

Mit dem Bart auf der Jagd

– wie die Sinnessysteme zu
Orientierung, Navigation und Futtersuche
der Seehunde beitragen



PD Dr. Frederike Hanke
Lund/Rostock

Das Marine Science Center in Rostock/Hohe Düne



Die Versuchstiere des Marine Science Centers



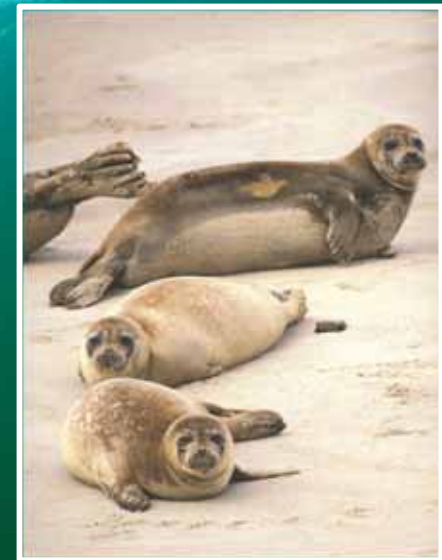
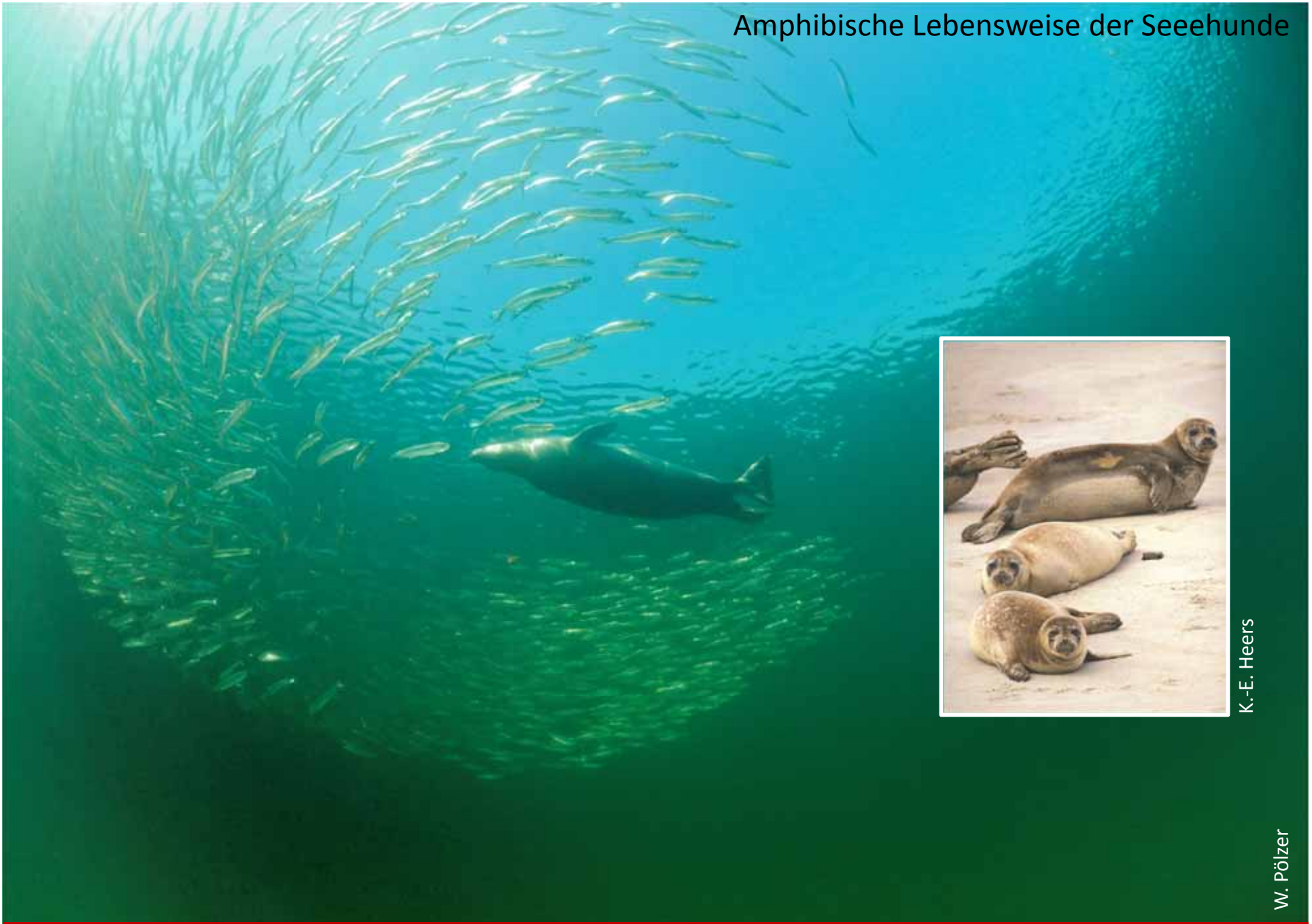


Sinnes-
systeme

Kognition

A. Heim/W. Pölzer

Amphibische Lebensweise der Seehunde



K.-E. Heers

W. Pölzer

Sinnes-
systeme

Orientierung
Navigation

Die Orientierungsleistung der Seehunde



Wie tragen die Sinnessysteme zu Orientierung etc bei?

Sinnessysteme



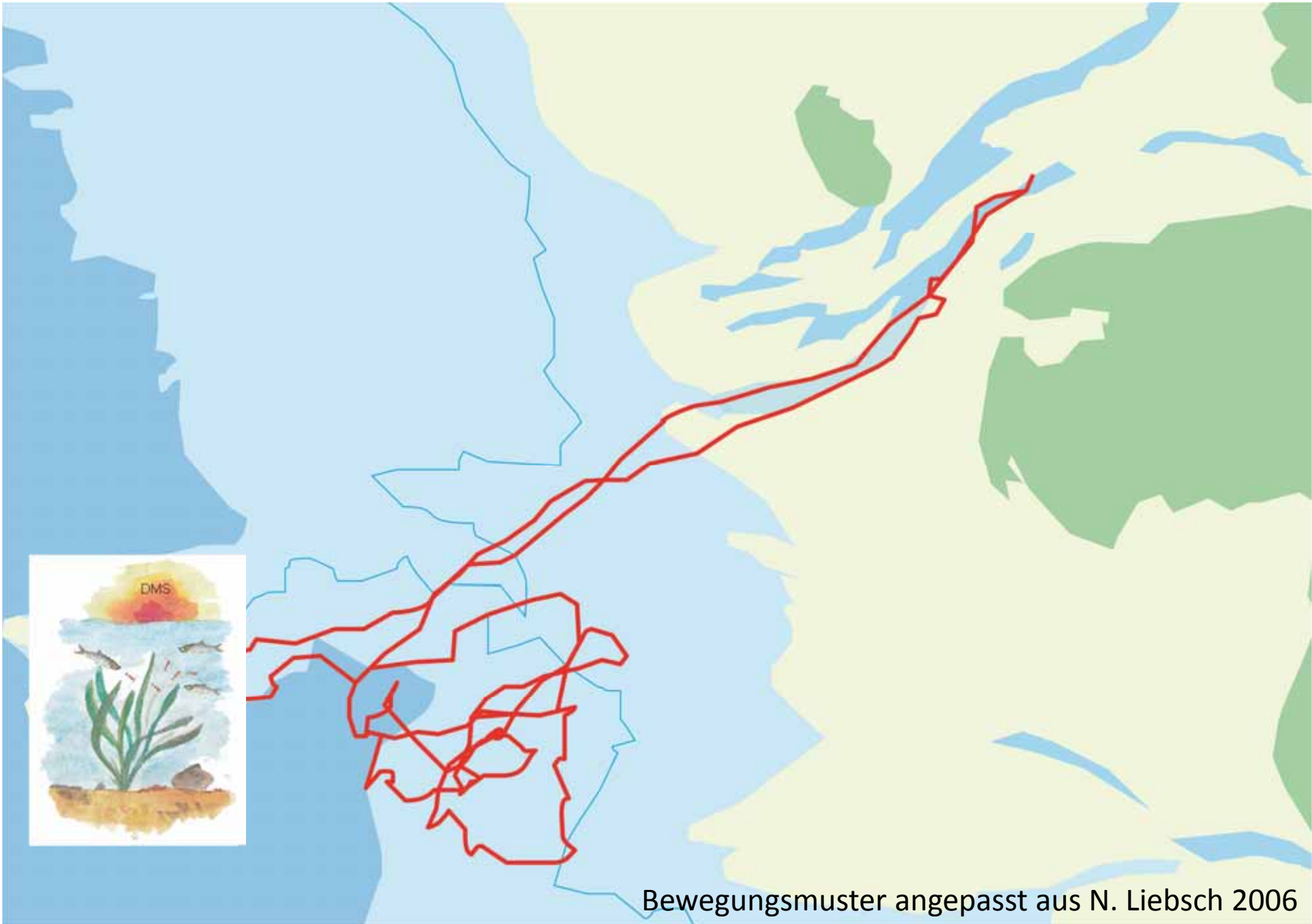
Seehunde können DMS wahrnehmen

Riechen



Schwellenwert
 3 pmol/m^{-3}

Kowalewsky et al. 2006



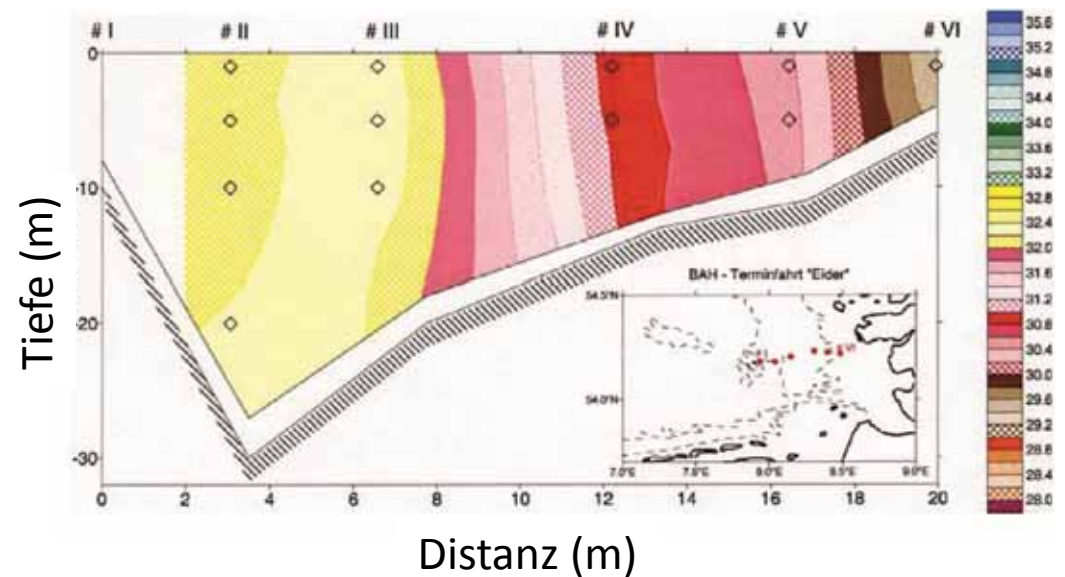
Bewegungsmuster angepasst aus N. Liebsch 2006

Schmecken

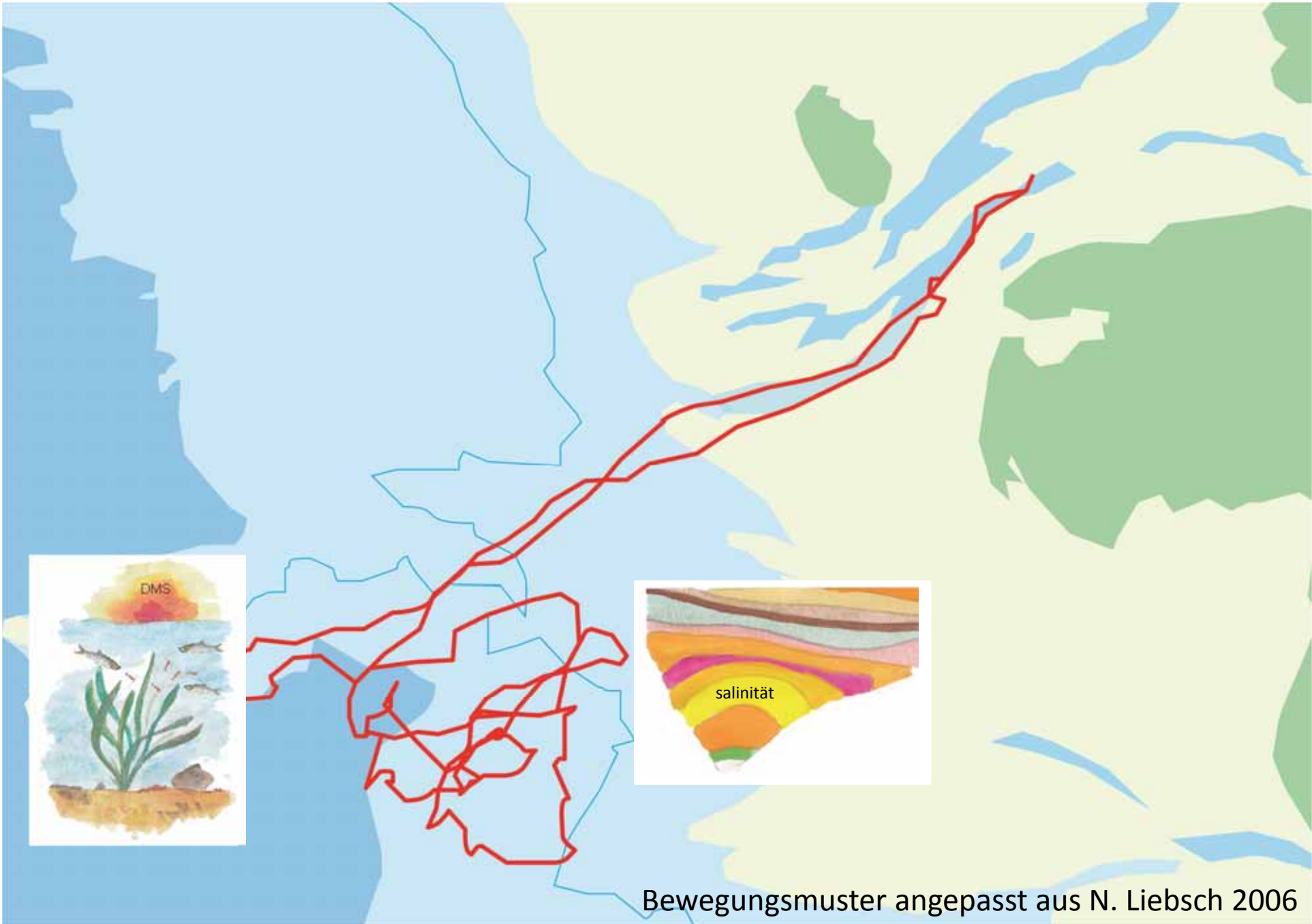


Seehunde schmecken feine Salinitätsunterschiede

Salinität von 30g/kg:
Unterschiedsschwelle
 $\leq 4\%$



Sticken & Dehnhardt 2000



Bewegungsmuster angepasst aus N. Liebsch 2006

Hören



Lokalisation von Tönen

in der **Horizontalen**

in Luft

unter Wasser

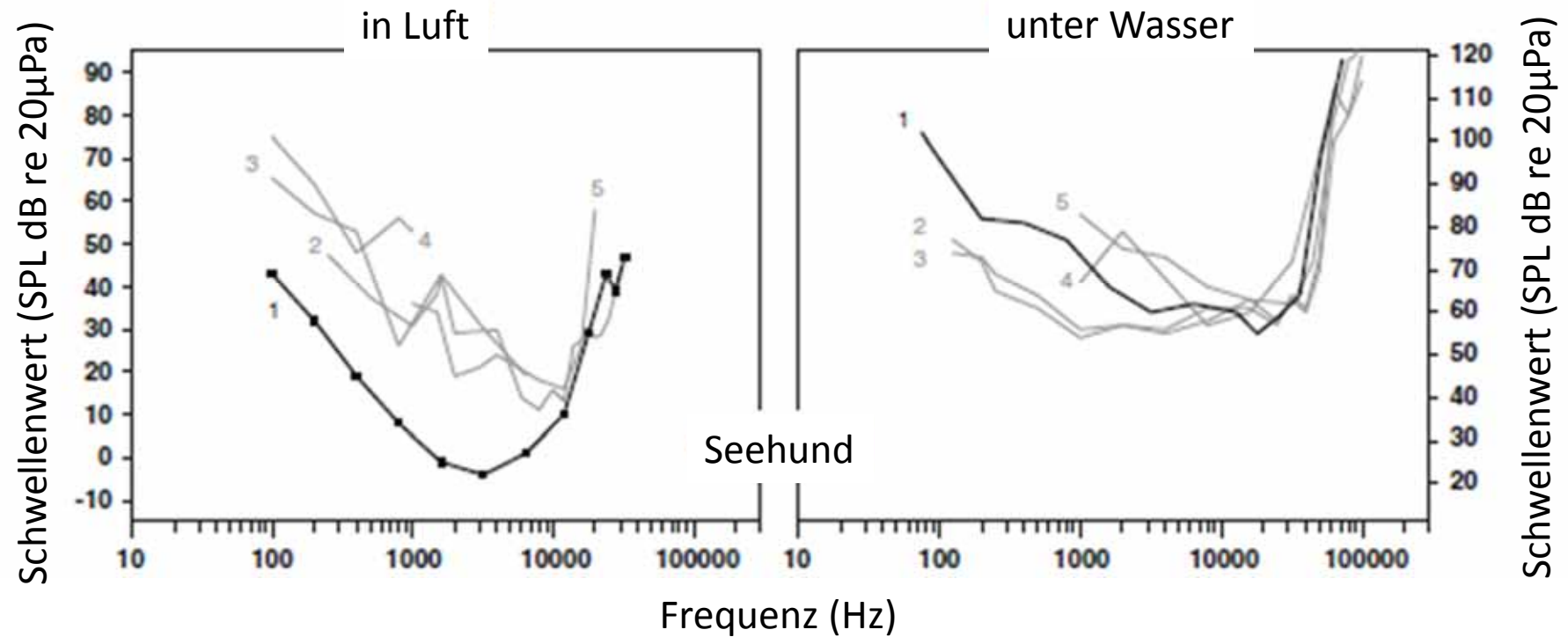
im **Median**

in Luft

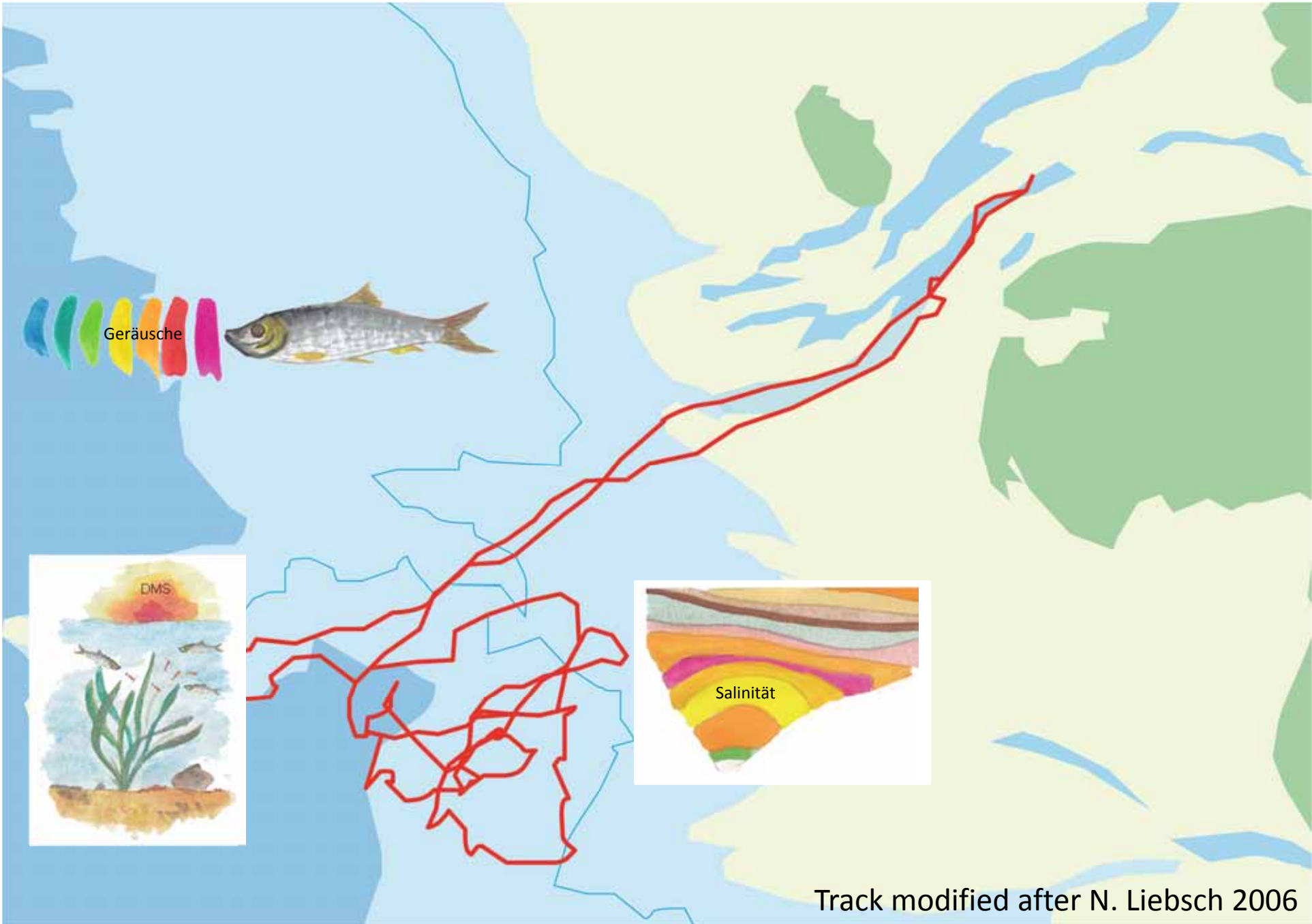
unter Wasser

Bodson et al. 2006, 2007;
Holt et al. 2004, 2006;
Byl et al. 2016, in prep

Hören



Reichmuth et al. 2013



Track modified after N. Liebsch 2006

Fühlen



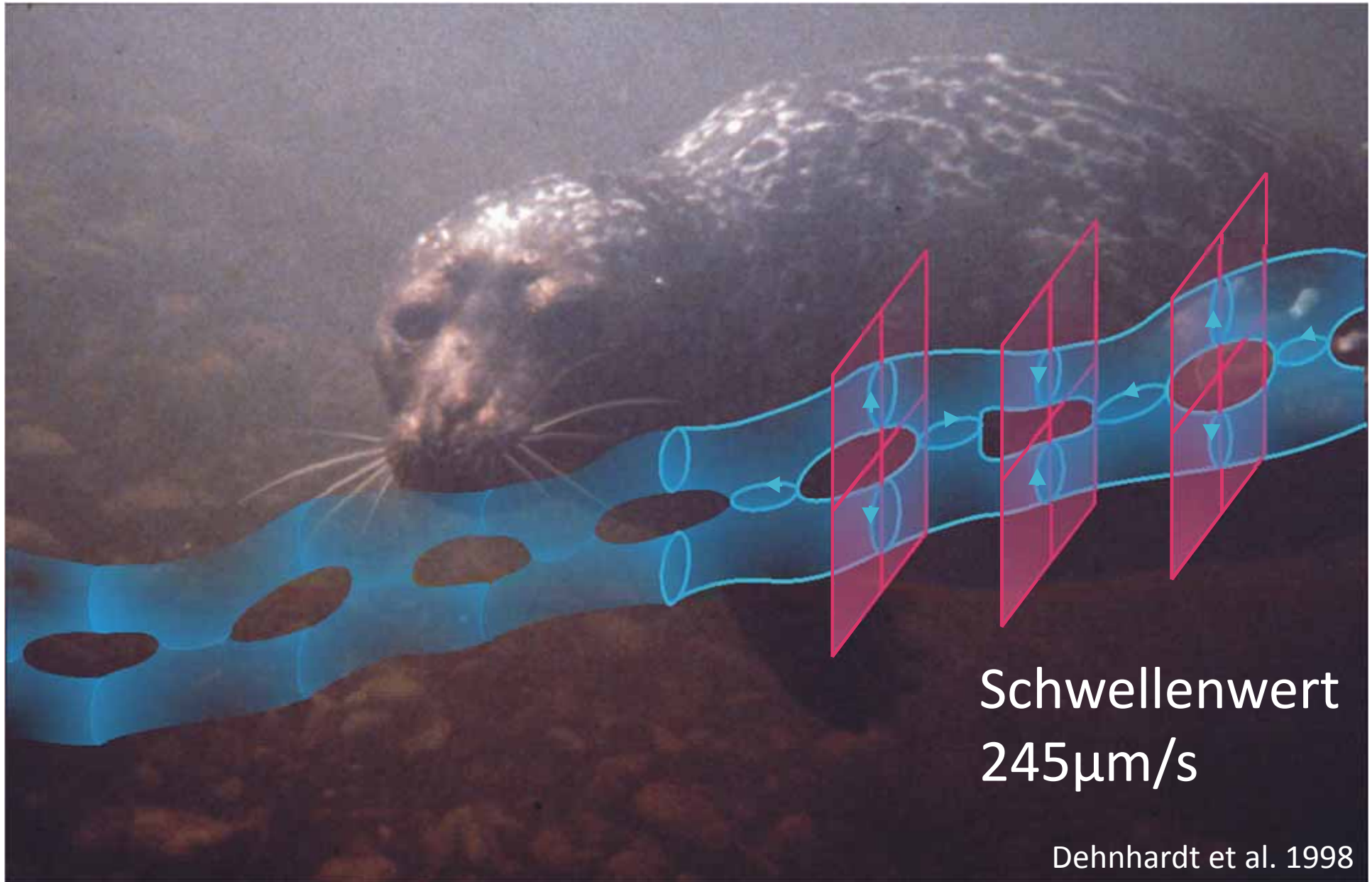
Seehunde können Eigenschaften von Objekten mit den Vibrissen ertasten

Haptik

Größe
Oberfläche
Form

Dehnhardt & Kaminski 1995;
Dehnhardt et al. 1997, 1998

Seehunde können Wasserbewegungen detektieren



Seehunde können hydrodynamischen Spuren folgen

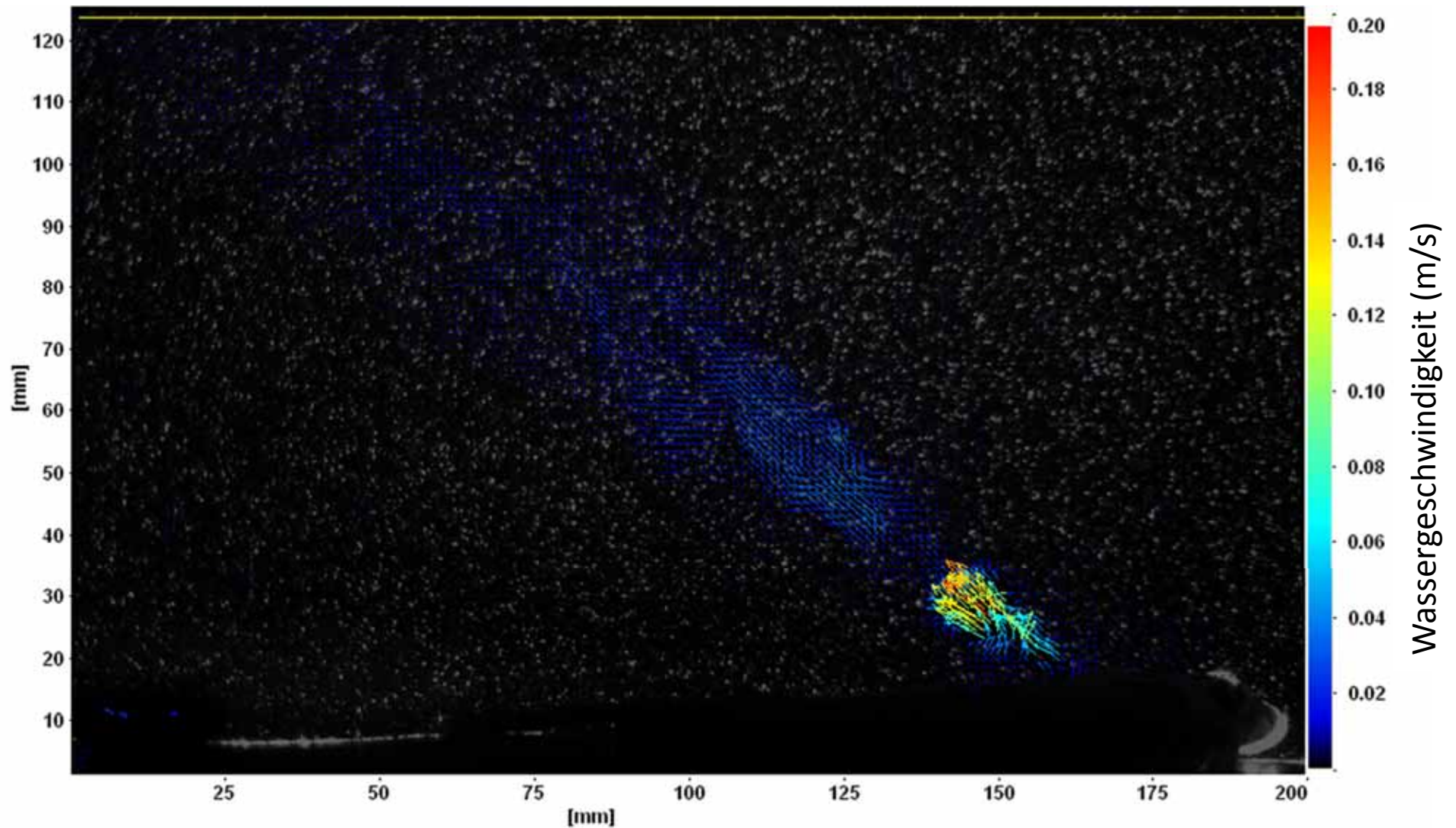


BBC

Seehunde fressen oftmals Plattfische



Die Wasserbewegungen beim Atmen von Plattfischen sind im Wahrnehmungsbereich der Seehunde



Bublitz 2010; Niesterok et al. 2017a,b

Fühlen



Haptik

Größe

Textur

Form

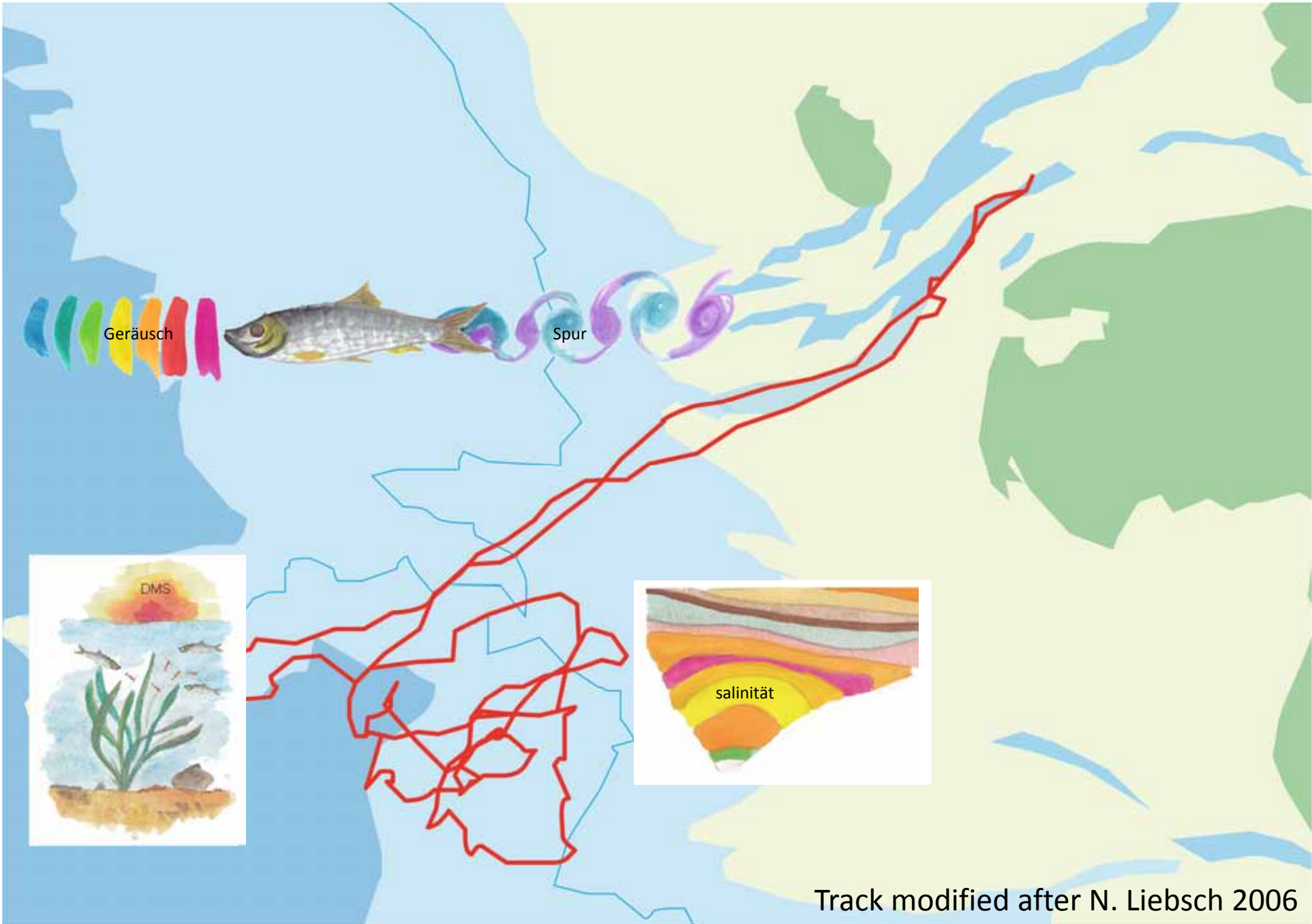
Dehnhardt & Kaminski 1995;
Dehnhardt et al. 1997, 1998

Hydrodynamik

Spurverfolgung

Atemströme

Dehnhardt et al. 1998, 2001;
Wieskotten et al. 2010; Niesterok et al. 2017a,b



Track modified after N. Liebsch 2006

Die Herausforderungen bezüglich des Sehens

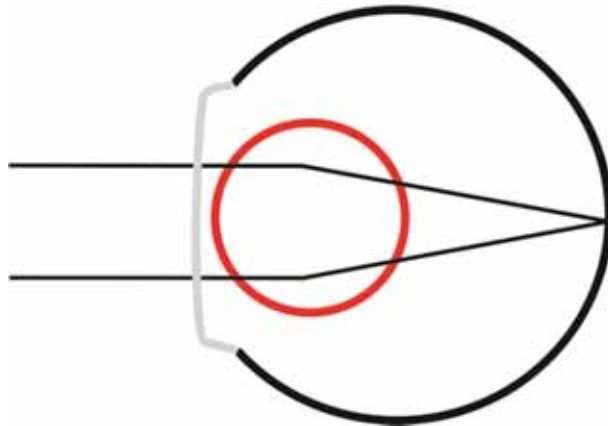


Herausforderung 3

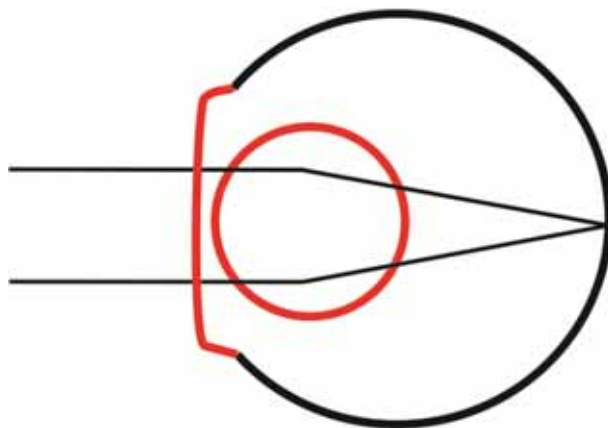
Herausforderung 2

Herausforderung 1

Unter Wasser

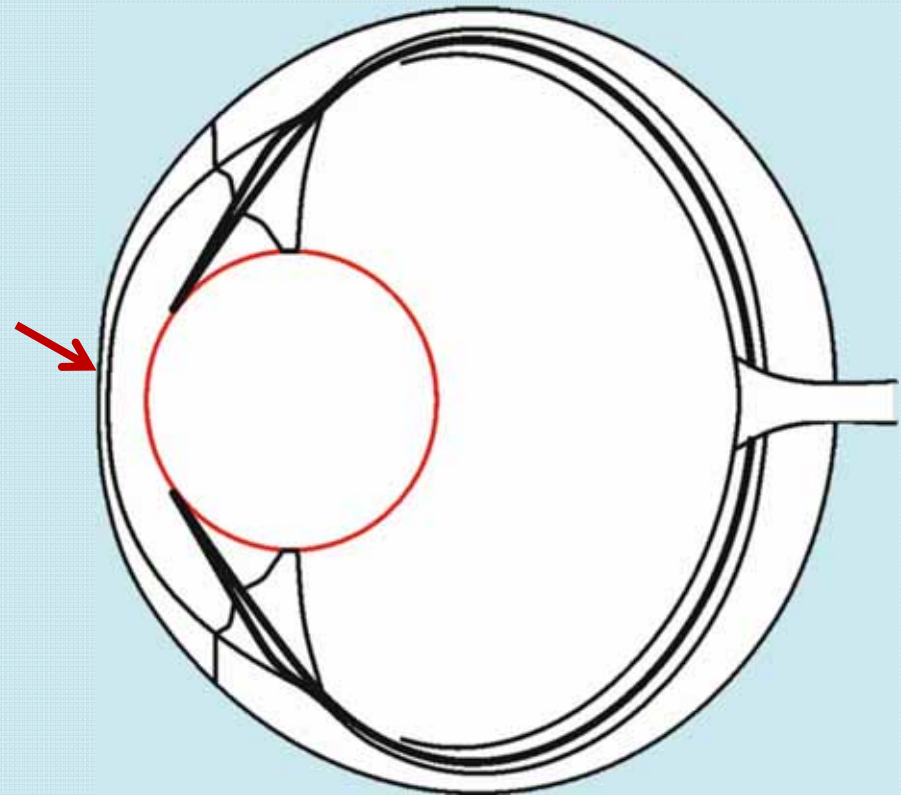


In Luft



Unter Wasser ist die Cornea optisch inaktiv

Amphibisches Sehen



Challenge 4

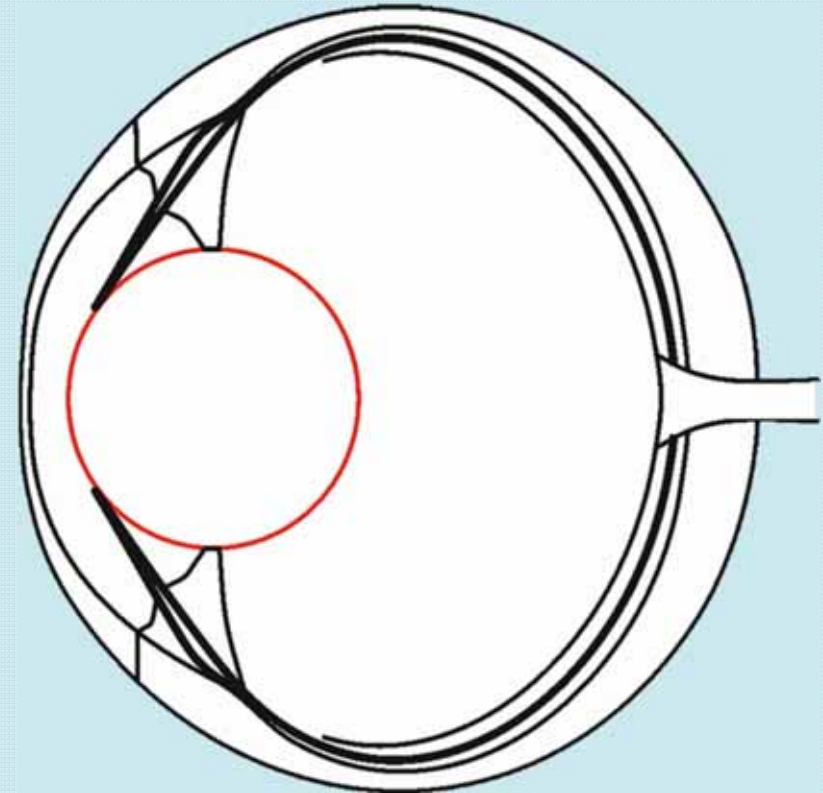
Hanke et al. 2006

Seehunde können u. U. in beiden Medien eine vergleichbare Sehschärfe erzielen

Sehschärfe

5.5'

5.5'



Schusterman and Balliet 1970

Weiffen et al. 2006

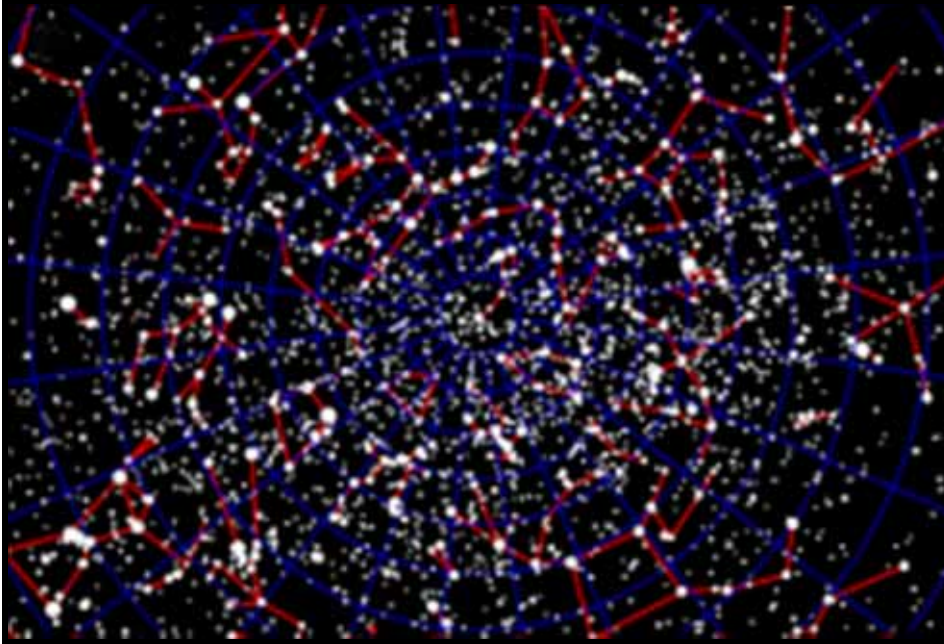
Hanke & Dehnhardt 2009



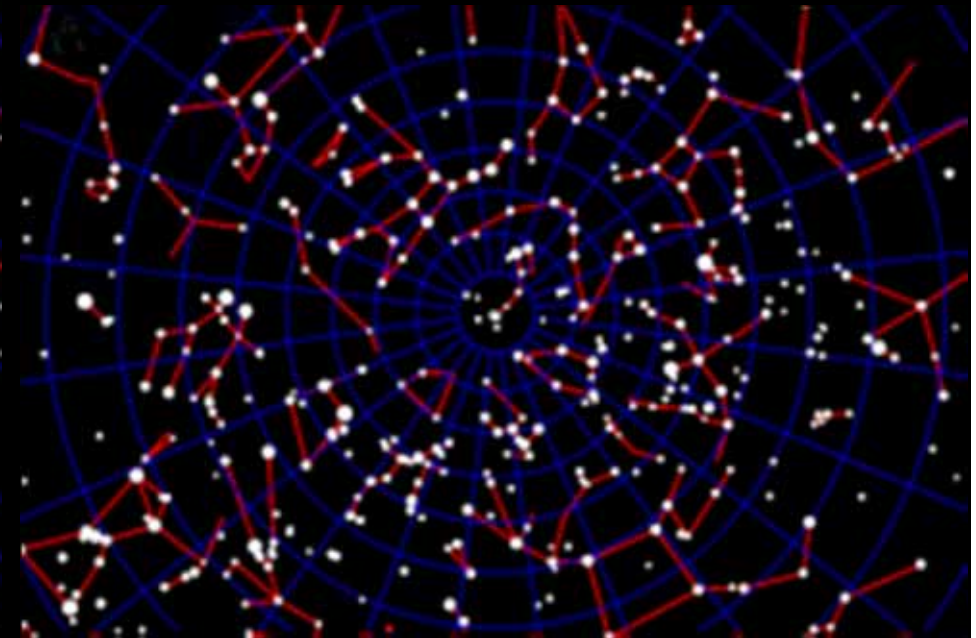
Herausforderung 2

Sternenhimmel

4.4 Sternenmagnituden



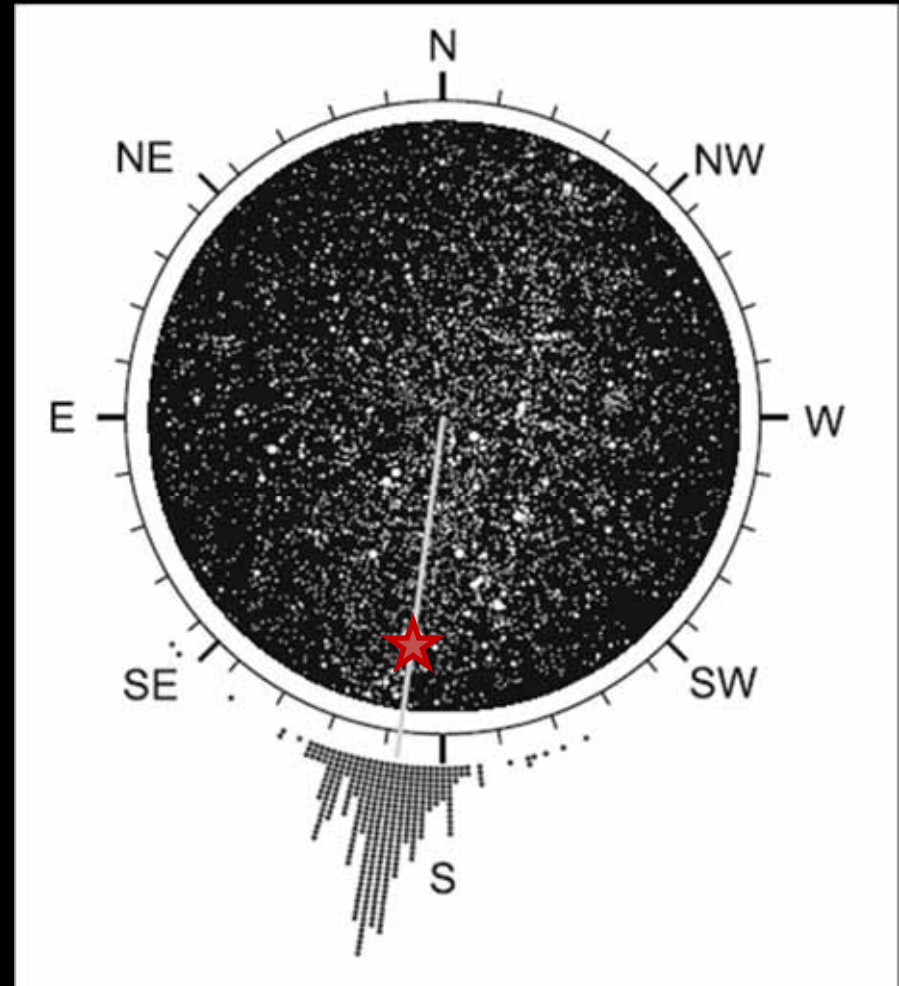
Mensch



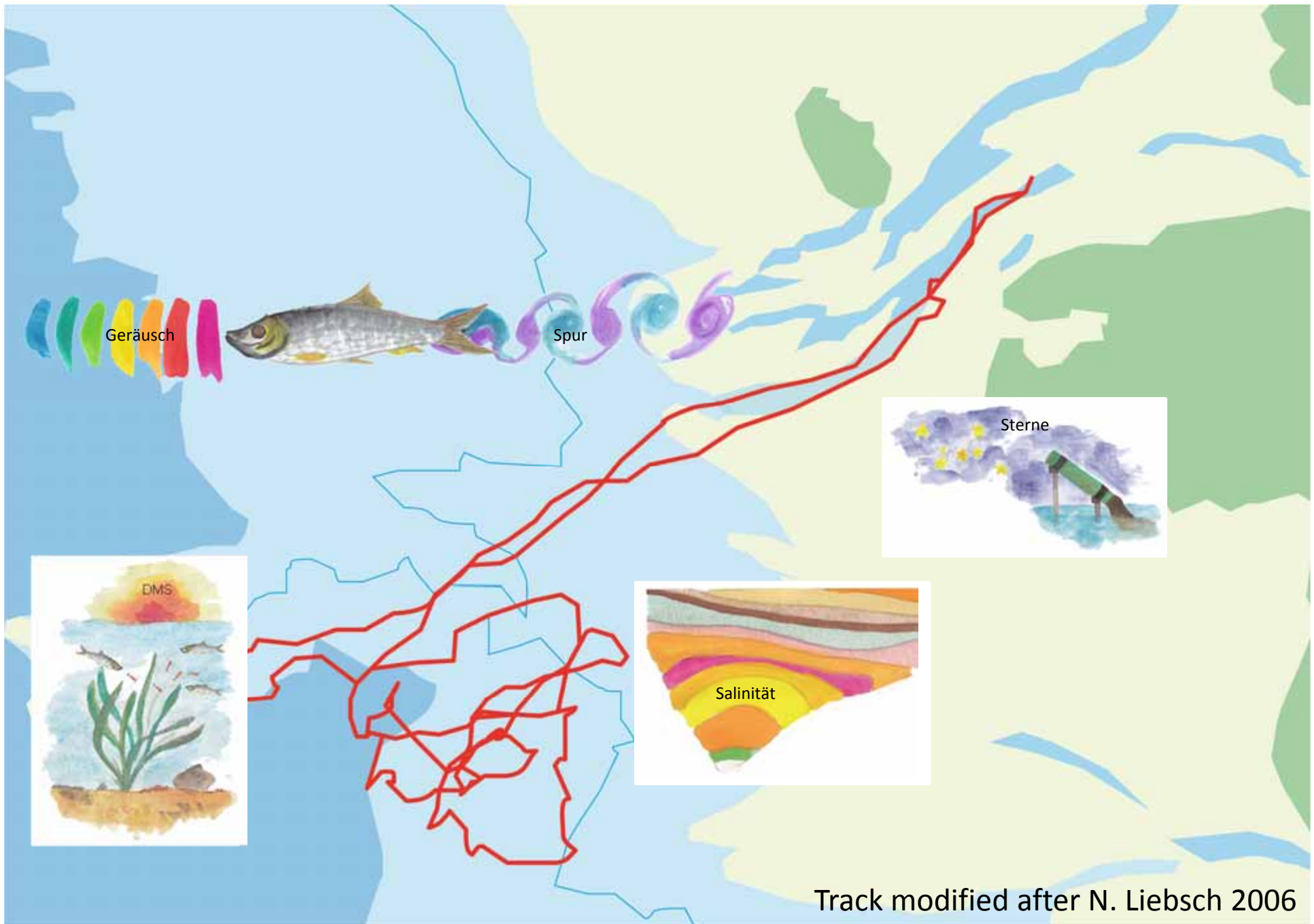
Seehund

Mauck et al. 2005

Astronavigation



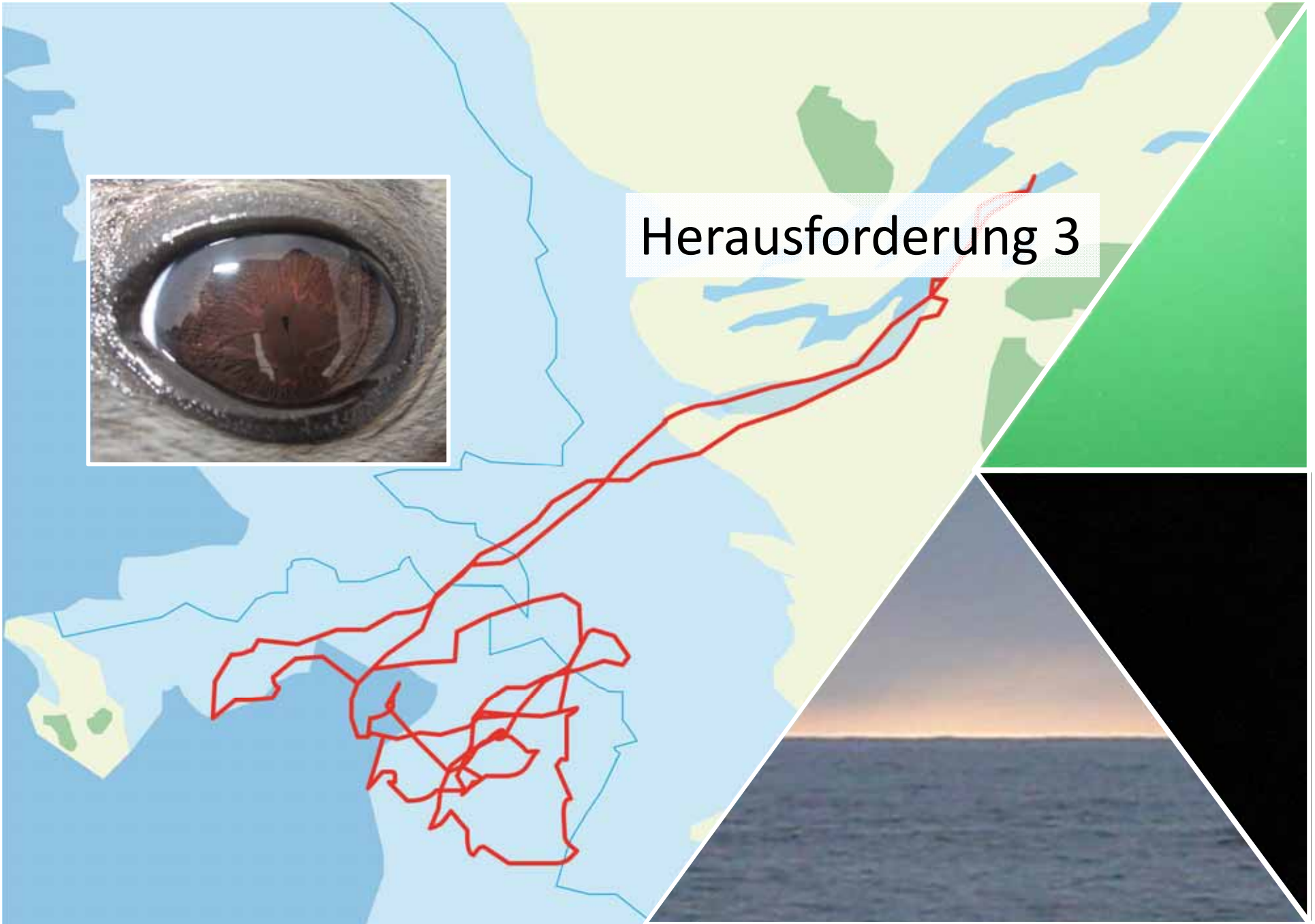
Mauck et al. 2008



Track modified after N. Liebsch 2006

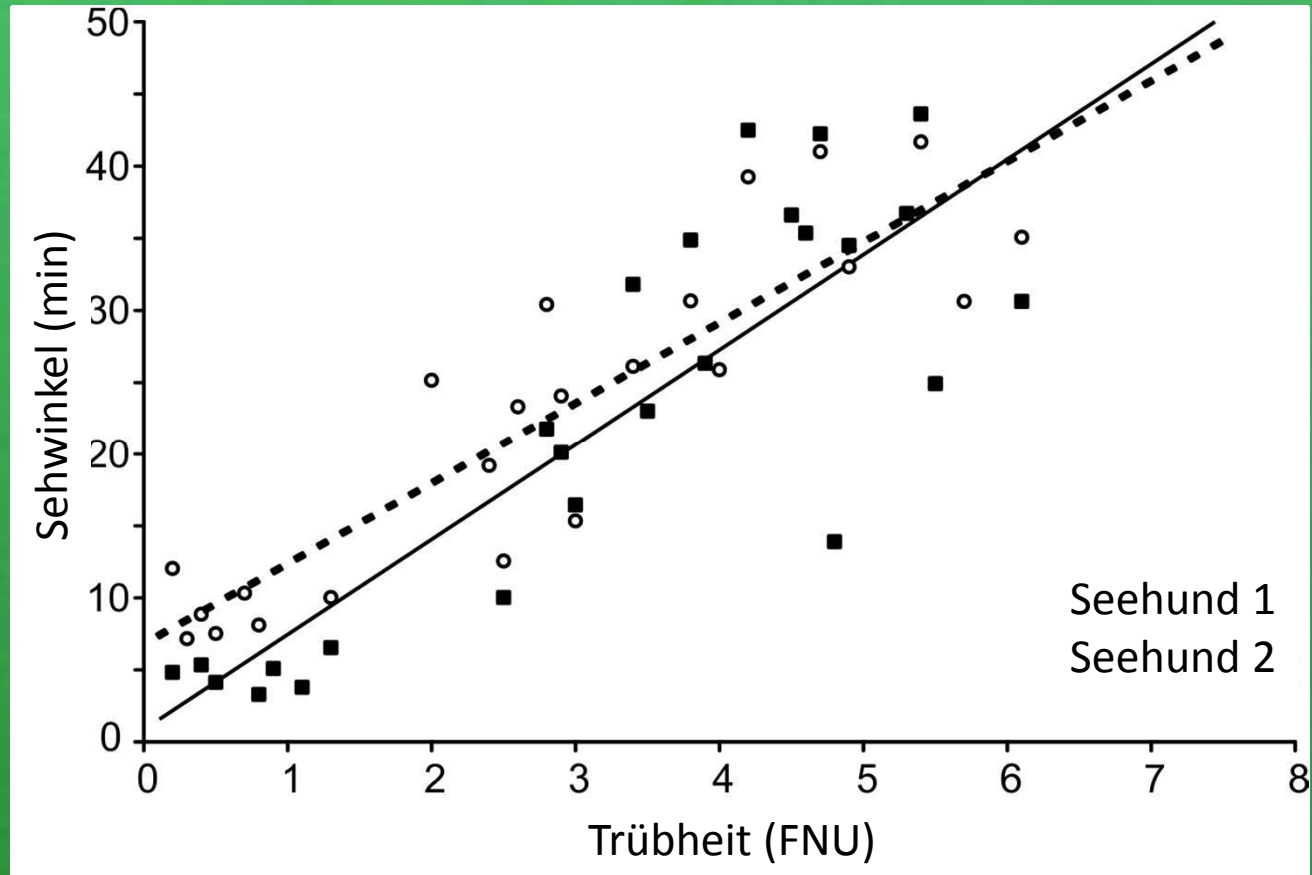


Herausforderung 3



Das Wasser ist sehr trübe, dadurch eine hochauflösende Sicht nicht möglich

Trübheit in der Nordsee bis zu 40 FNU



Weiffen et al. 2006

Schwimmen durch Partikel ruft optische Fluß hervor

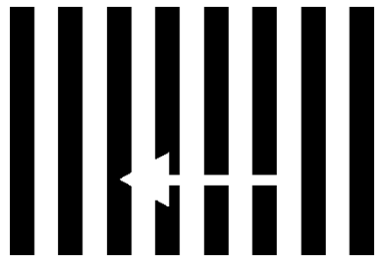
Optischer Fluss

Bewegungsmuster,
welches im Auge eines
sich bewegenden
Beobachters entsteht



Gibson 1950

Bewegungssehen



Seehunde können optische Bewegung wahrnehmen und stabilisieren.

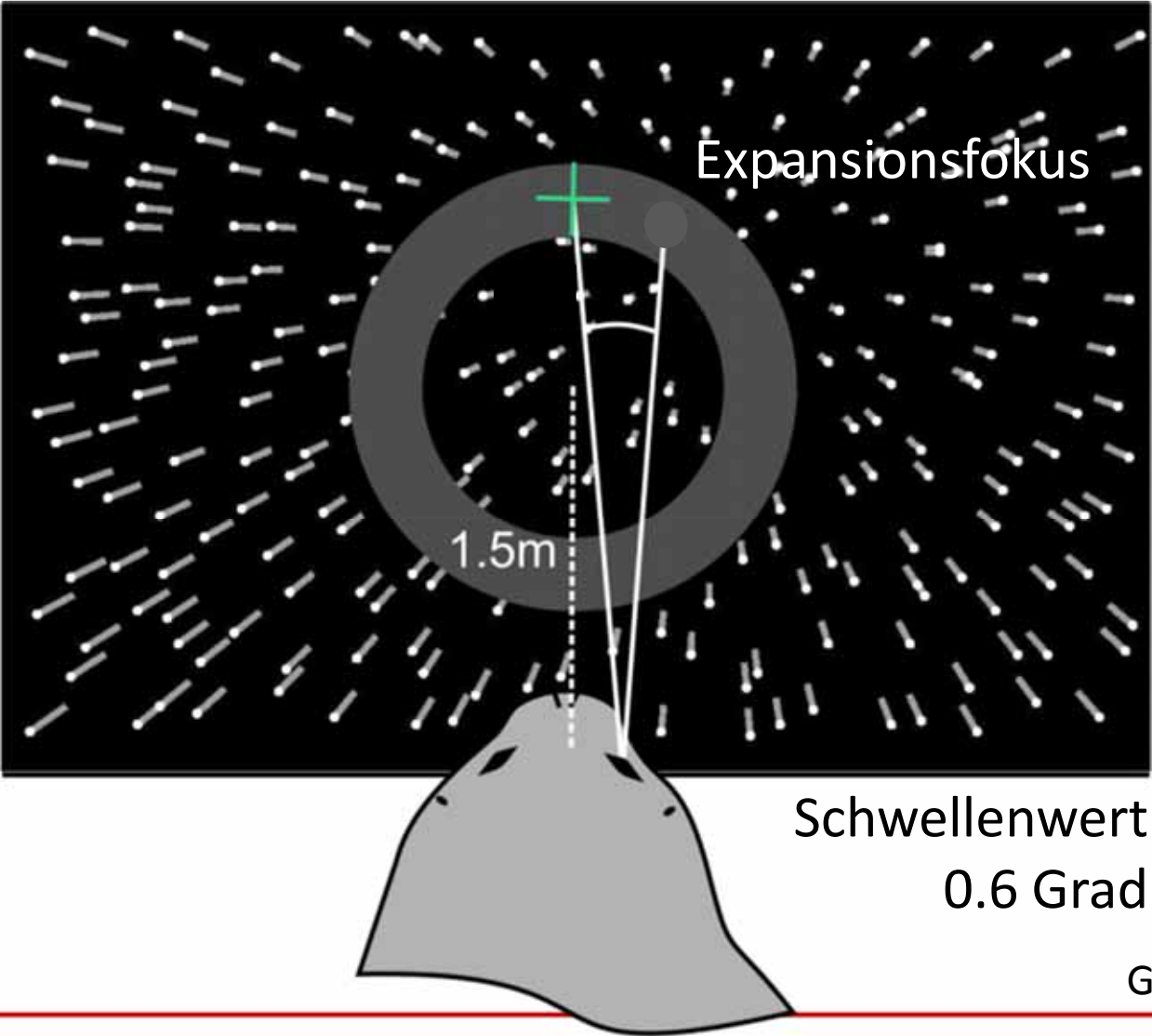
Hanke et al. 2008



Seehunde sind sehr empfindlich für globale Bewegungsreize.

Weiffen et al. 2014

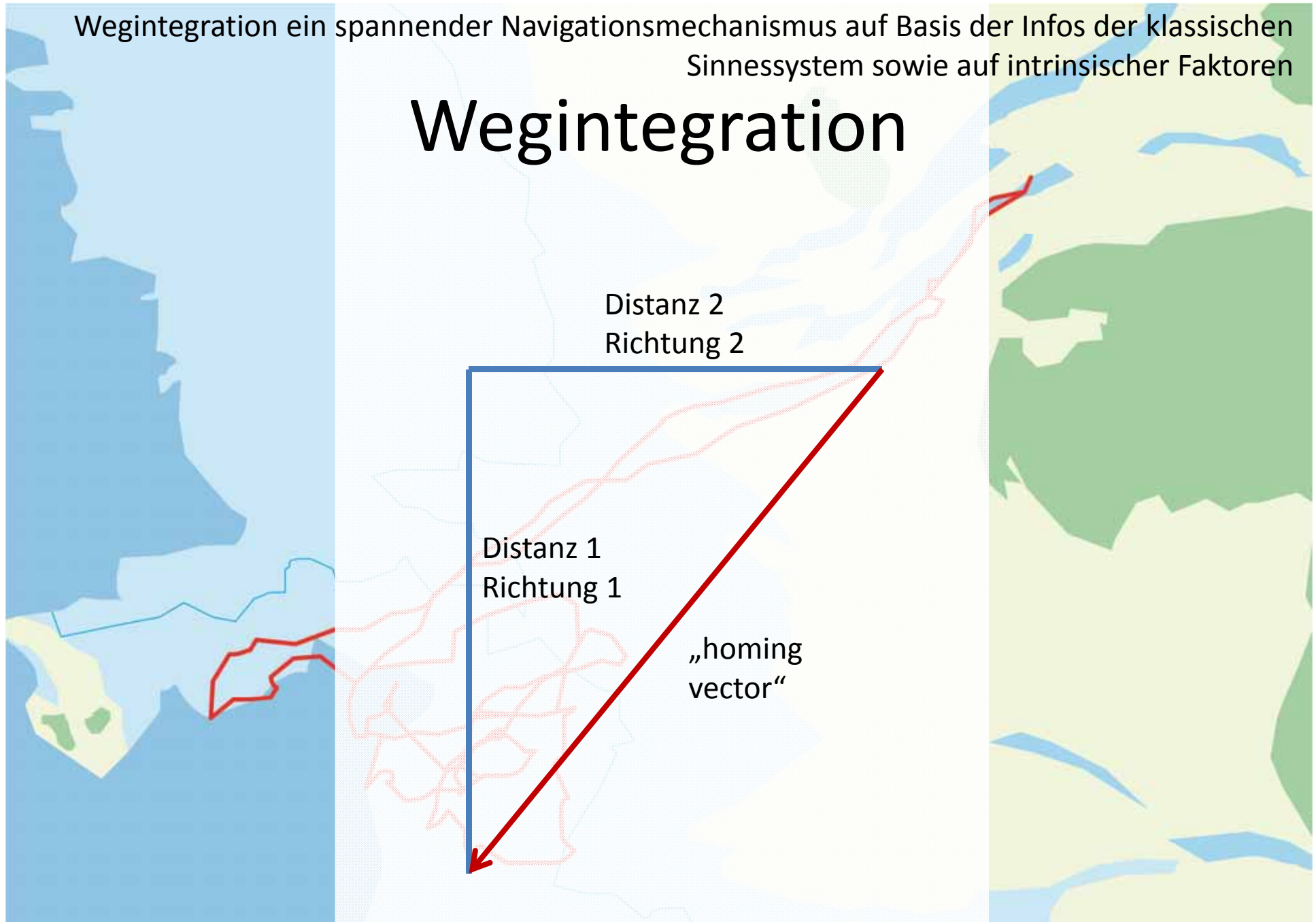
Optischer Fluß



Gläser et al. 2014

Wegintegration ein spannender Navigationsmechanismus auf Basis der Infos der klassischen Sinnessystem sowie auf intrinsischer Faktoren

Wegintegration



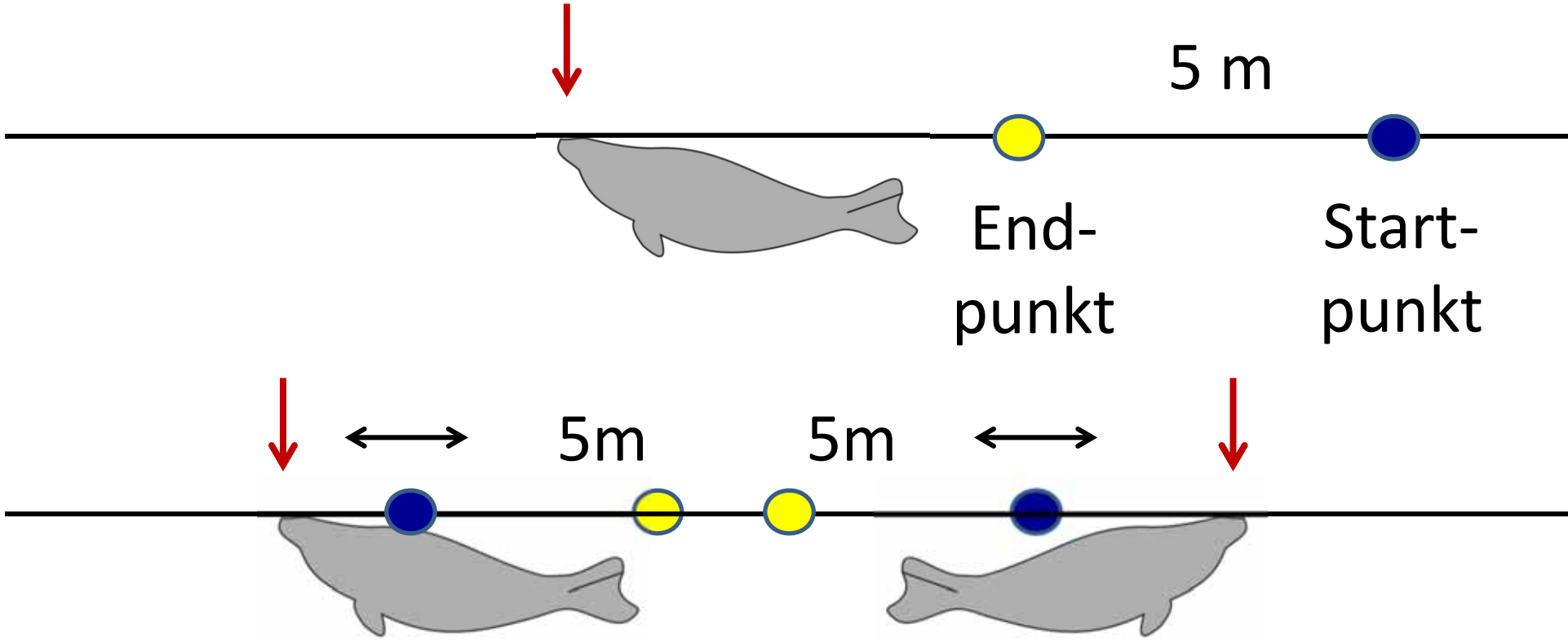
Wegintegration auch wenn klassische Sinnessysteme maskiert/ausfallen

Herausforderung 5

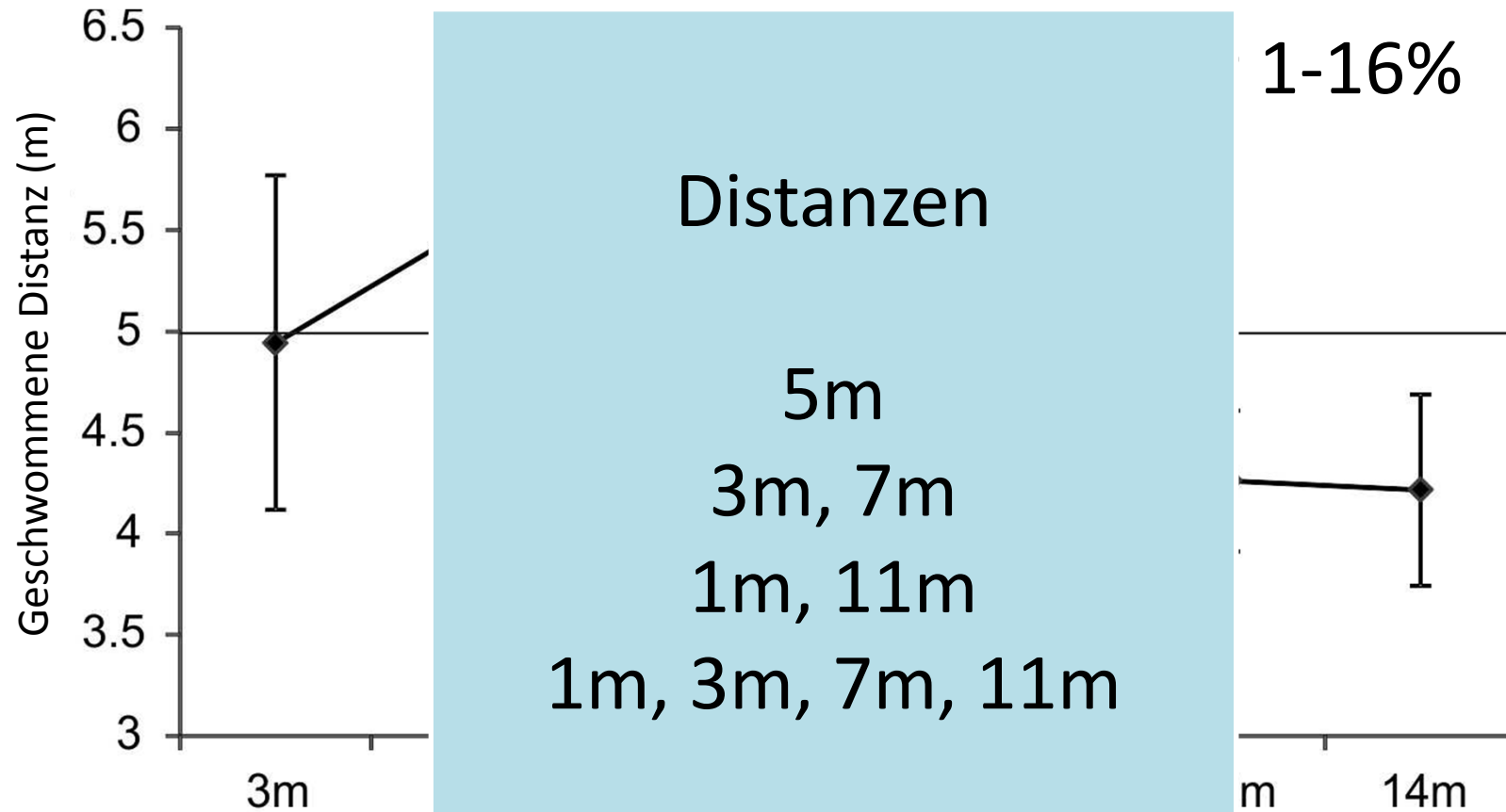


ZDF TerraX

Distanzreproduktion



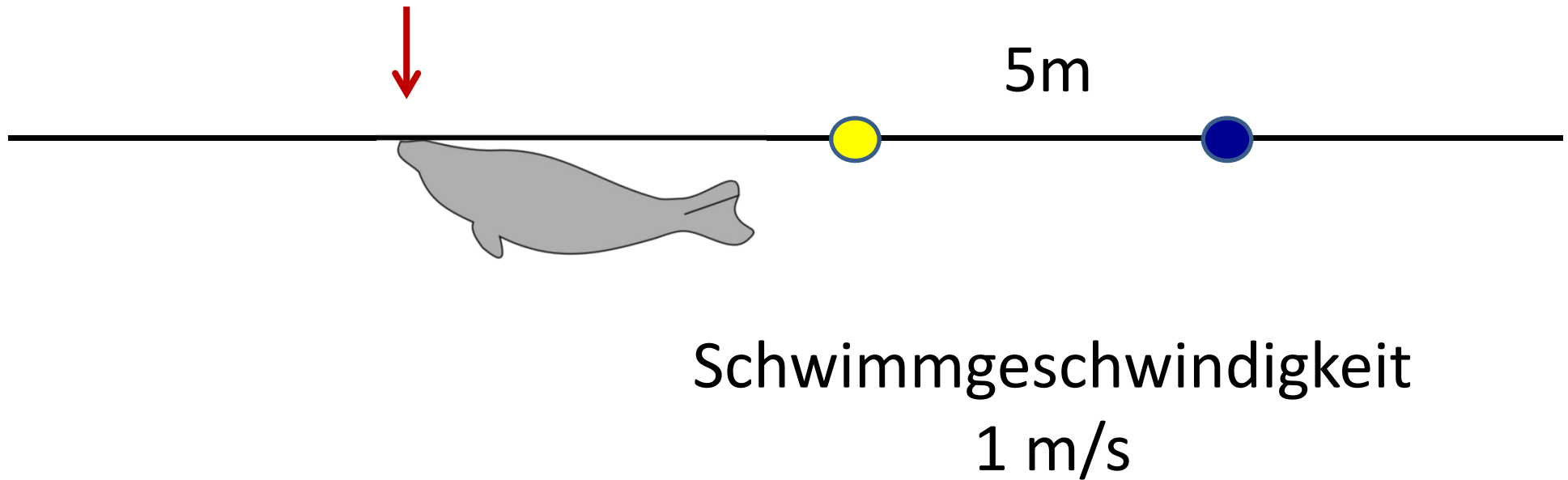
Distanzreproduktion



Maaß et al. in prep

Seehunde halten während der Distanzreproduktion Schwimmgeschwindigkeit konstant

Distanzreproduktion



Maaß et al. in prep

Zeitsinn



Heinrich et al. 2016

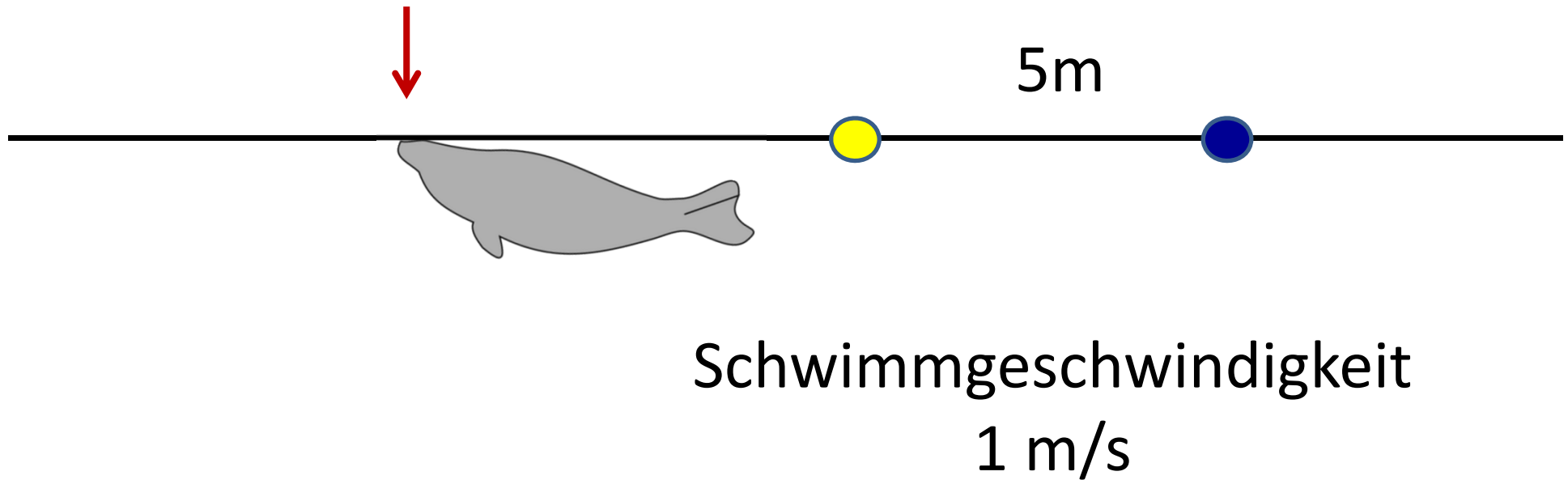
Zeitsinn

Standard- intervall (s)	Unterschieds- schwelle (s)
30	3.70
18	3.46
12	2.05
7	0.84
5	0.86

Seehund besitzen einen gut ausgeprägten Zeitsinn.

Heinrich et al. 2016; in prep

Distanzreproduktion





W. Pölzer



K.-E. Heers



Bewegungsmuster angepasst aus N. Liebsch 2006

Danke!

DFG



Studienstiftung
des deutschen Volkes



VolkswagenStiftung



Danke!



Frederike Hanke
Lund/Rostock

Dänholm 2018