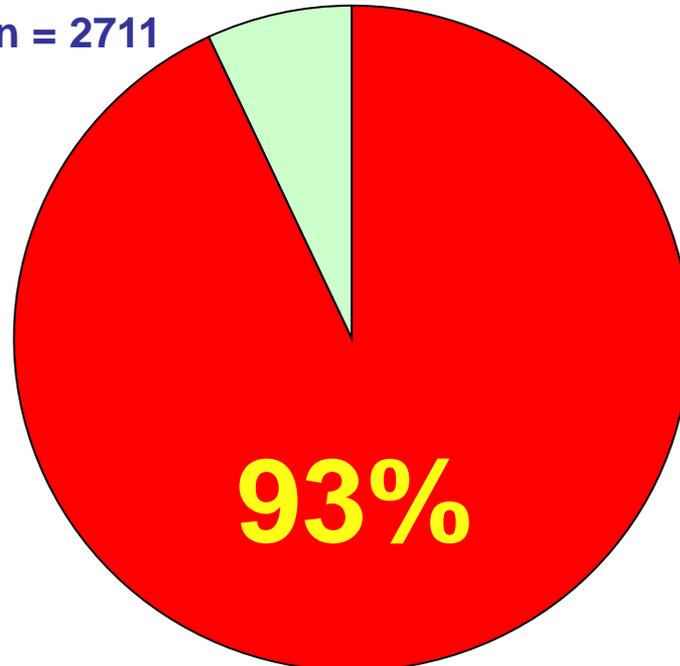
(aus Haas 2002)

# Individuenanteil von *Dikerogammarus villosus* in der Drift des Oberrheins



Foto: K. Grabow

Andere  
n = 2711

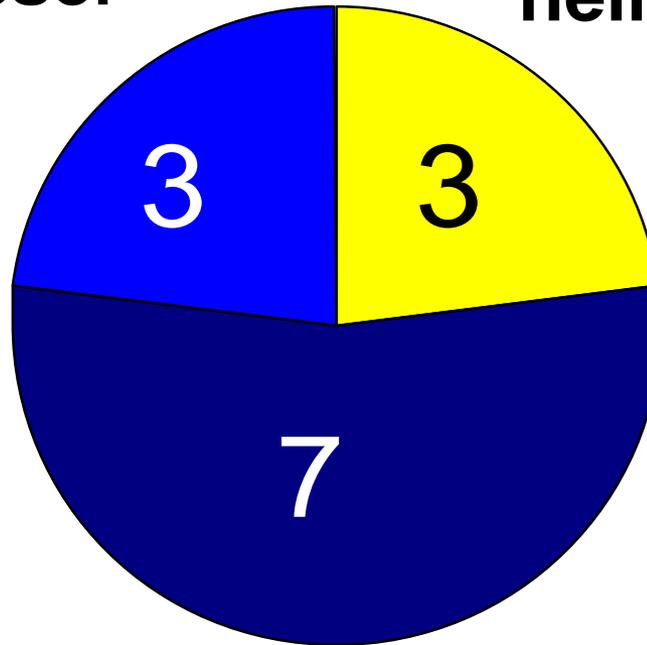


*D. villosus*  
n = 36664

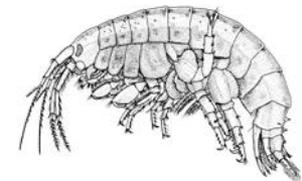
24 h- Probenahme Kraftwerk Karlsruhe 3./4.12.2003

**Neozoen  
beschränkt auf  
Seitengewässer**

**heimische  
Arten**



**Neozoen der Fahrrinne**



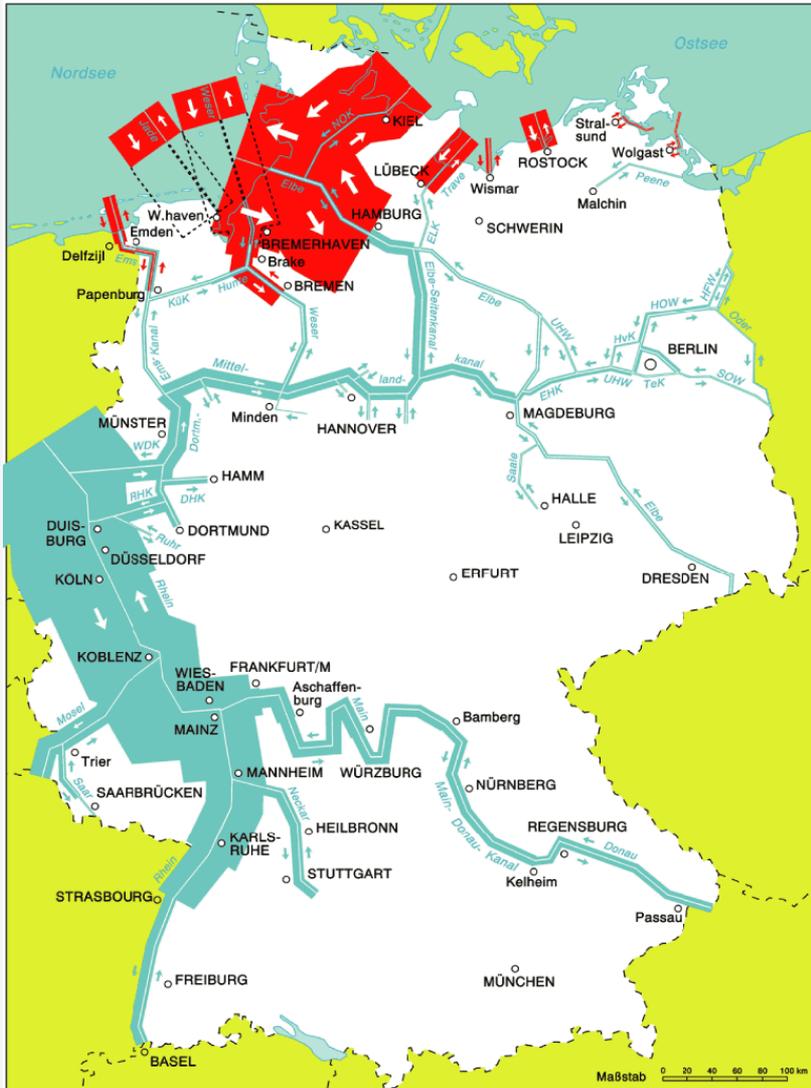
# Der Rhein als Invasionsautobahn



# Der Rhein als Invasionsautobahn

## BUNDESWASSERSTRASSEN

Güterverkehrsdichte der See- und Binnenschifffahrt 2000 auf dem Hauptnetz der Bundeswasserstraßen



BMVBW Abt. EW Bonn, 2002 W 172b

Güterverkehrsdichte in Mill t (tkm / Länge der Wasserstraße in km)

bis 1 Mill t  
über 1 Mill t  
maßstäblich

Binnenschifffahrt  
Seeschifffahrt \*

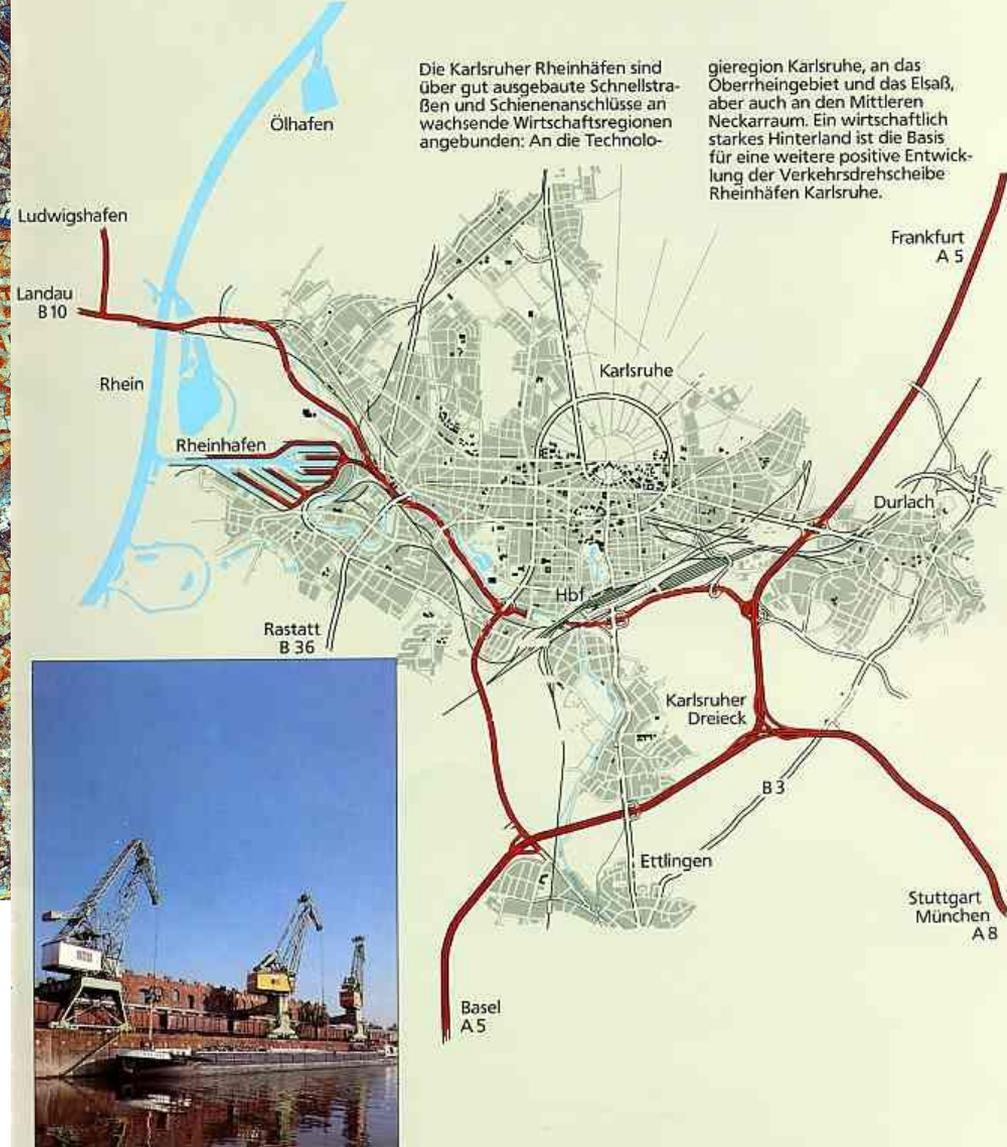
\*berechnet auf der Grundlage der Umschlagzahlen der Seehäfen - außer NOK

Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden  
Kartographie: Sonderstelle für Vermessungswesen beim Wasser- und Schifffahrtsamt Regensburg

# Der Rhein als Invasionsautobahn



## Beste Anbindung an leistungsfähige Wirtschaftsräume.





**Port of  
Rotterdam**

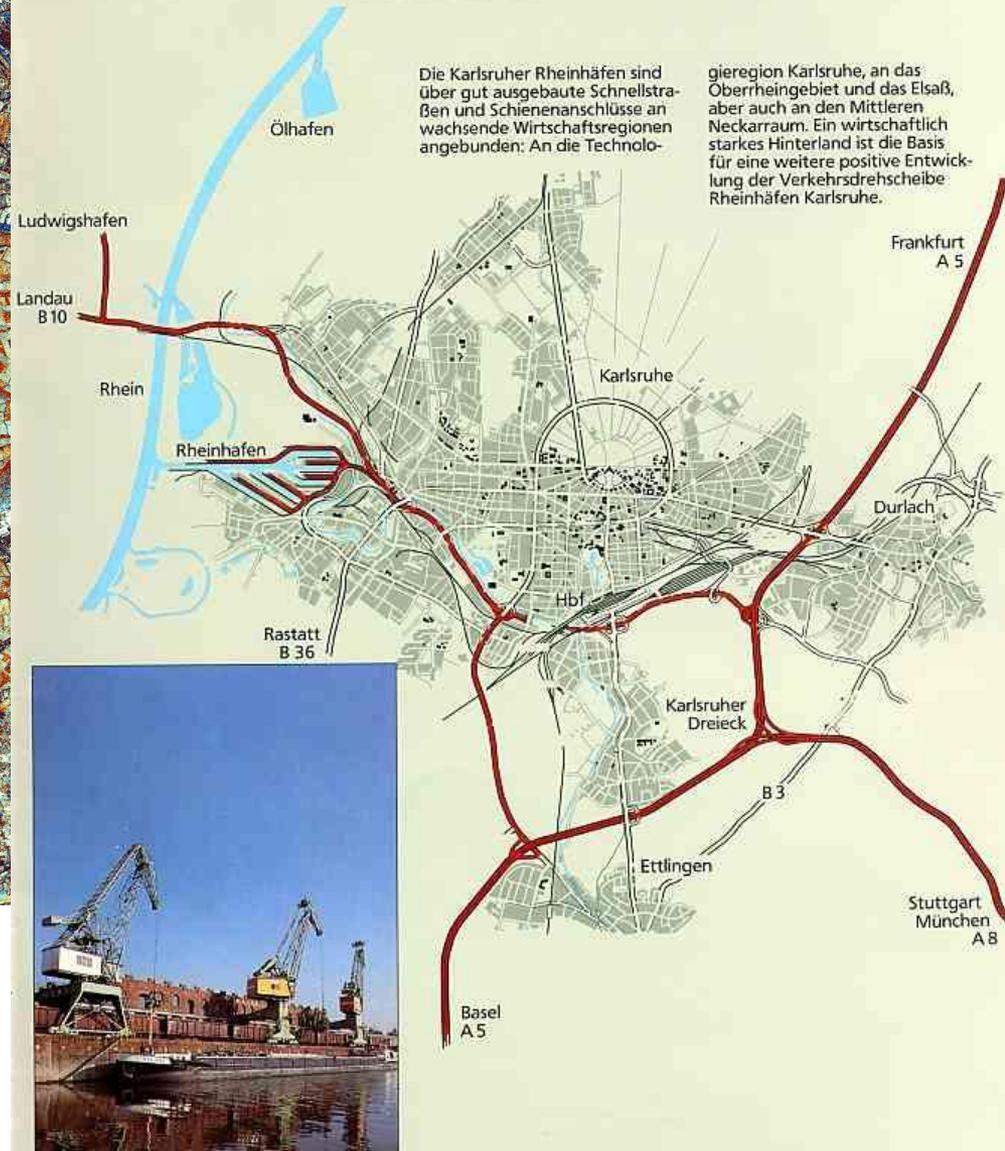
## Hafen Rotterdam will bis 2020 Umschlag mehr als verdoppeln

23-11-2007

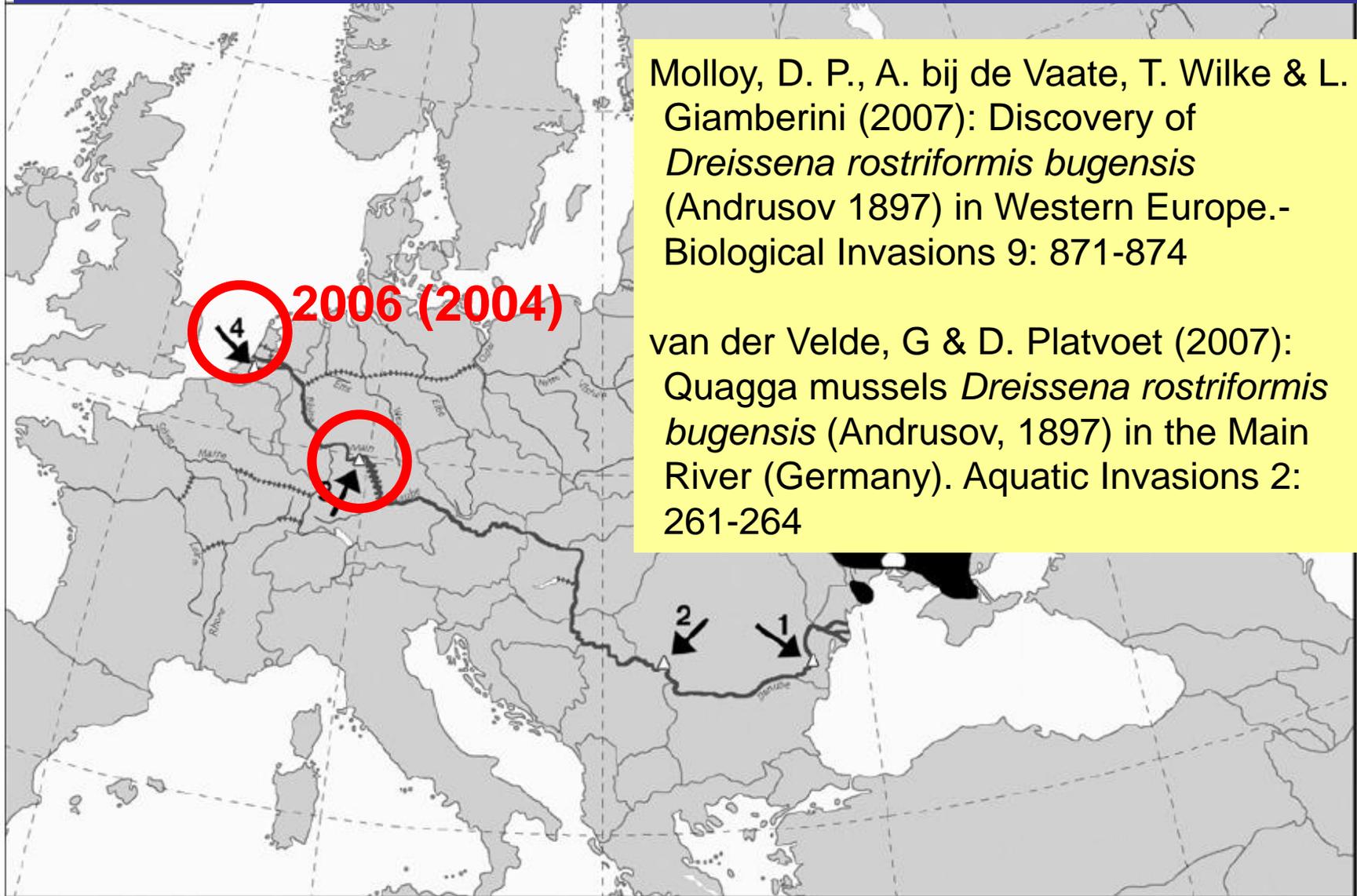
Kleiner Festakt im Maashafen anlässlich des zehnmillionsten Standardcontainers in diesem Jahr - Hafententgelte steigen 2008 um rund 1,7 Prozent

© Deutsche Verkehrszeitung

## Beste Anbindung an leistungsfähige Wirtschaftsräume.



# Die Invasion der Quagga-Muschel

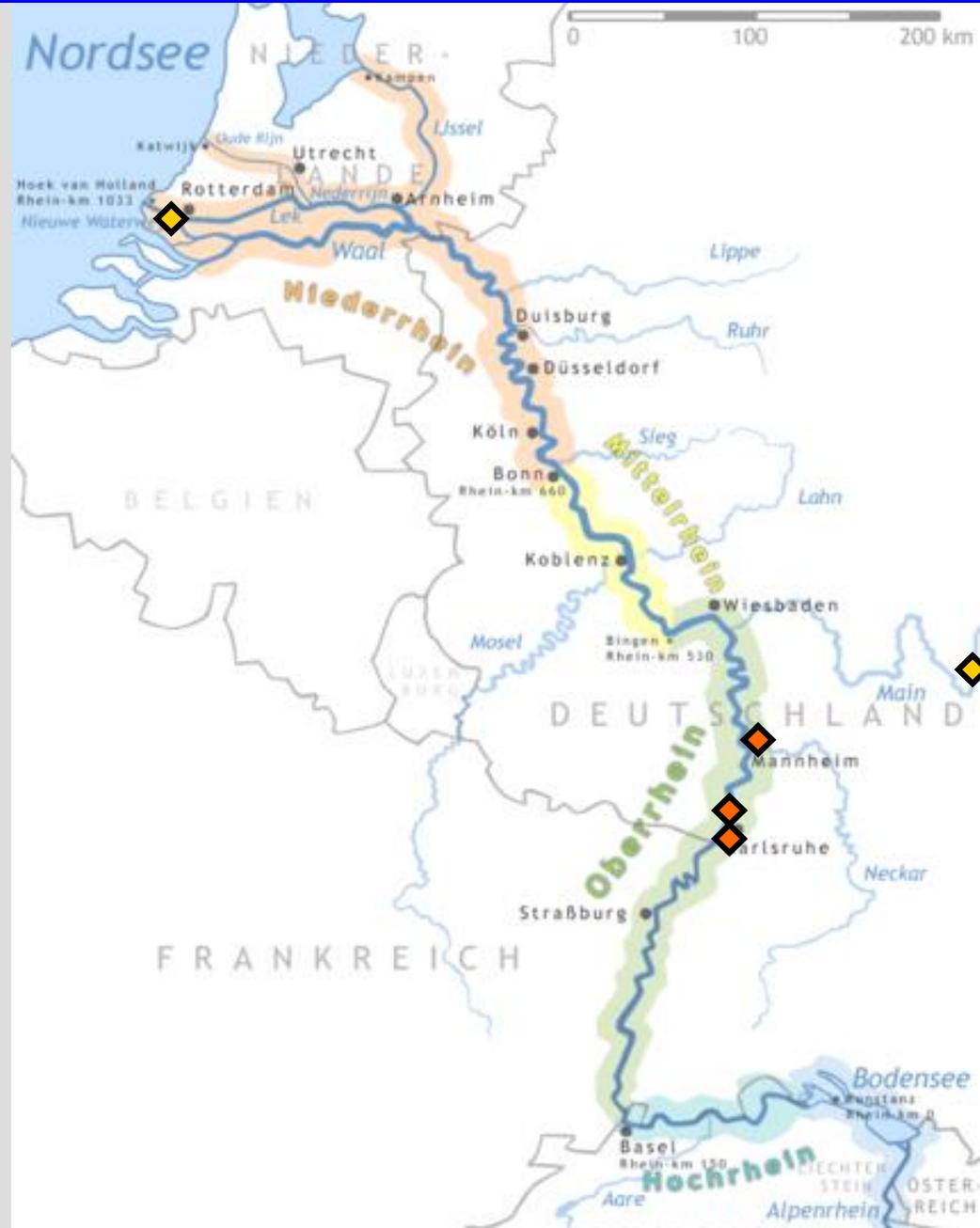


Molloy, D. P., A. bij de Vaate, T. Wilke & L. Giamberini (2007): Discovery of *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov 1897) in Western Europe.- Biological Invasions 9: 871-874

van der Velde, G & D. Platvoet (2007): Quagga mussels *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897) in the Main River (Germany). Aquatic Invasions 2: 261-264

Figure 2. The distributional expansion of *Dreissena rostriformis bugensis* in Europe. Historical distribution indicated as white spot. Range extensions from 1941 till 2002 black (according to Orlova (2003) and Zhulidov et al. (2004, 2005)). Arrows indicate the most recent records (open triangles), Hollands Diep, The Netherlands (Molloy et al. 2007), Danube, Romania (Popa and Popa 2006) and Main, Germany (this paper), see Annex for coordinates)

# Quagga-Muschel: Erste Vorkommen in Häfen am Oberrhein 2007

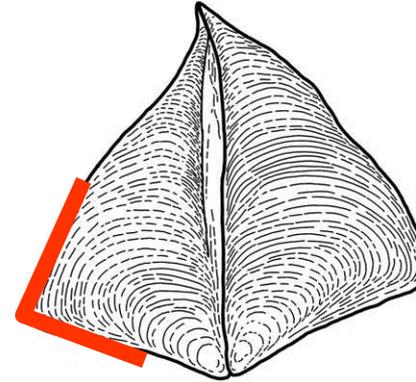
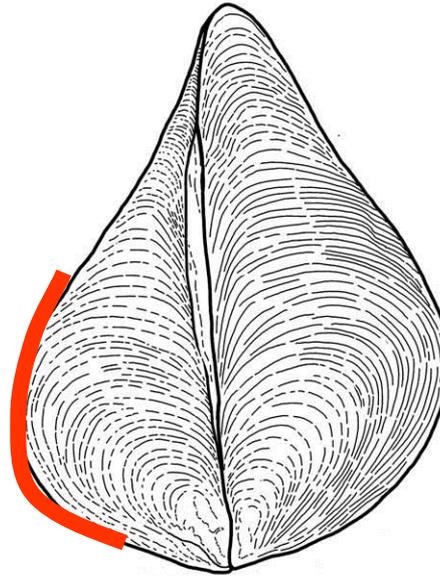


Martens, A., K. Grabow & G. Schoolmann (2007): Die Quagga-Muschel *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897) am Oberrhein (Bivalvia: Dreissenidae).- *Lauterbornia* 60: 145-152.

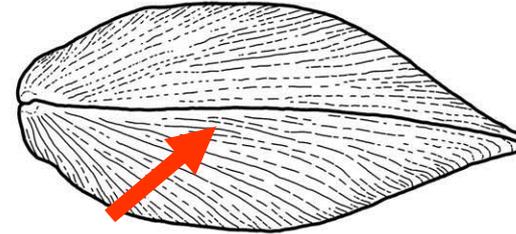
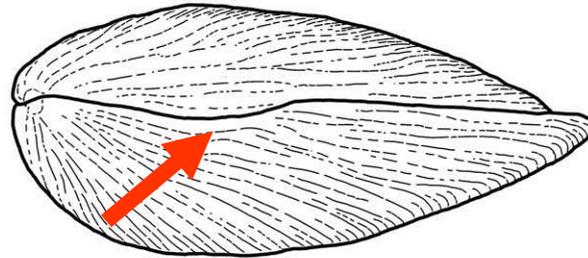


# Die Invasion der Quagga-Muschel: **Kennzeichen**

Vorderseite



Unterseite

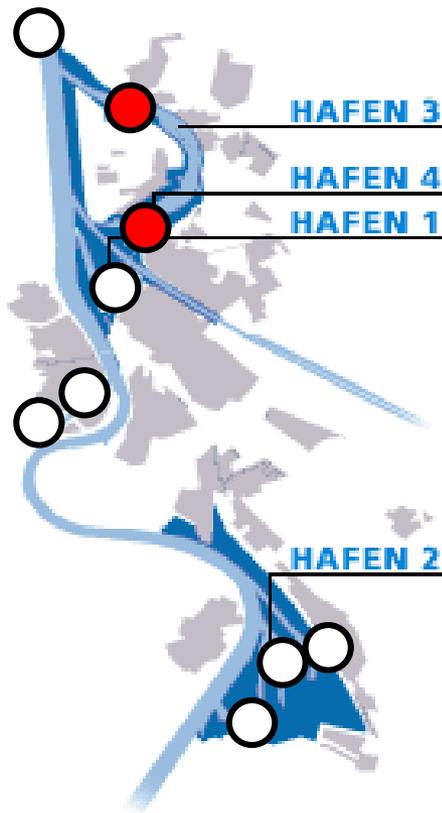


**Quagga-Muschel**  
*Dreissena rostriformis*

**Zebra-Muschel**  
*Dreissena polymorpha*

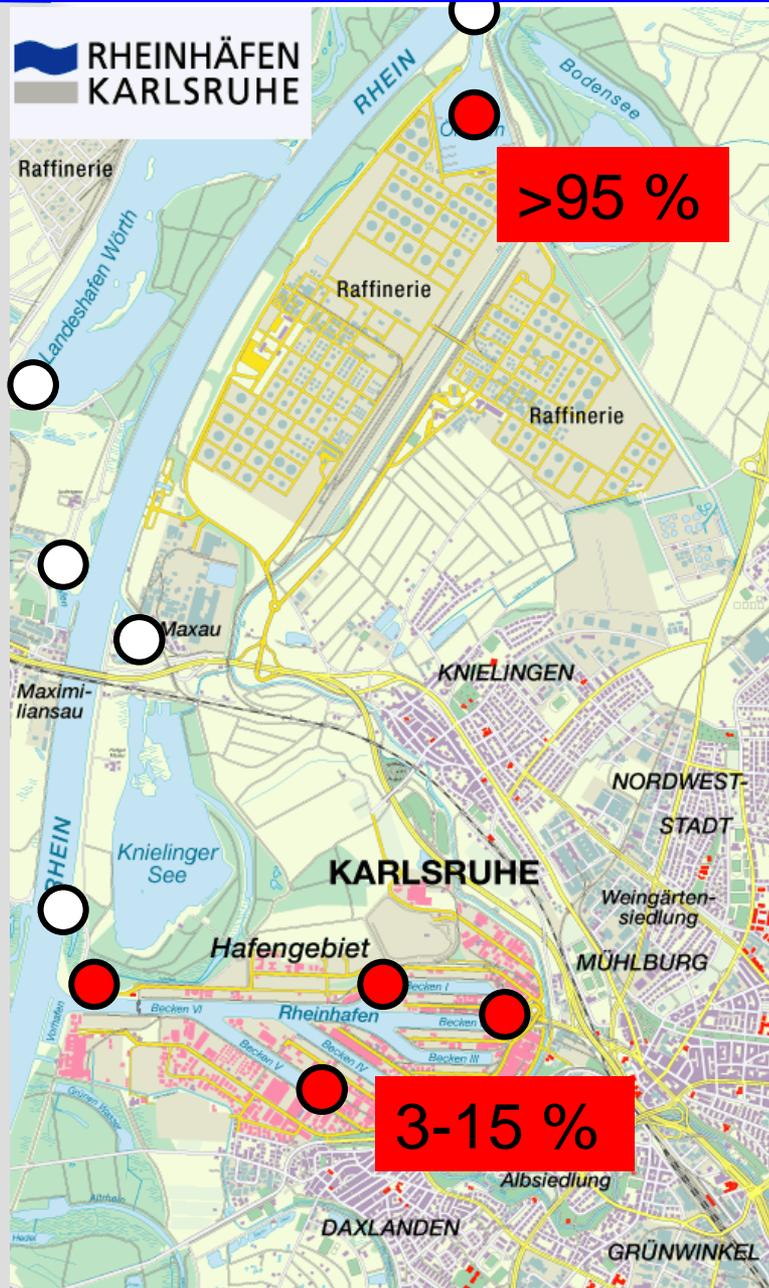
# Quagga-Muschel: Erste Vorkommen in Häfen am Oberrhein 2007

## Die Häfen Mannheims



Mannheim Hafen 4: Inselhafen

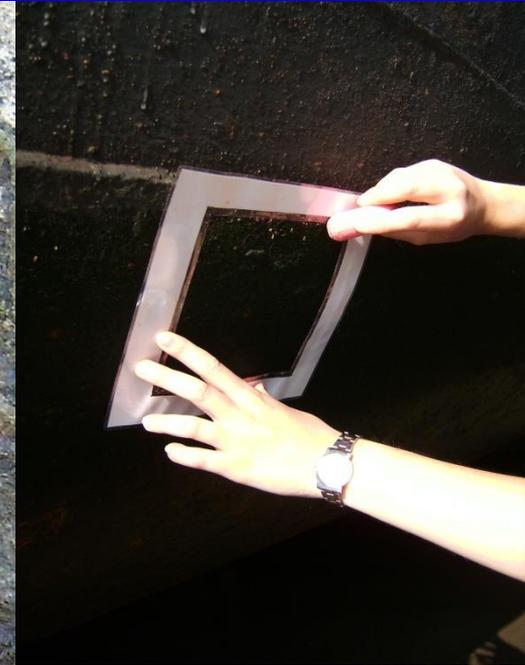
# Erste Vorkommen in Häfen am Oberrhein 2007



# Schiffe als Vektoren



# Schiffe als Vektoren: Aufwuchs



Untersuchungen von  
Stefanie Mayer und  
Anke Rander

## Ergebnisse, 2008

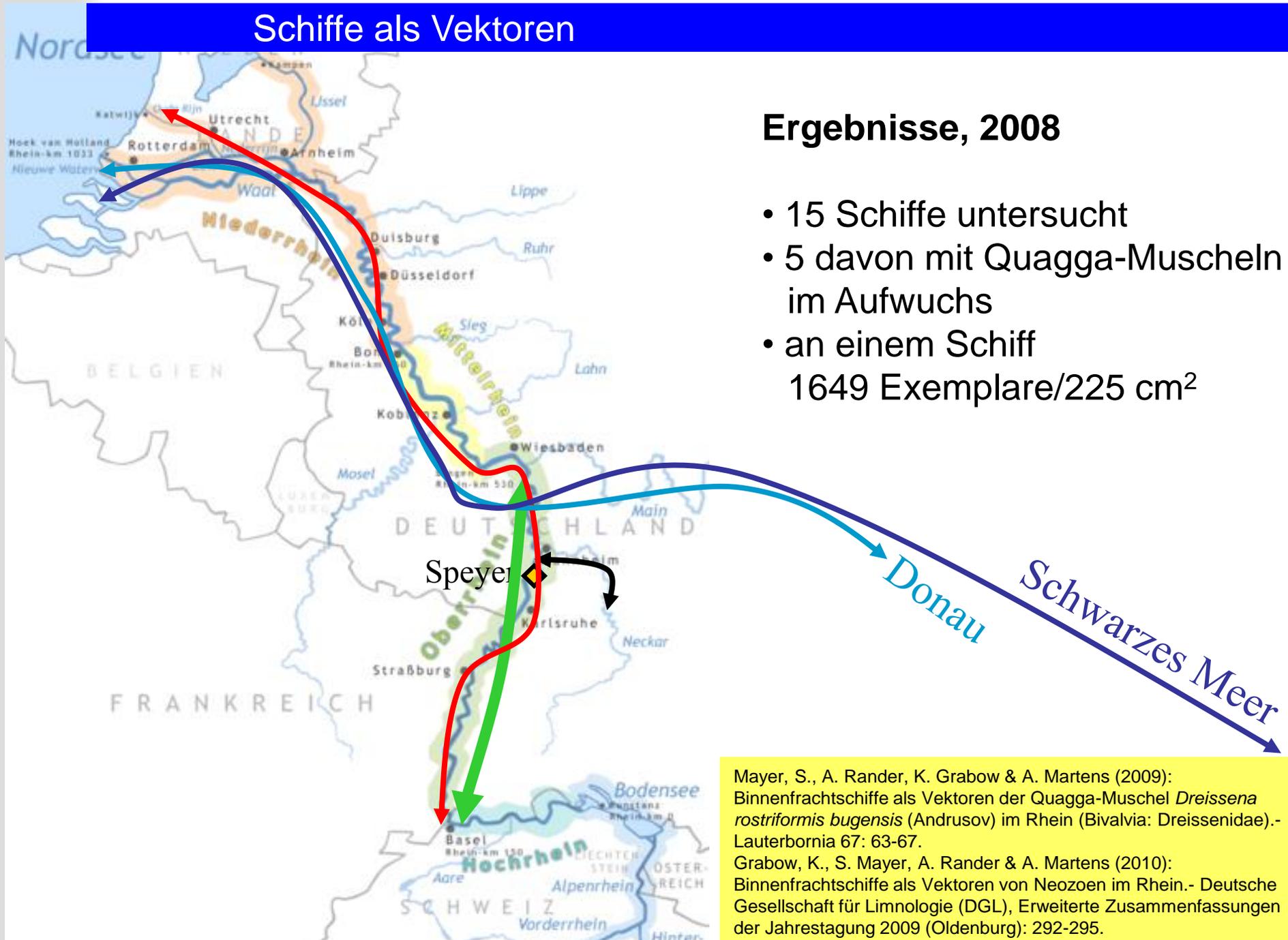
- 15 Schiffe untersucht
- 5 davon mit Quagga-Muscheln im Aufwuchs
- an einem Schiff  
1649 Exemplare/225 cm<sup>2</sup>



# Schiffe als Vektoren

## Ergebnisse, 2008

- 15 Schiffe untersucht
- 5 davon mit Quagga-Muscheln im Aufwuchs
- an einem Schiff  
1649 Exemplare/225 cm<sup>2</sup>



Mayer, S., A. Rander, K. Grabow & A. Martens (2009): Binnenfrachtschiffe als Vektoren der Quagga-Muschel *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov) im Rhein (Bivalvia: Dreissenidae).- *Lauterbornia* 67: 63-67.

Grabow, K., S. Mayer, A. Rander & A. Martens (2010): Binnenfrachtschiffe als Vektoren von Neozoen im Rhein.- *Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL), Erweiterte Zusammenfassungen der Jahrestagung 2009 (Oldenburg): 292-295.*

# Die Invasion der Quagga\_Muschel: Phase 1



(1) Einschleppung per Binnenschiff in einen Hafen



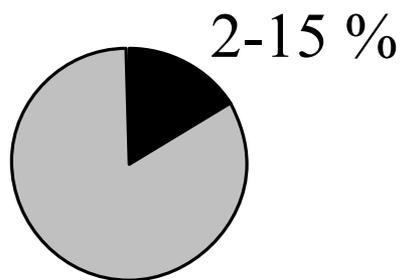
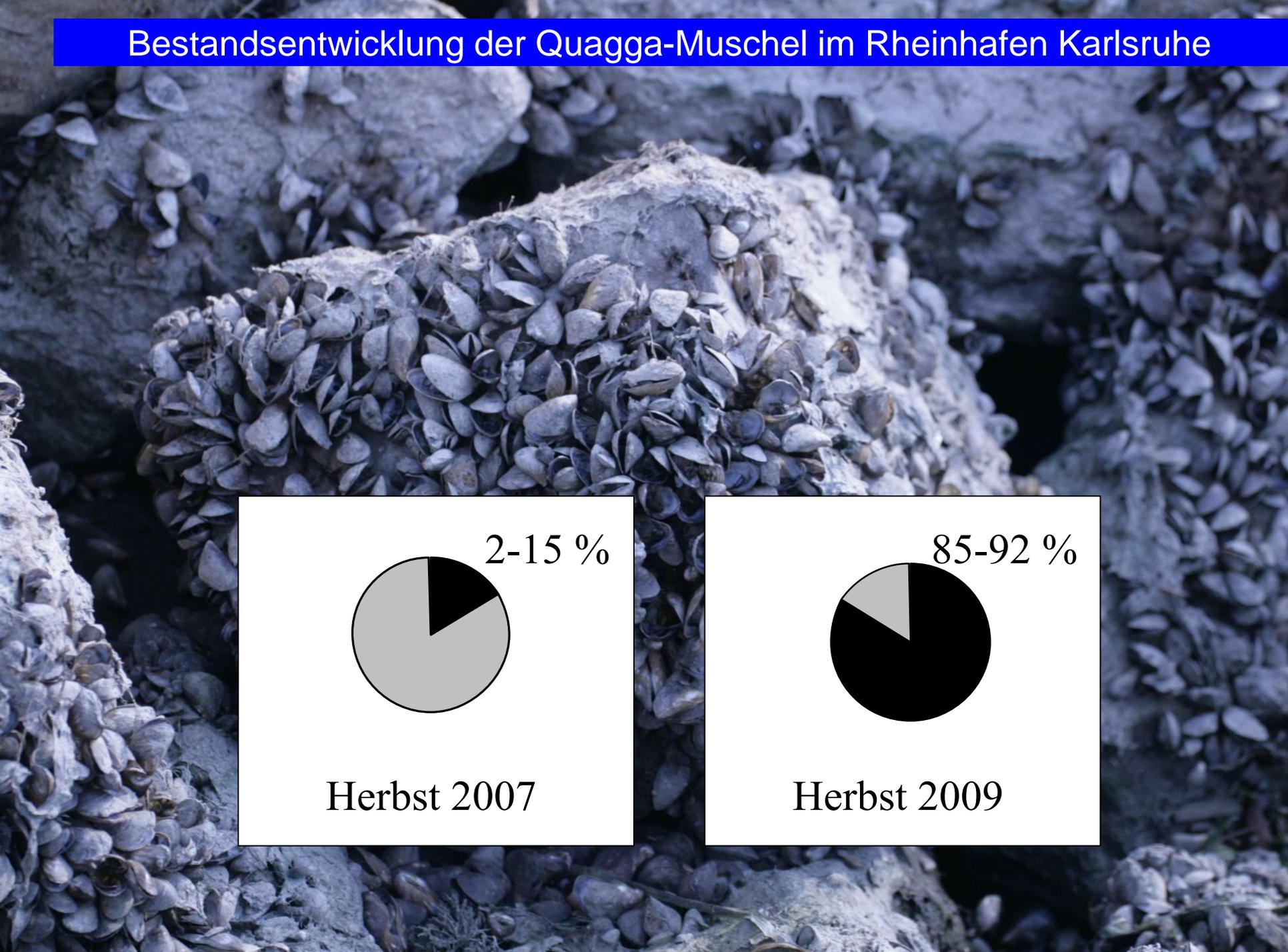
(2) Aufbau einer Population im Hafenbecken



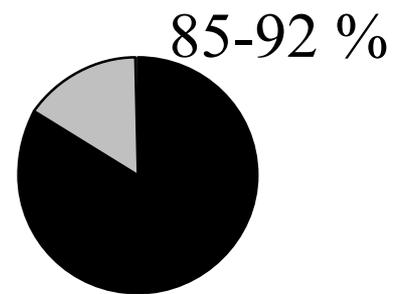
(3) Besiedlung von im Hafen liegenden Schiffen



# Bestandsentwicklung der Quagga-Muschel im Rheinhafen Karlsruhe

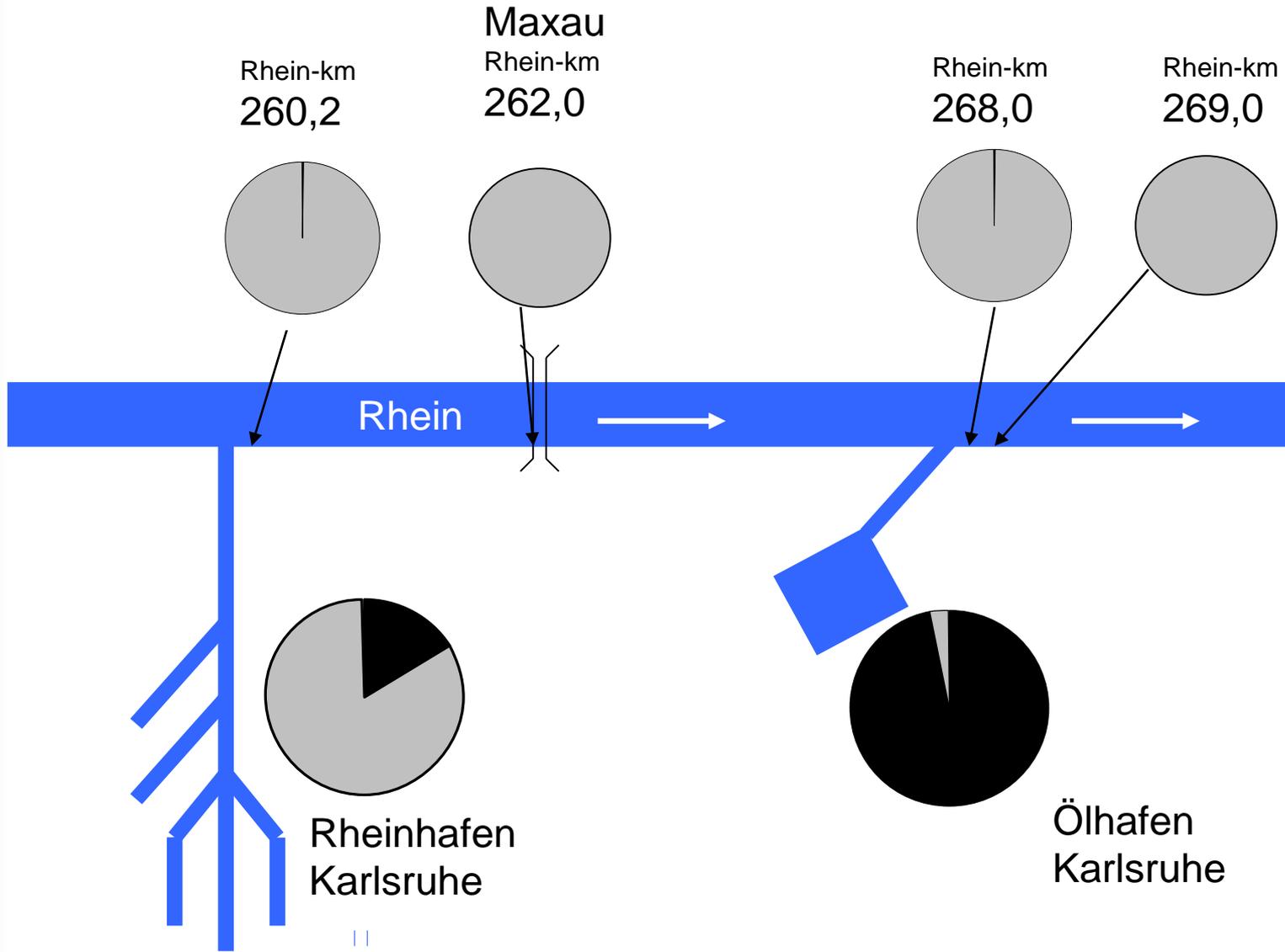


Herbst 2007

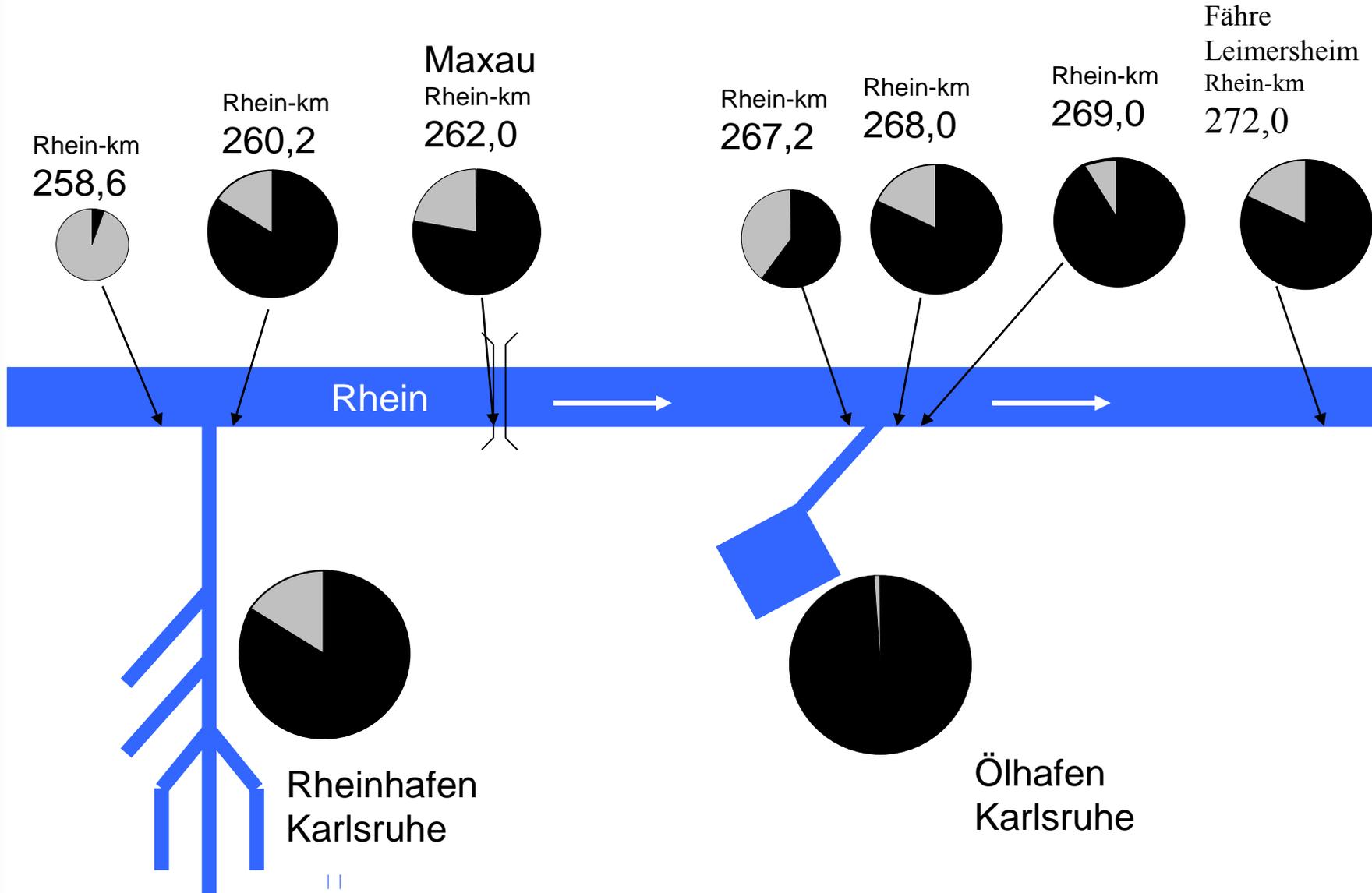


Herbst 2009

# Anteil der Quagga-Muschel im Rhein 2007



# Anteil der Quagga-Muschel im Rhein 2009





## Erste Funde der Quagga-Muschel an der Außenhaut von Segelbooten

Herbst 2007 -

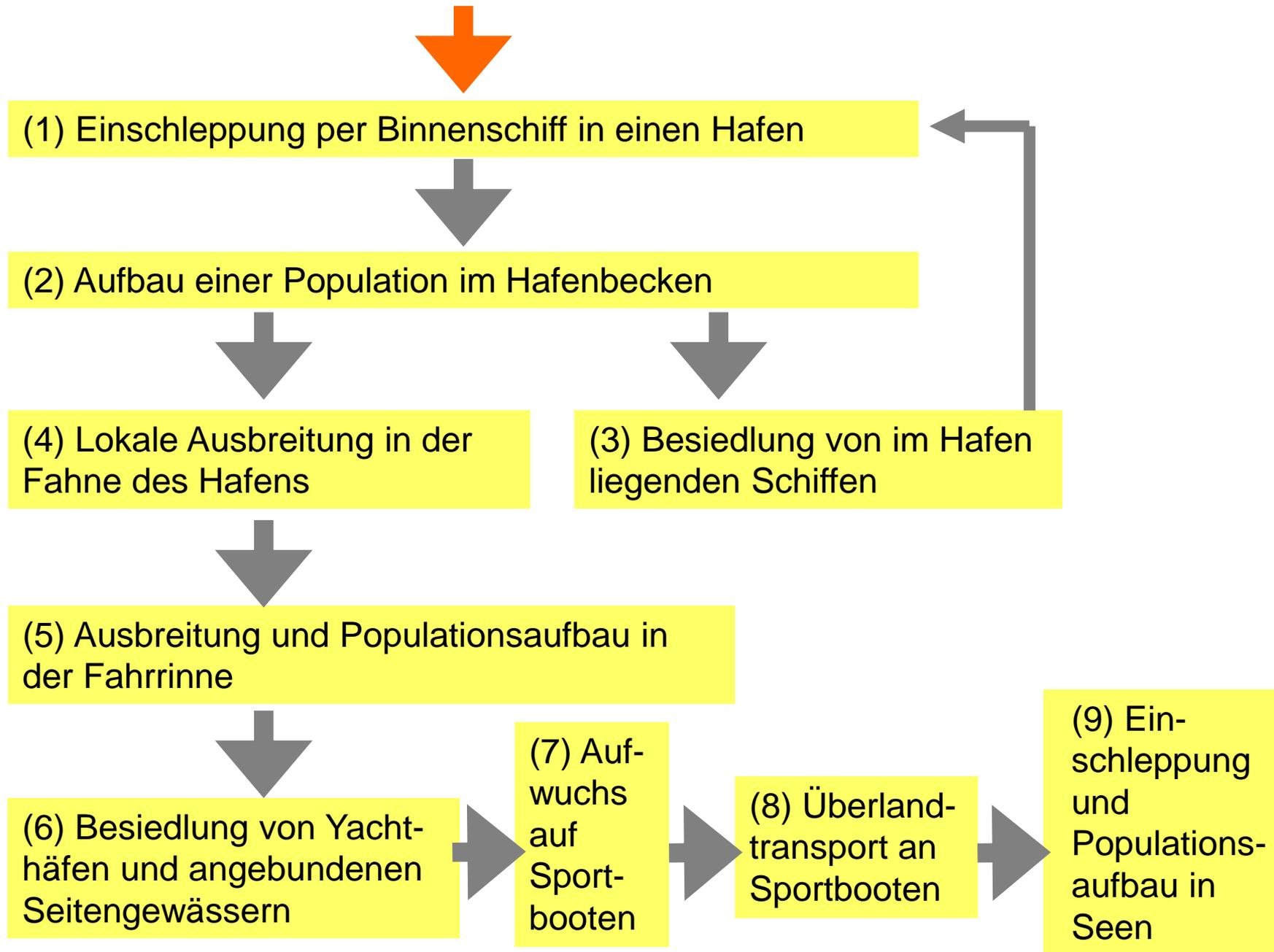
Herbst 2008 -

Herbst 2009 +



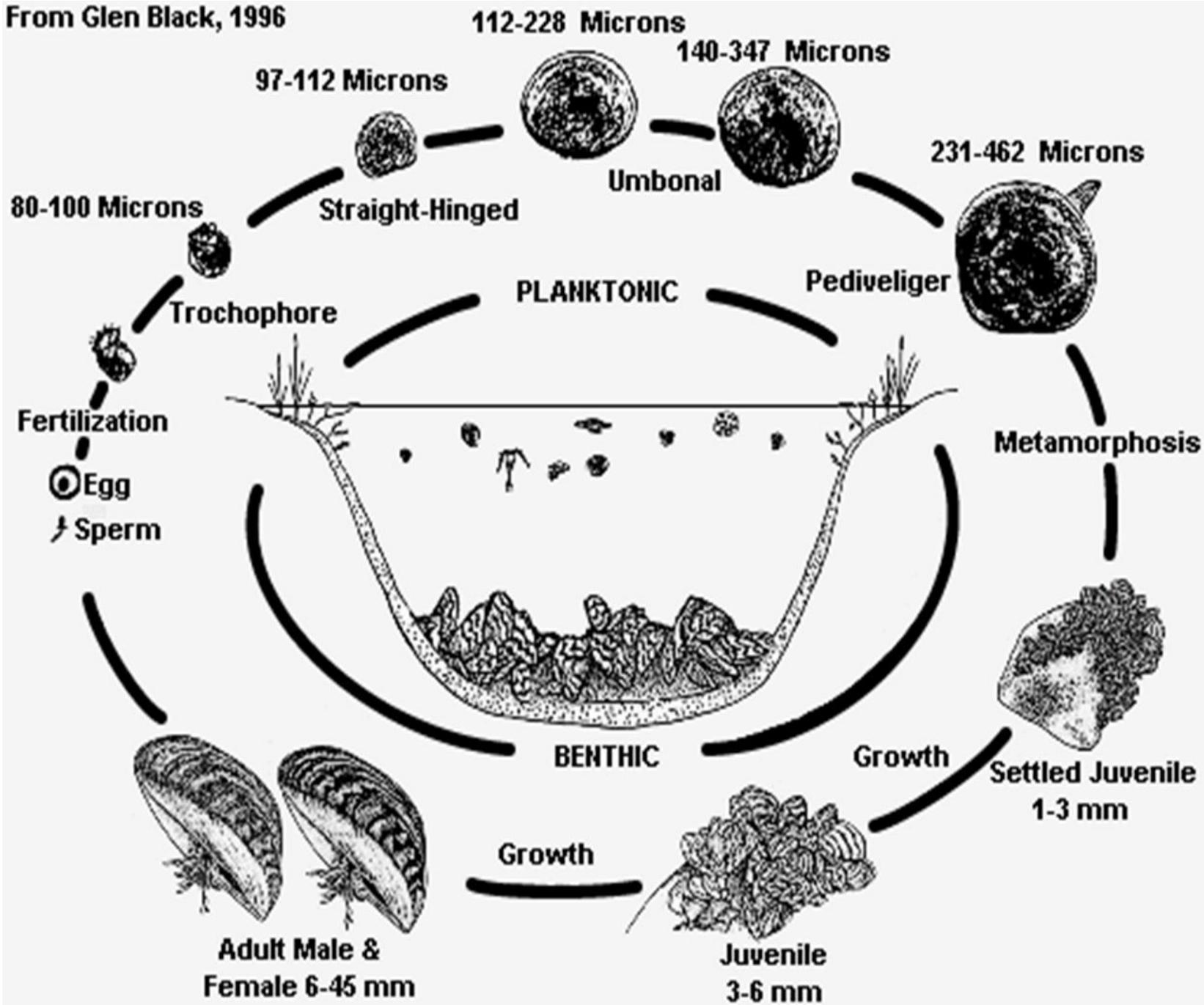
\* Martens, A. & K. Grabow (2008): Das Risiko der Verschleppung neozoischer Amphipoda beim Überlandtransport von Yachten. *Lauterbornia* 62: 41-44.

# Die Invasion der Quagga-Muschel: Phasen





From Glen Black, 1996



# Ökologische und wirtschaftliche Gefahren

Im Vergleich zu *D. polymorpha* hat *D. rostriformis*

- (1) das Potential, **größere Tiefen** in Seen und Stauhaltungen zu besiedeln (bis 130m)
- (2) die Fähigkeit, um ein Vielfaches schneller **bei tieferen Temperaturen** und **schlechterer Nahrungsversorgung** zu wachsen,
- (3) ein größeres Potenzial **Weichböden** zu besiedeln
- (4) **Larven** bereits **bei niedrigen Temperaturen** abzugeben
- (5) die Eigenart, zuerst unauffällig neben *D. polymorpha* zu existieren, um im Verlauf von Jahren plötzlich im Bestand zuzunehmen und zu dominieren.

## Wirtschaftliche Gefahren

Larvengrößen

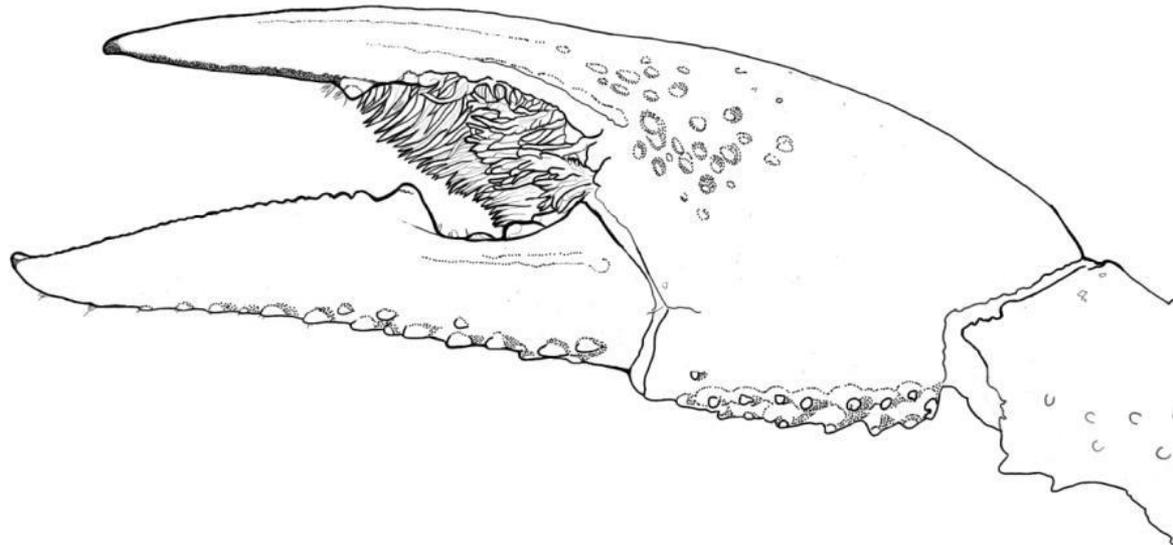
*D. polymorpha* 97-112 µm

*D. rostriformis* 39-101 µm

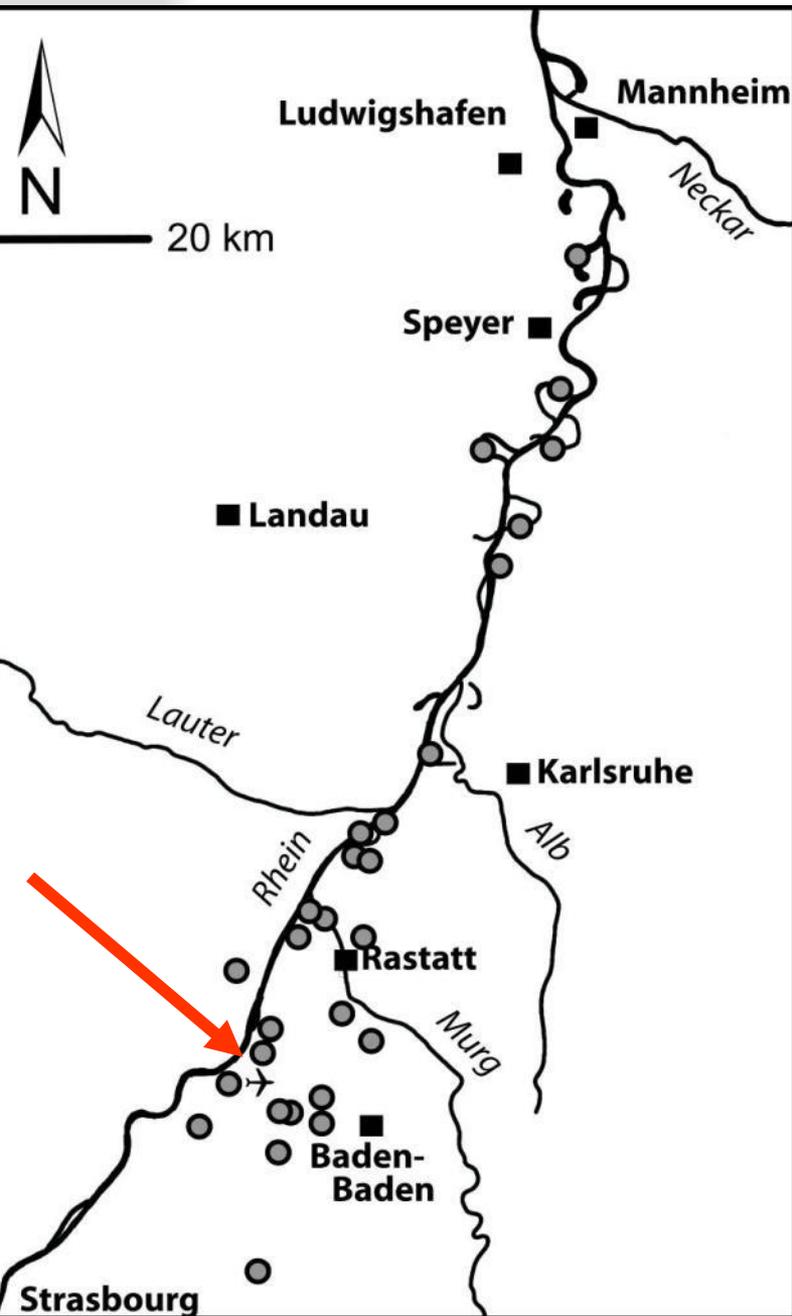
Gefahren für Trinkwasser-  
und Kühlwassernutzung



# Management des invasiven Kalikokrebses zum Schutz von Amphibien und Libellen in Kleingewässern

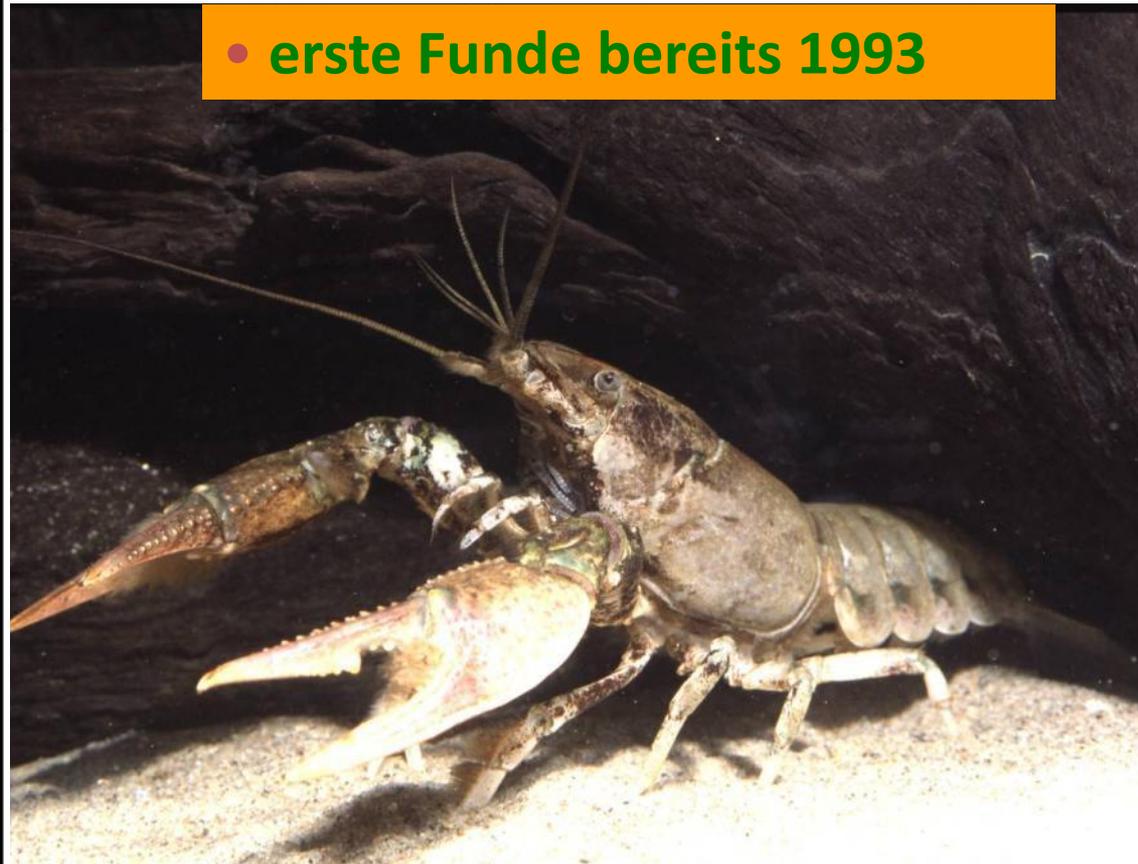


# Der Kalikokrebs am Oberrhein



• ~~erste Funde 1997~~

• erste Funde bereits 1993



Gelmar, C., F. Pätzold, K. Grabow & A. Martens (2006): Der Kalikokrebs *Orconectes immunis* am nördlichen Oberrhein: ein neuer amerikanischer Flusskrebses breitet sich rasch in Mitteleuropa aus (Crustacea: Cambaridae).- *Lauterbornia* 56: 15-25.

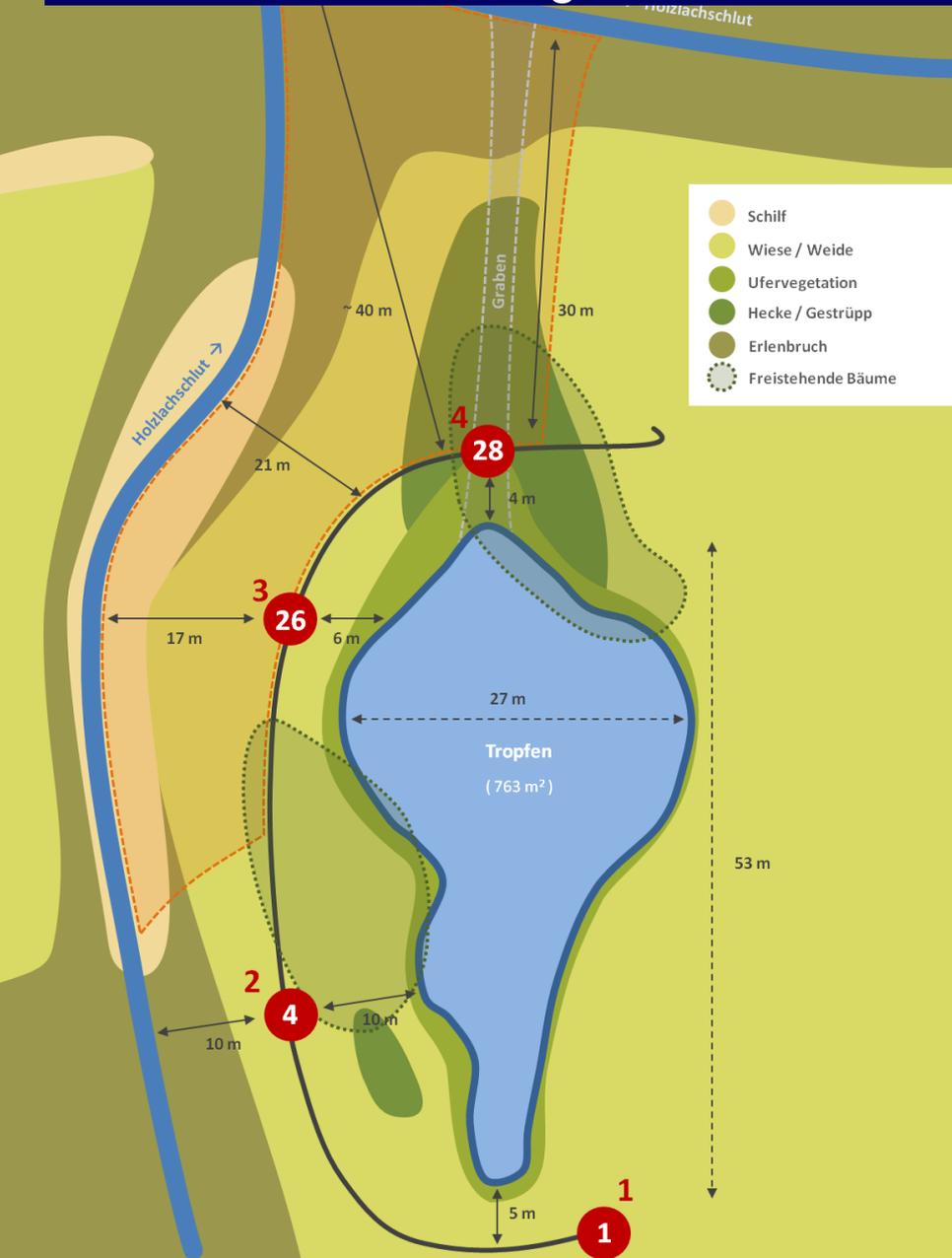
Merkmale



# Kalikokrebs als Röhrenbauer



# Kalikokrebs: er geht über Land

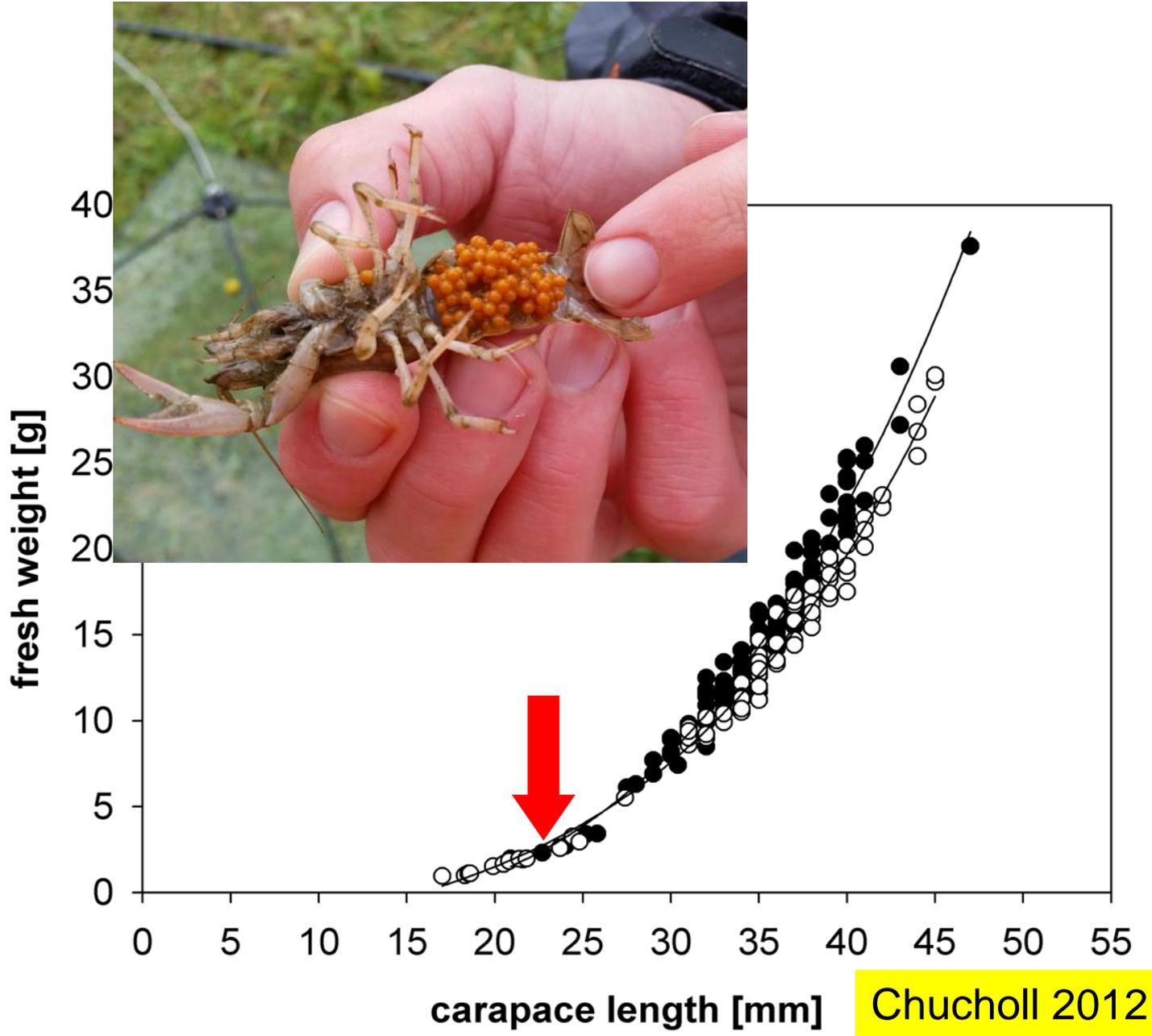


Zeichnung: A. Schnabler



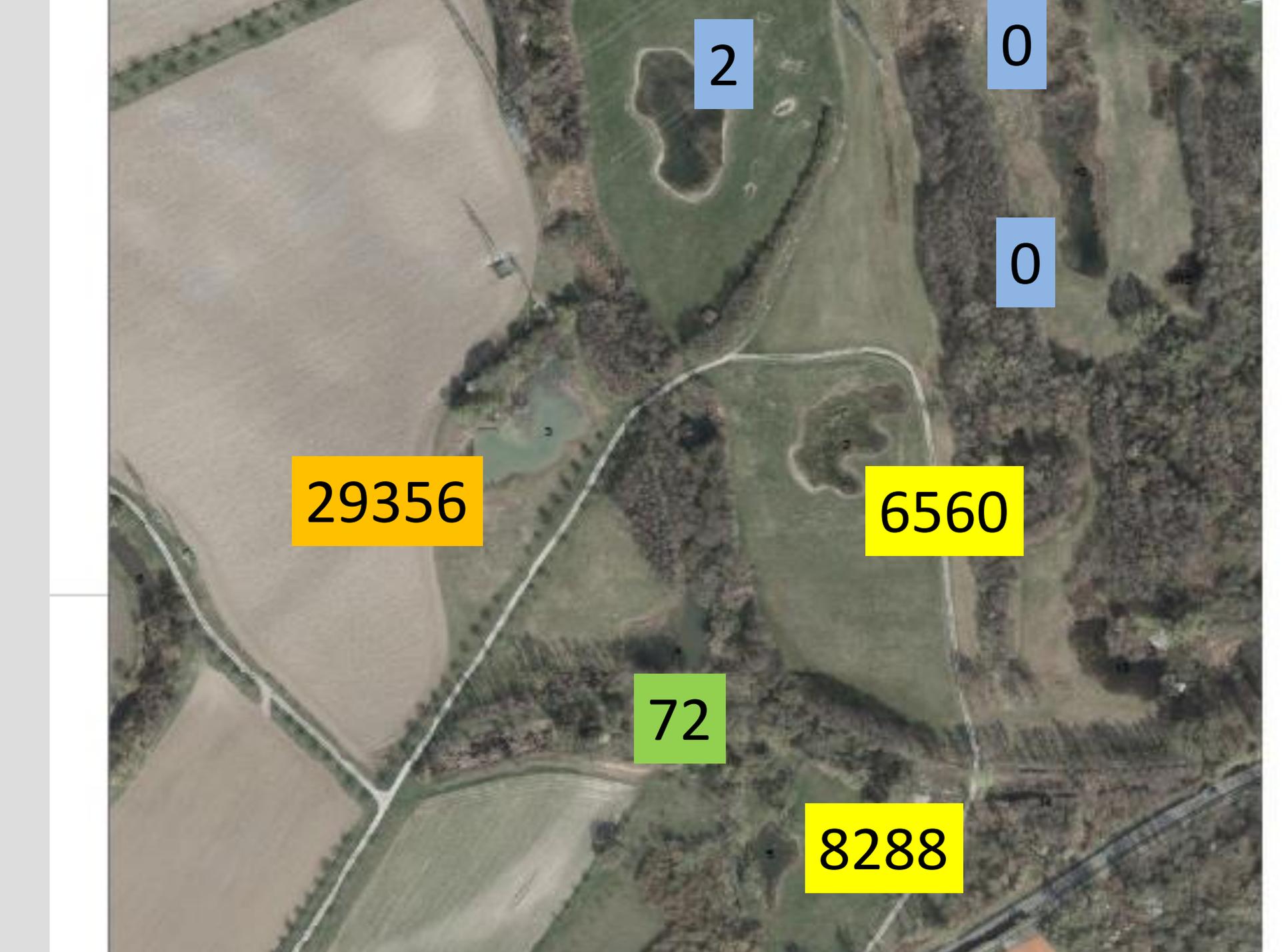
Foto: R. Deible

# Kalikokrebs: schnelle Entwicklung und großes Fortpflanzungspotenzial



Chucholl 2012



An aerial photograph of a landscape featuring a large, light-brown reservoir on the left, a winding road, and several green fields with irregular shapes. The image is overlaid with six numerical labels in colored boxes: '2' in a blue box at the top center, '0' in a blue box at the top right, '0' in a blue box on the right side, '29356' in a yellow box on the left side, '6560' in a yellow box on the right side, and '72' in a green box at the bottom center. A yellow box with the number '8288' is located at the bottom right, partially overlapping the road.

2

0

0

29356

6560

72

8288

2010



Image © 2014 GeoBasis-DE/BKG

Google e

Keine



Mittlerer Bestand



# Massenvorkommen



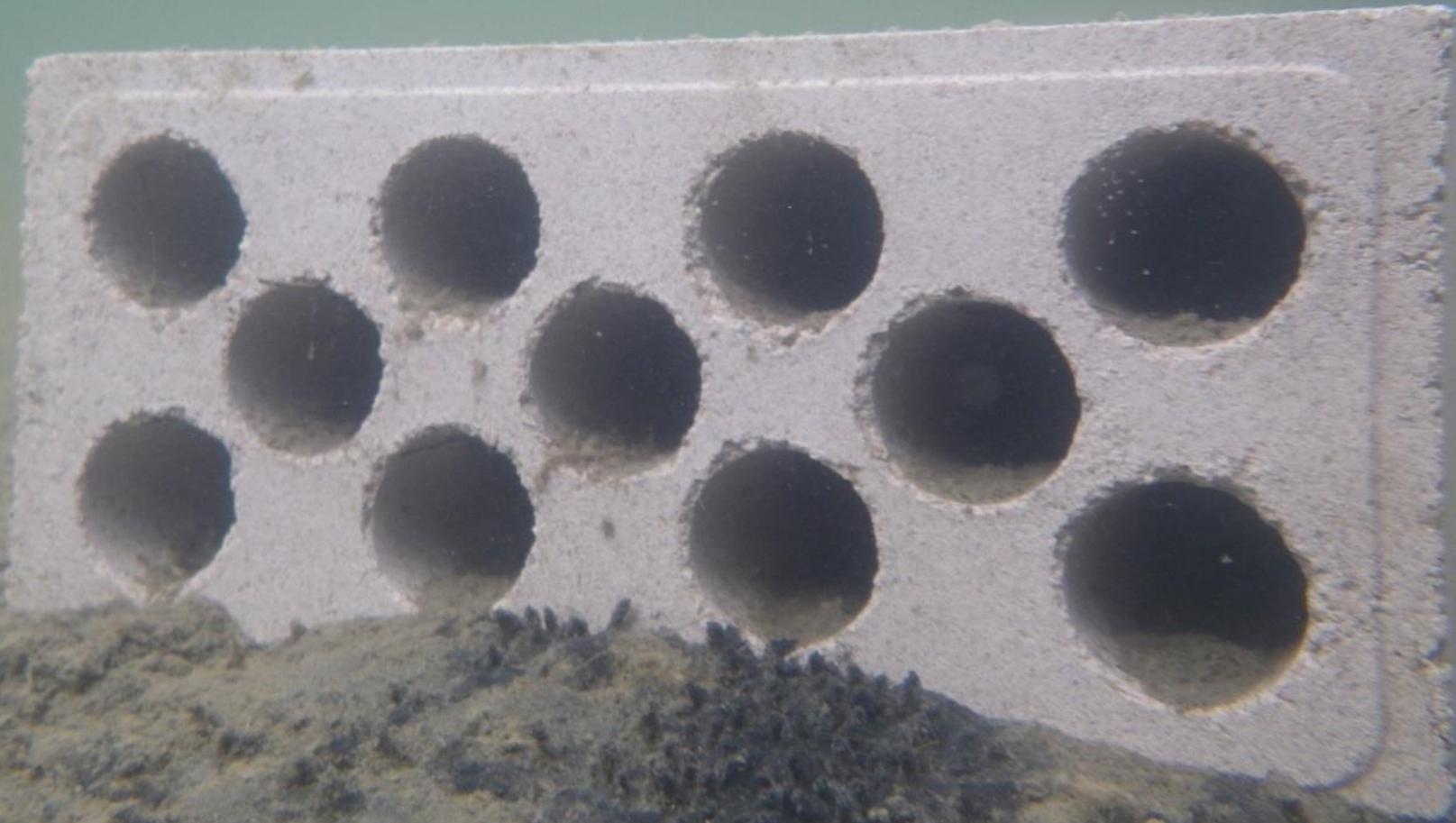
# Management: Baumstammbarrieren



# Management: Kieseinbringung



**Fang von mittelgroßen Krebsen, im Herbst und Winter, besonders von eitragenden Weibchen**

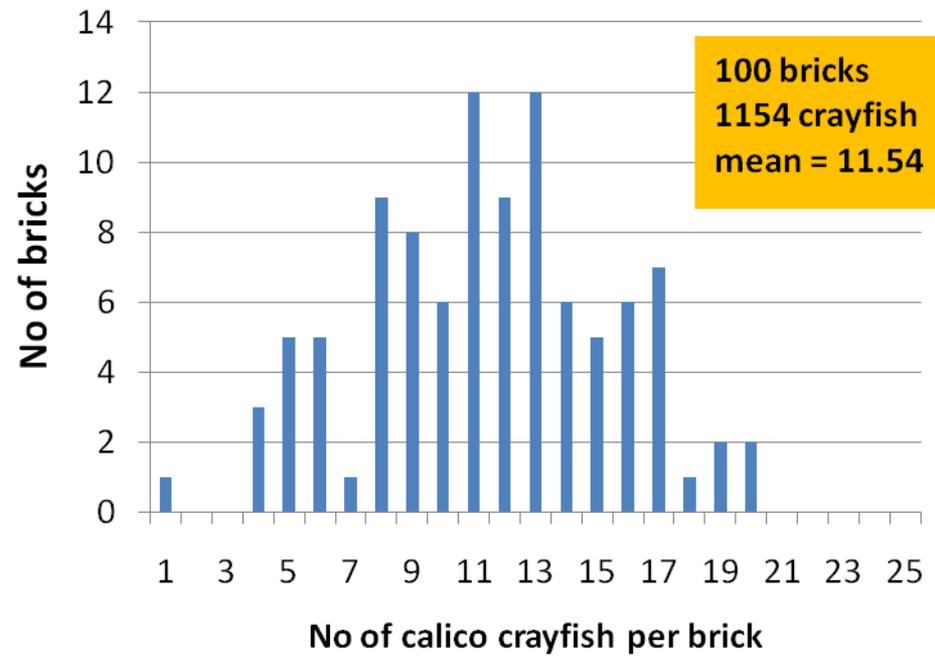




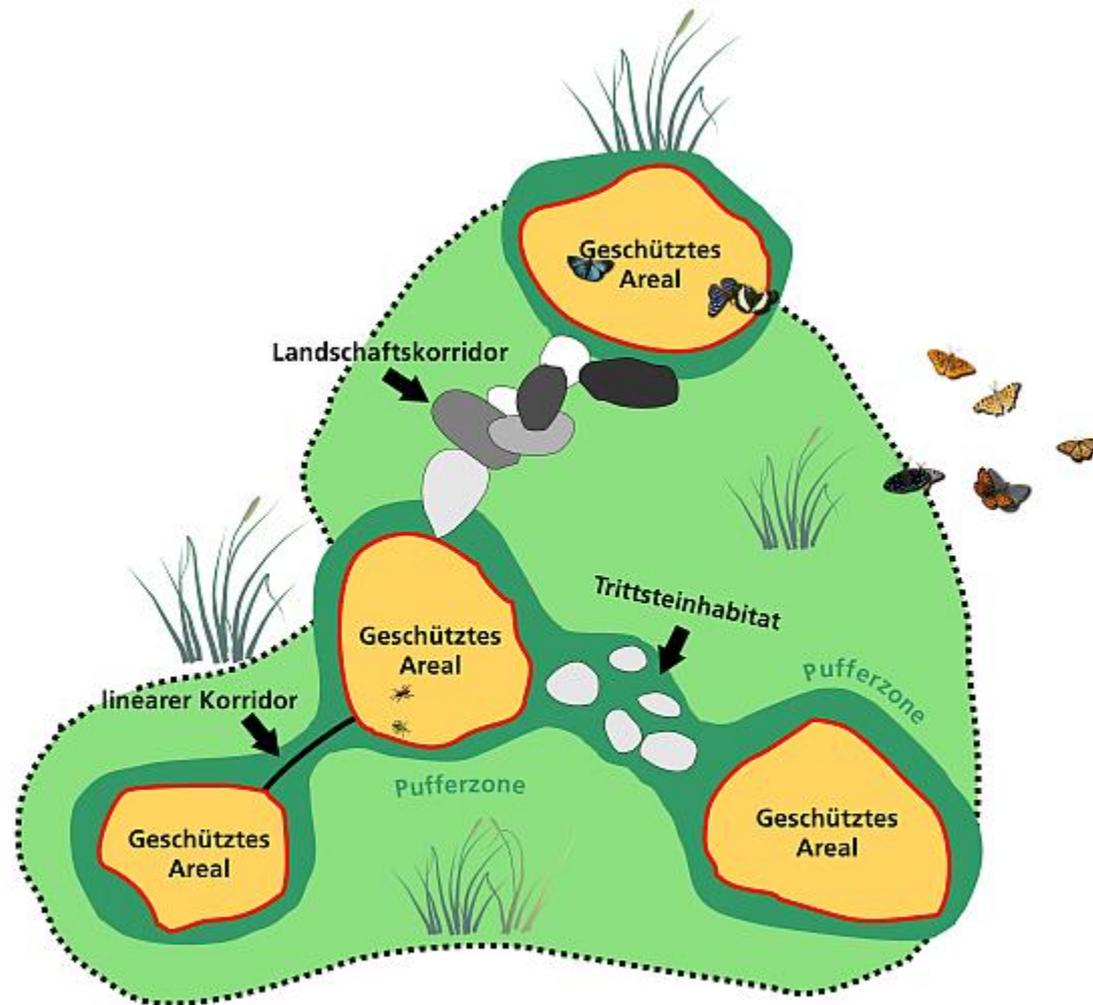
# Management mit Lochsteinen



Catch per unit effort  
Milchkaffee pond 07.xii.2014







**Modell eines Biotopverbundes.**

<http://www.mauritianum.de/web/projekte/enl-projekte/abgeschlossen/enl-projekt-biotopverbund-pleisen-und-wieraaue-altenburger-land/>

## Zusammenfassung

- **Neozoen sind sowohl Störung und als Störungszeiger** Flohkrebse
- **Schiffbare Gewässer sind regelrechte Invasionsautobahnen** Quagga-Muschel
- **Beim Management von Neozoen im Süßwasser gibt es bisher wenig Erfahrungen** Kalikokrebs
- **Neozoen verändern Ökosysteme** Schwebegarnelen

# Ausblick: "Eating Aliens"

