

Vergleich der Makrozoobenthos-Gemeinschaft zweier Geröllbrandungsufer des Bodensees in bezug auf die Intermediate Disturbance Hypothese



Sandra Röck & Karl-Otto Rothhaupt
Limnologisches Institut der Universität Konstanz



Die Intermediate Disturbance Hypothese (CONNELL 1978)

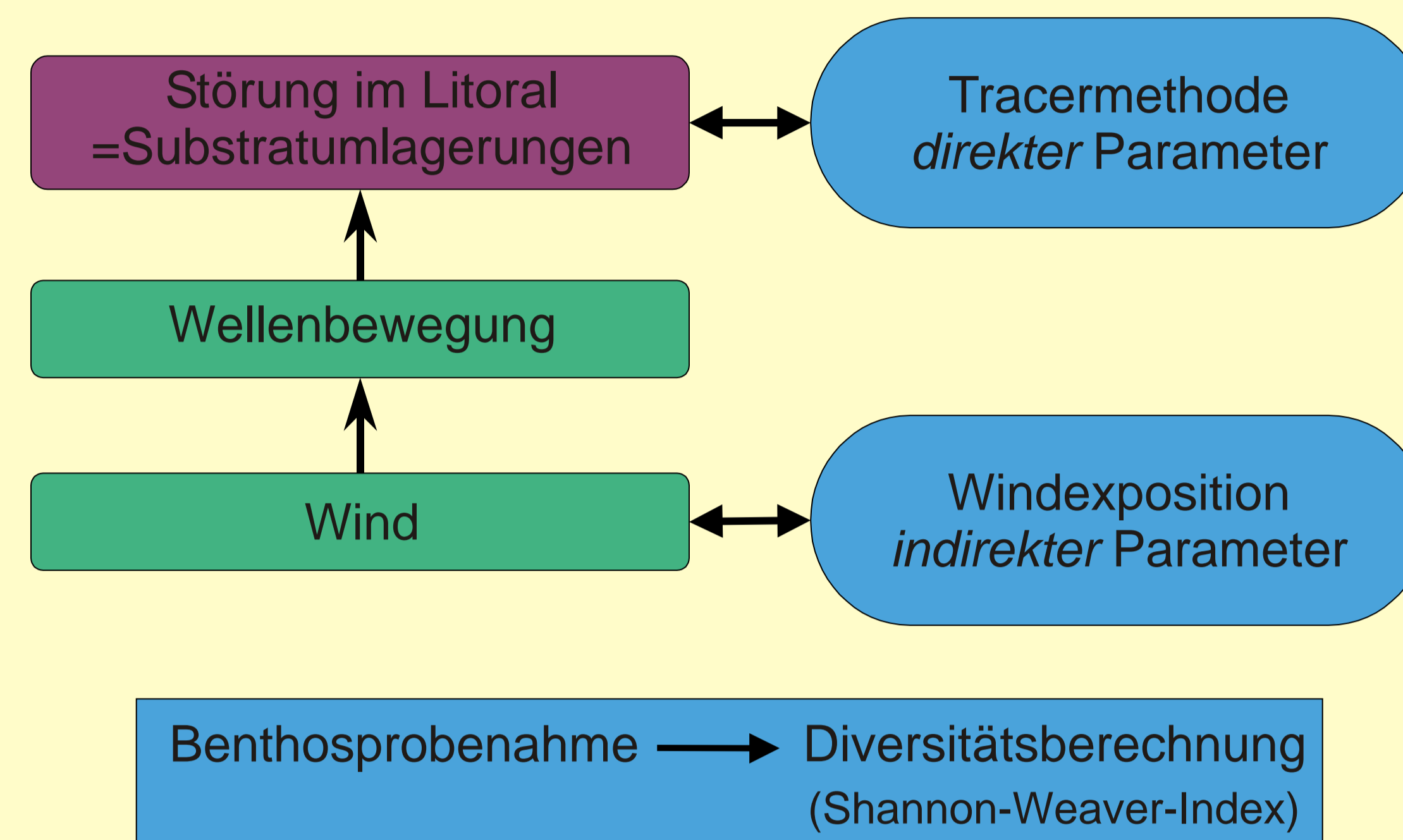
Disturbance (Störung) ist ein Ereignis, das Organismen aus einer Lebensgemeinschaft entfernt oder auf andere Weise die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft verändert. Sie wirkt sich auf die Verfügbarkeit von Raum oder Ressourcen aus oder verändert die physikalische Umwelt.

Auftreten von Störungen	Dominanz von	Diversität
selten	konkurrenzstarken Arten	niedrig
häufig	Pionierarten	niedrig
intermediär	beiden Strategietypen	hoch

Unter intermediären Bedingungen ist die Diversität am höchsten.

Disturbance im Litoral

Im unten dargestellten Flußdiagramm werden die Auslöser der Disturbance (grün unterlegt) im Litoral dargestellt sowie die zu deren Messung verwendeten Methoden (blau unterlegt). (Disturbance, Störung: rot unterlegt)

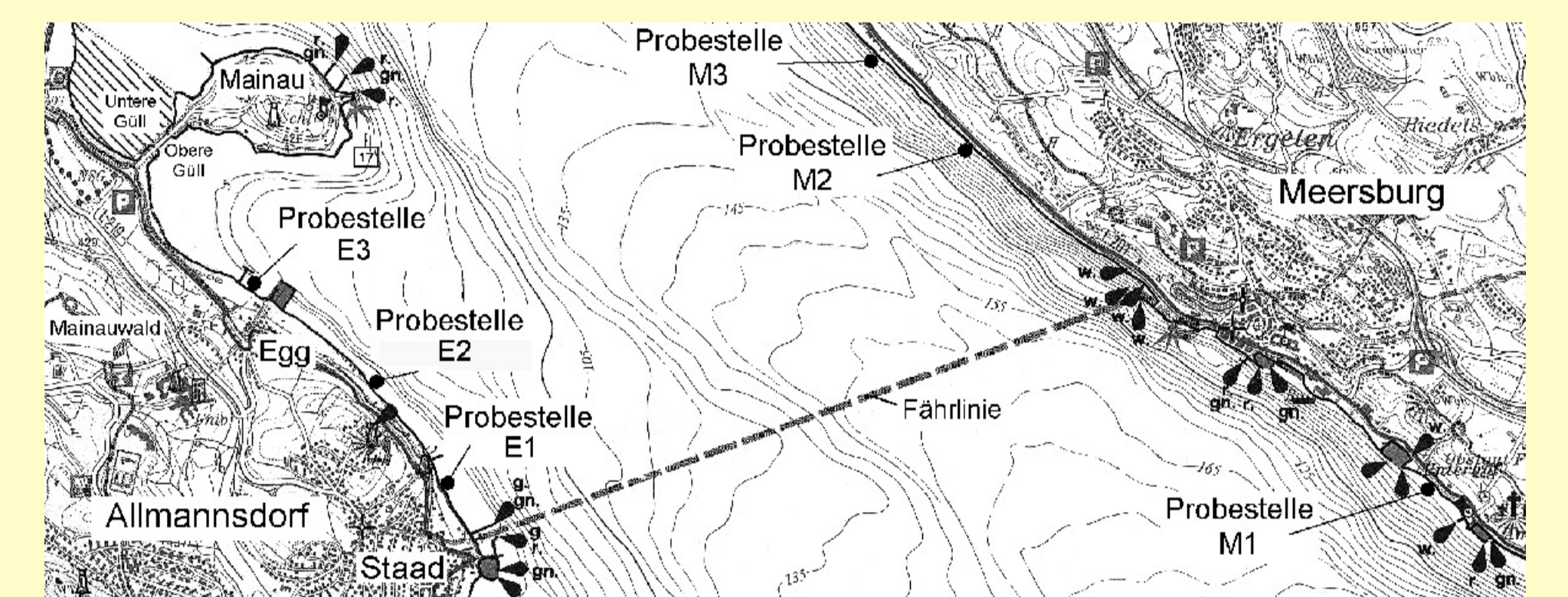


Ziel der Arbeit

Zwei Abschnitte des Bodensee-Geröllufers sollten bezüglich der Disturbance und der Makrozoobenthos-Besiedlung untersucht werden.

Die Untersuchung gründete auf folgender Hypothese:

Die Intermediate Disturbance Hypothese beschreibt den Zusammenhang zwischen der Makrozoobenthos-Diversität und dem herrschenden Störungsregime im Litoral.



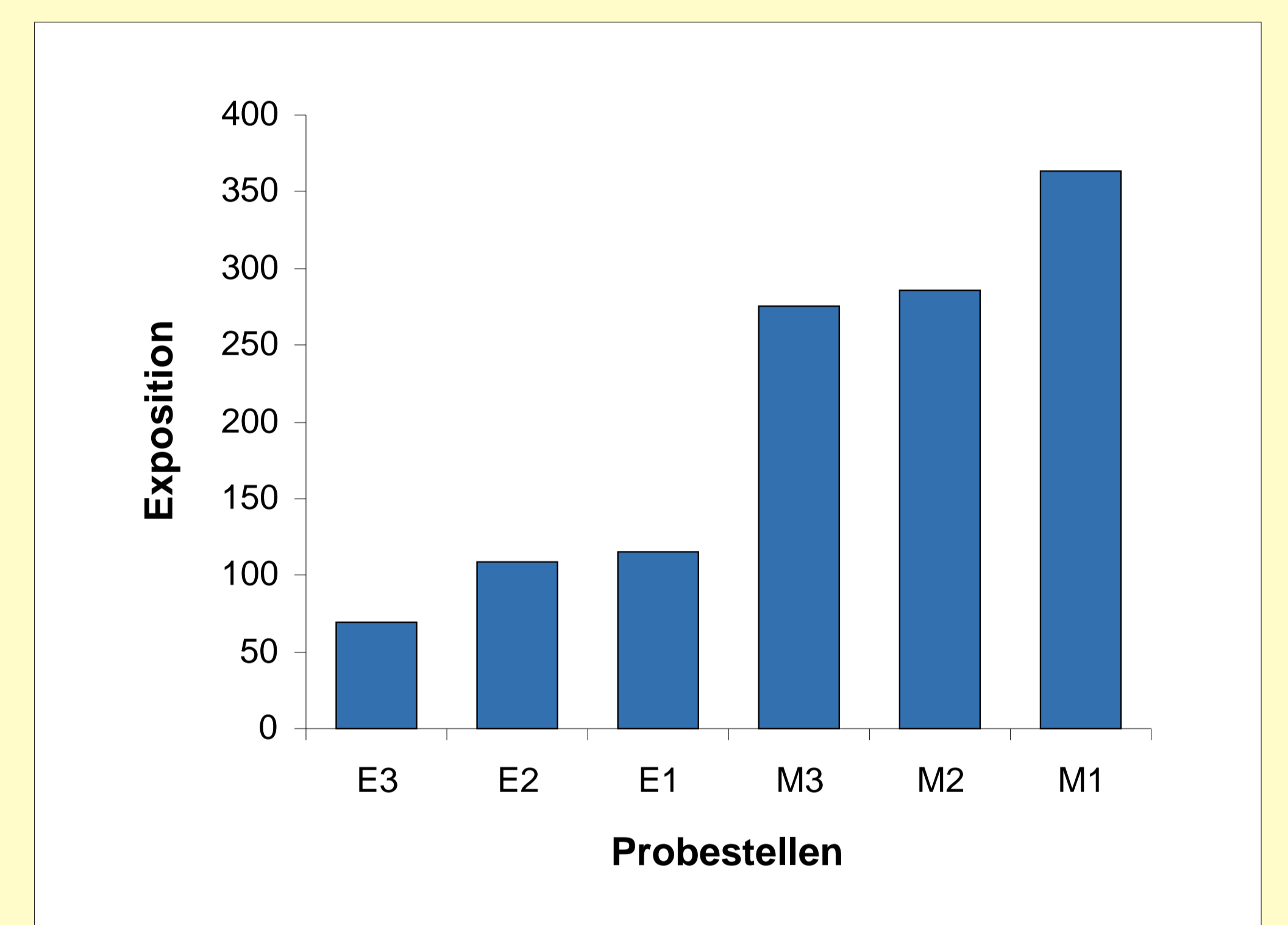
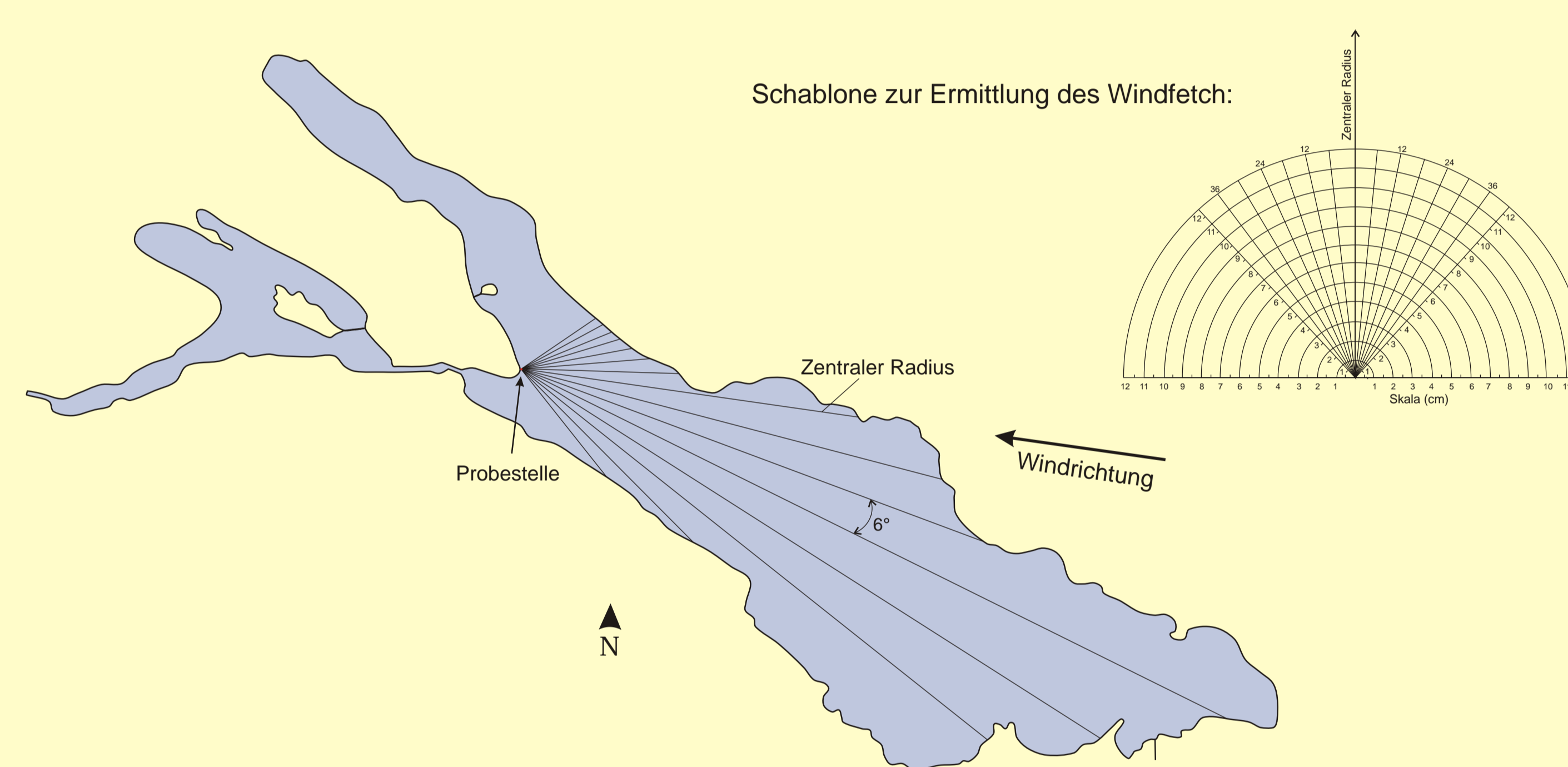
Lage der sechs Probestellen an zwei Ufern des Bodensees.

Windexposition (KEDDY 1982)

Die Windexposition ist ein Maß für die Wirkung der auf das Ufer auftreffenden Wellen. Wind erzeugt beim überstreichen der offenen Wasserfläche Wellen. Die Stärke der Wellentätigkeit und ihr Einfluß auf das Ufer ist abhängig von der Größe der offenen Wasserfläche über die der Wind streichen kann (Fetch) sowie von der Dauer und der Richtung des Windes. Anhand der nebenstehenden Formel kann die Windexposition berechnet werden.

Der Fetch wurde mit Hilfe einer Bodensee-Navigationskarte (1:50 000) und einer Schablone ermittelt (siehe nebenstehende Abbildung).

Windexposition $E = S$ mittlere Windgeschwindigkeit • Windhäufigkeit • Fetch



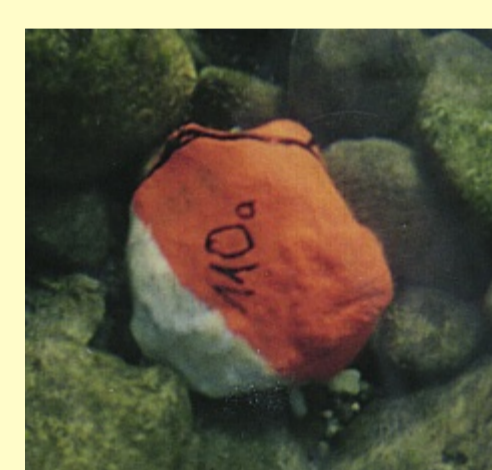
Tracermethode

Als Tracer bezeichnet man Stoffe oder Materialien, welche die Richtung von Materialtransporten aufklären sollen. Der Tracer wird in das System eingebracht, um den Weg des natürlichen Stoffs zu verfolgen.

In diesem Versuch wurden farbmarkierte Steine als Tracer eingesetzt.

Foto rechts: Die Tracerverlagerung wurde mit Hilfe eines Maßbands gemessen. Im Wasser sind die orange markierten Tracer zu erkennen. Eine Stange wurde als "Meßlatte" verwendet und immer an die Seite des Tracers angelegt, die dem Ufer am nächsten war.

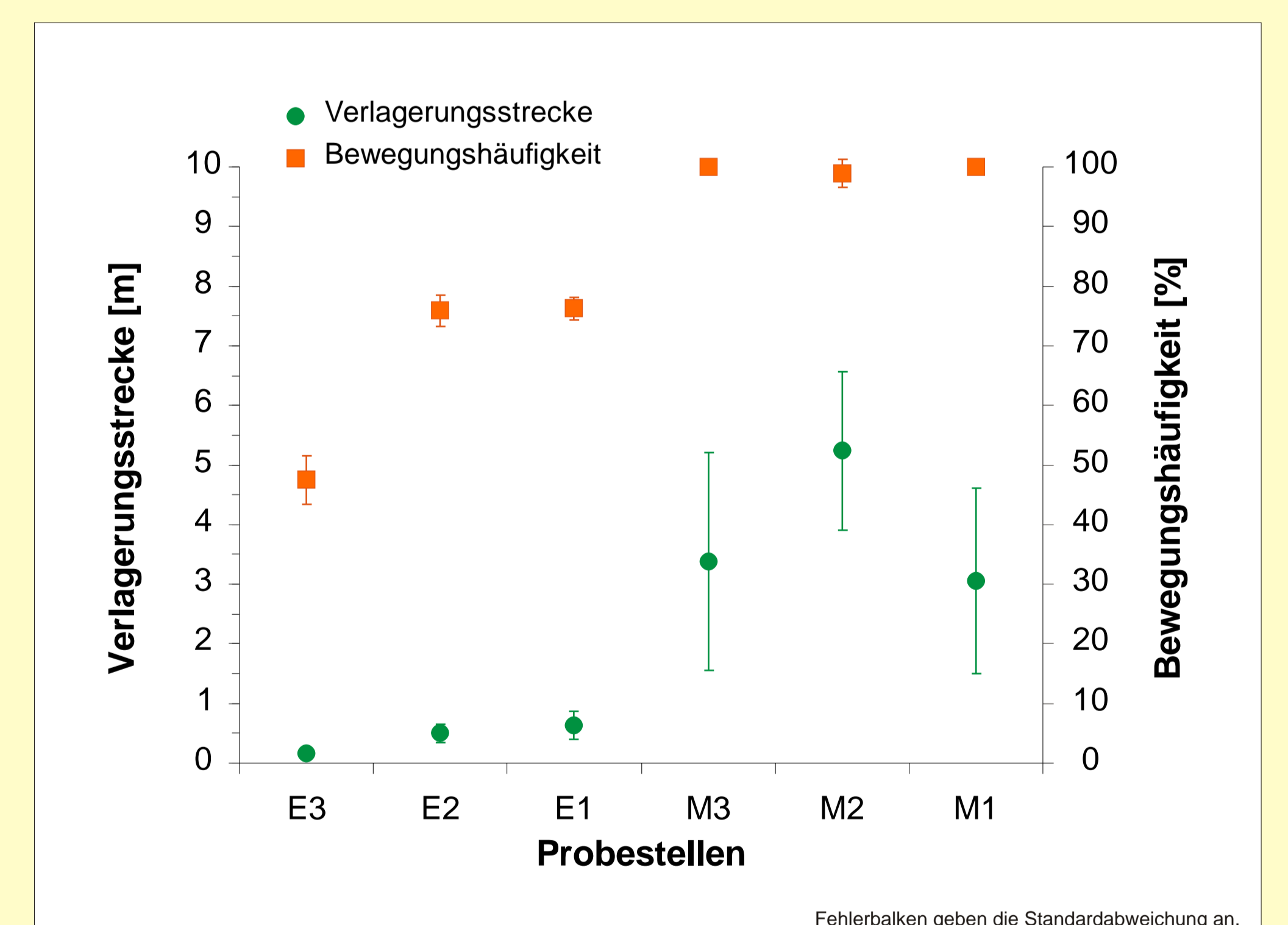
Das Foto rechts zeigt einen farbmarkierten Stein, der als Tracer eingesetzt wurde.



Gemessene Parameter:

- Gesamtverlagerungsstrecke = Summe aller Teilstrecken, die ein Tracer während des gesamten Versuchszeitraumes zurückgelegt hat
- Bewegungshäufigkeit = Anzahl der verlagerten Tracer an einem Meßtermin als Anteil aller Tracer an der jeweiligen Probestelle

Bsp.: Haben sich 5 von 10 Steinen bewegt, beträgt die Bewegungshäufigkeit 50%.



Makrozoobenthos-Diversität

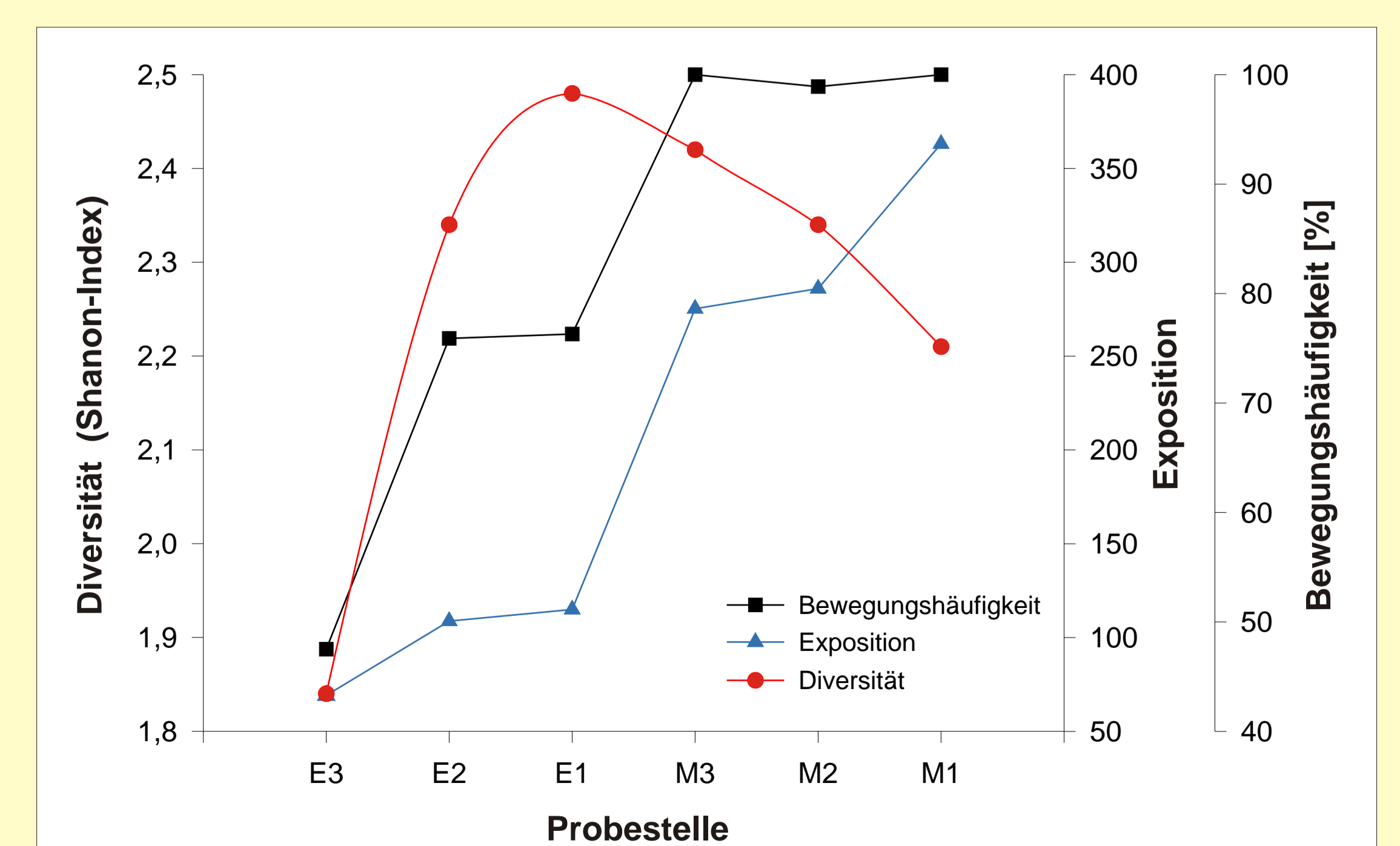
An allen sechs Probestellen wurden Substratproben entnommen und auf die Besiedlung durch Makrozoobenthos hin untersucht. Insgesamt wurden 52 Arten gefunden. Neben typischen Stillgewässerarten (z.B. *Caenis*- und *Baetis*-Arten; Gastropoden wie *Gyraulus albus*, *Valvata piscinalis antiqua*) wurde auch eine größere Anzahl Fließgewässerarten (z.B. *Ecdyonurus dispar* oder *Oreochillius villosus*) gefunden. Dies ist typisch für die Geröllbrandungszone von Seen.

Für jede Probestelle wurde die Diversität ermittelt. Beide Ufer und alle Probestellen wurden anhand der Diversität verglichen. Als Diversitätsindex wurde der Shannon-Weaver-Index ausgewählt.

Disturbance

Durch die beiden Disturbance-Parameter Wind und Substratverlagerung konnte entlang beider Ufer ein Störungsgradient festgestellt werden. Die an den Probestellen ermittelten Diversitätswerte folgten den Aussagen der Intermediate Disturbance Hypothese, und es ergab sich eine eingipfelige Kurve. In der nebenstehenden Abbildung sind diese Ergebnisse deutlich zu erkennen. Zur besseren Kennzeichnung wurden die einzelnen Punkte mit Linien verbunden. Die höchste Diversität wurde an der Probestelle mit intermediärem Störungsregime ermittelt, geringere bzw. stärkere Disturbance führten zu abnehmender Diversität.

Es konnte somit gezeigt werden, daß die Intermediate Disturbance Hypothese auf litorale Biozönosen anwendbar ist.



Literatur:
Connell, J.H. (1978) Science 199: 1302-1310
Keddy, P.A. (1982) Aquatic Botany 14: 41-58
Hakanson, L. (1981) A Manual of Lake Morphometry - Springer Verlag