

Bodenkundliche Parameter von Brutröhren an Uferböschungen (BRUTRÖHREN)



Schlussbericht für die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

AZ: 32485/01

Projektdauer: 02.06.15 – 31.12.15

Ansprechpartner: Prof. Dr. Martin Denecke

Bearbeitung: Prof. Dr. Martin Denecke, Prof. Dr.-Ing. Eugen Perau

Partner: NABU-Naturschutzstation Leverkusen - Köln e.V.

Biologische Station Westliches Ruhrgebiet

Biologische Station Mittlere Wupper

Essen, April 2016

Inhalt

	Seite	
Inhaltsverzeichnis	I	
1	Anlass und Zielsetzung des Projektes	1
2	Arbeitsschritte und Methoden	2
2.1	Bezeichnung und Bewertung der Proben und Standorte	3
2.2	Geotechnische Aufgabenstellung für den Eisvogel	4
2.3	Klassifizierung der Böden und Laborprogramm	5
3	Ergebnisse	7
3.1	Beschreibung und Bewertung der Standorte	7
3.2	Auswertung und Interpretation der Bodenparameter	9
4	Zusammenfassung	15
5	Literatur	16
6	Anlagen	Fehler! Textmarke nicht definiert.

1 Anlass und Zielsetzung des Projektes

Die Regulierung und Begradigung der meisten Gewässer hat dazu geführt, dass der Bestand an Vögeln, die auf Brutröhren angewiesen sind, stark zurückgegangen ist. Durch Ersatzbiotope wie z. B. Auskiesungen kann dieser Rückgang zum Teil aufgehalten werden. Weiterhin sind künstliche Brutröhren auf dem Markt, die mit mehr oder weniger gutem Erfolg eingesetzt werden. Zu den zu schützenden Zielarten gehören im Wesentlichen der Eisvogel, die Uferschwalben und in letzter Zeit auch der Bienenfresser. Alle genannten Vögel sind von den entsprechenden Standorten aber auch von bestimmten Materialien zur Anlage der Brutröhren völlig abhängig. Es ist bekannt, dass z. B. der Eisvogel nur Böden nimmt, die wenig durchwurzelt, nicht zu bindig und nicht felsig sind. Es kann also angenommen werden, dass angesprochene Vögel bestimmte Materialvorlieben haben, die durch bodenkundliche und bodenmechanische Untersuchungen eingrenzbar sind. Zu den wichtigsten Bodenparametern gehört ohne Zweifel die Korngrößenverteilung des Bodens. Diese kann durch standardisierte und relativ einfach durchzuführende Sieb- und Schlämmanalysen nach DIN 18123 festgestellt werden. Anhand von Ergebnissen dieser und anderer Versuche, die an sich für bautechnische Zwecke vorgesehen sind, lassen sich Böden auch klassifizieren in Hinblick auf ihre Eignung zur Anlage von Brutröhren. Durch entsprechende Qualitätsnormen können zum einen bestimmte Bereiche von Gewässern für den Vogelschutz priorisiert werden. Zum anderen lassen sich Ersatzbiotope und -maßnahmen leichter einrichten bzw. steuern.

Das geeignete Material lässt sich durch Beprobung "erfolgreicher" Standorte in kleinen Mengen nach der Brutzeit relativ leicht gewinnen. Aus diesen Proben werden Kornverteilungslinien generiert, die die Grundlage einer weiteren Beurteilung sein werden. Neben der reinen Beurteilung ist es auf Basis von idealen Korngrößenverteilungen ebenfalls möglich, entsprechende Böden künstlich zu mischen, um sie in Ersatzbiotopen oder Niströhren einzusetzen.

Das Ziel des Vorhabens ist eine Entscheidungshilfe für die Förderung von Vögeln, die auf Brutröhren angewiesen sind. Weiterhin werden Handlungsanweisungen so erarbeitet, dass der Bau von Brutröhren z. B. durch biologische Stationen realisiert werden kann. Die Arbeiten beziehen sich im Wesentlichen auf den Eisvogel.

Zielgruppe für die Ergebnisse sind alle Entscheidungsträger, die sich mit dem Schutz von Eisvögeln und den entsprechenden Gebieten beschäftigen (Landschafts- und Umweltbehörden, Biologische Stationen usw.).

2 Arbeitsschritte und Methoden

Die biologischen Stationen entnehmen die Proben in unmittelbarer Nähe zu den jeweiligen Brutröhren und charakterisieren die Probennahmestellen.

Biologische Station Mittlere Wupper besitzt gute Kenntnis über die aktuell besetzten Eisvogelbrutröhren im Bereich der Unteren Wupper (Wuppertal – Leverkusen). Sie soll die Probenahme an den Brutröhren im Einzugsbereich der Wupper, sowie an der Itter und dem Viehbach vornehmen.

Die NABU-Naturschutzstation Leverkusen-Köln unterhält eine künstliche Wand für Eisvögel und soll die Probennahme an Brutröhren im Bereich der Wupper und Dhünn vornehmen.

Die Biologische Station Westliches Ruhrgebiet soll Proben an den Brutröhren nehmen im Einzugsgebiet der Ruhr (zwischen Essen und Duisburg) sowie an den Bächen vom Wambach, Haubach, Schwarzbach, Mühlenbach, Altwässern in der Ruhraue und verschiedenen Seen.

Pro Probennahmestelle wurden ca. 10 L des Bodens entnommen (Spaten, Schappe) und sofort in einem Eimer verschlossen. Alle Stellen wurden fotografisch dokumentiert. Die Charakterisierung der Stellen erfolgte auf einem Formblatt. Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft ein Formblatt der Probe BSMW-01.

Steilwand		Nr.: BSMW-01	GIS-Koordinaten	
		Wupper nördl. Eulswaag	rechts: 2578877 hoch: 5671677	
Bewertung *		Aufnahmedatum: 28.09.2015	Bearbeiter: BS Mittlere Wupper / F. Sonnenburg	
Struktur:	A	Gewässer:	Wupper	
Gesamt:	A++	amtl. Stationierung	33+730	
		Uferseite (re, li)	re	
		Exposition	NNO	
Höhenausdehnung (in m)	aktuell:	1,90 m	Breite aktuell:	> 5 m
	herstellbar:	-	(in m) herstellbar:	-
Substrat: Geol.	Auenlehm: x			
	Verwitterungsboden:			
	Anschüttung:			
	Grabbarkeit: mittel			
		viel	mittel	wenig od. keine
	Gehölzwurzeln		x	
	Staudenwurzeln		x	
	Steine			x
	Wühler-Gänge	x		
	Bodenfeuchtigkeit		x	
Vegetation	Vertikal 95 %, B./S: Corylus avellana, Fallopia japonica, K: Urtica d., Rubus fruticosus agg., Hedera helix			
Deckung vertikal / horizontal (Brutzeit)	Horiz: 20 %, Hedera helix, Fallopia japonica, Corylus avellana, Rubus			
Sitzwarten: (für den Eisvogel)	Zweige			
Wasserkontakt	vorhanden: ja			
	herstellbar: (optimierbar)			
Röhren:	alt:	2-3		
	neu:	1		
	Tiefe in m:	0,8		
	Abstand zur Oberkante in m:	0,5		
	Abstand zur Unterkante in m:	1,3		
Störung	Sichtbarkeit:	-		
	Tritt oben:	-		
	Boote	viel		
	Angler	Gelegentlich Fliegenfischer		
Höhe Wasserniveau:	Ausreichend hochwassersicher			
Beschattung?	Stark			
Biotoptyp LANUV:	AG1			
Maßnahmen:	senkrechter abstechen			

Abbildung 2-1: Beispiel für ein Formblatt der Stelle BSMW-01

Abbildung 2-1 zeigt oben links in der „Bewertung“ mit A++, dass es sich hier um einen erfolgreichen Brutplatz handelt.

2.1 Bezeichnung und Bewertung der Proben und Standorte

Insgesamt wurden an 30 Stellen Proben entnommen. Zwei davon sind von Uferschwalben besiedelt. Die restlichen 28 sind potenzielle oder tatsächliche Standorte von Eisvögeln im Bereich der Wupper, Dhünn, Leimbach, Wiembach sowie einiger kleinerer Gewässer des westlichen Ruhrgebietes. Zum Teil liegen die Röhren direkt am Gewässer, was in der Tabelle durch die Spalte „Wasserkontakt“ gekennzeichnet ist. Die Uferschwalbenwand sowie einige andere Wände für Eisvogel haben keinen direkten Wasserkontakt, wie dies z. B. direkt an der Wupper

der Fall ist. Insgesamt wurden 18 Standorte mit Wasserkontakt und 12 ohne Wasserkontakt untersucht. Die komplette Liste der Standorte befindet sich aus Gründen der Übersichtlichkeit im Anhang dieses Berichtes. Im Folgenden werden einzelne Parameter der Untersuchung genauer analysiert.

2.2 Geotechnische Aufgabenstellung für den Eisvogel

Zur Auswahl der durchzuführenden bodenkundlichen bzw. bodenmechanischen Versuche soll kurz dargelegt werden, welche geotechnischen Aufgabenstellungen der Eisvogel bei Erstellung und Betrieb seiner Brutröhren bewältigen muss.

Aus geotechnischer Sicht stellt er einen vergleichsweise kurzen Verkehrstunnel her. Dieser Tunnel wird durch Brutablage und –pflege sowie den zugehörigen Verkehr genutzt. Der Zugang muss nach Möglichkeit auf wenige Befugte, die relevanten Artgenossen, beschränkt bleiben, insbesondere müssen Raubtiere vom Brutgelege und den Brutpflegern am Ende des Tunnels ferngehalten werden.

Die Herstellung des Tunnels verlangt zunächst nach einer „Anfahrt“, der Vogel muss also an einer relativ steilen Wand anlanden und sich festhalten können. Dies setzt hinsichtlich der infrage kommenden Bodenmaterialien Fels, bindige Böden (Schluffe, Tone) oder Böden mit wesentlichen bindigen Anteilen (z. B. Löss) voraus. Böden mit großen nichtbindigen Anteilen (Sande und Kiese) sind nicht geeignet, da sie den Vögeln keinen ausreichenden Halt erlauben würden.

Weiterhin muss ein „Vortrieb“ möglich sein. Das heißt, der Vogel muss in der Lage sein, die Brutröhre zu graben und den Ausbruch abzutransportieren. Ein Graben in Fels, selbst wenn dieser stark verwittert ist, kann für den Eisvogel ausgeschlossen werden. Ebenso wird der Eisvogel – leicht nachvollziehbar – stark durchwurzelte Bereiche meiden müssen. Ein Graben in reinen Tonen und Ton-Schluff-Gemischen wäre in gewissen Grenzen denkbar – aber gewiss nicht unter der saisonbedingt verfügbaren Zeitspanne.

Ein Ausbrechen von stark sandhaltigen Böden ist zwar denkbar; allerdings würde neben dem fehlenden Halt für den Eisvogel an der Außenseite auch die Standfestigkeit der Wandungen nicht gesichert sein. Selbst wenn im Ausnahmefall aufgrund von Kapillarkohäsion das Graben über einige Dezimeter Tunnellänge denkbar ist, müsste bei zeitweiser Austrocknung oder Durchnässung des Bodens, wovon spätestens beim Betrieb ausgegangen werden muss, mit einem Nachfallen von Bodenbestandteilen gerechnet werden, welche die Verkehrsfähigkeit der Röhre zumindest nachhaltig einschränken würden, wenn sie nicht sogar zum Verlust der Brut führen würde.

2.3 Klassifizierung der Böden und Laborprogramm

Aus den geotechnischen Aufgaben lässt sich ableiten, dass für die erfolgreiche Erstellung und den Betrieb von Brutröhren als natürliche Böden nur Schluffe mit gewissen anderen Bestandteilen infrage kommen. Dies sind „Schluffe und Sande“ mit höchstens geringen Tonanteilen (geschätzt < 10 %). Der Sandanteil dürfte geschätzt zwischen 20 % und 60 %-Masseanteilen liegen. Einzelne Kieskörner sind nicht absehbar schädlich, größere Anteile von Kies (geschätzt > 10 %) oder gar einzelne Steine könnten sicherlich zum Aufgeben bei der Erstellung einer Röhre führen. Falls es sich jedoch um singuläre Kieskörner oder Steine handelt, können diese auch unbemerkt bleiben oder umgangen werden, so dass dies die Eignung als Standort zwar einschränkt – aber nicht den Standort ausschließt. Organische Bestandteile sind aus mechanischer Sicht nicht nachteilig, sofern es sich dabei nicht um eine starke Durchwurzelung handelt. Folgende Abbildung zeigt – beispielhaft – Korngrößenverteilungen.

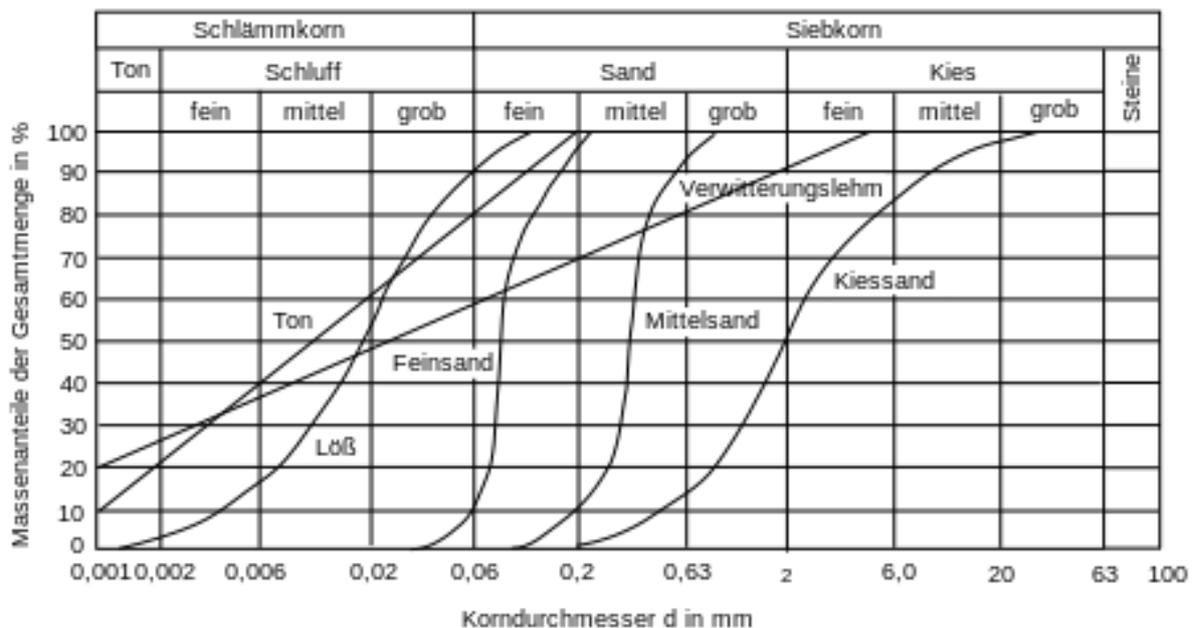


Abbildung 2-2: Beispiel für Korngrößenverteilung verschiedener Böden in Liniendarstellung (wikipedia, 2016)

Um die Überlegungen zu verifizieren und genauere Erkenntnisse abzuleiten, wurde ein Versuchsprogramm konzipiert, das neben der Ermittlung der Kornverteilung durch kombinierte Sieb- und Schlämmanalysen für einige Bodenproben auch Versuche zur Ermittlung der Plastizitätseigenschaften (Konsistenzgrenzen nach DIN 18122) enthält.

Konzept war es, die Versuche im Labor so durchzuführen, dass lediglich bekannt war, von welchem der drei Standorte die Probe stammte. Insbesondere war bei Versuchsdurchführung unbekannt, ob die Probe zu einer Stelle gehört, wie sie von Eisvögeln erkennbar bevorzugt wurden oder nicht.

3 Ergebnisse

Die einzelnen Standorte werden mit Hilfe allgemeiner Parameter, die relevant sein könnten für die Ansiedelung, beschrieben und bewertet. Weiterhin werden die Bodenparameter der Proben beschrieben und bewertet.

3.1 Beschreibung und Bewertung der Standorte

Bei der **Exposition** fällt auf, dass nur vier der Standorte eine reine Nordausrichtung haben. Die meisten Standorte haben eine mehr oder weniger nach Süden ausgerichtete Lage. Reine Südlage wurde allerdings nur bei zwei Standorten gefunden.

Die **Größe** der untersuchten Wände liegt im Schnitt bei 13,8 m². Die größte Wand war 37,5 m² und die kleinste 2,1 m² groß. Dies zeigt deutlich, dass auch relativ kleine Wände problemlos angenommen werden können.

Bis auf die beiden Uferschwalbenwände sind alle Standorte **stark bewachsen**. Uferschwalben bevorzugen vegetationsfreie Standorte (Heneberg 2004). Der Bewuchs bildet sich aus Efeu, Farnen, div. Moosen, Springkraut und Knöterich. Insbesondere die Neophyten Knöterich (*Fallopia spec.*) und das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*) sind – erwartungsgemäß - fast immer in unmittelbarer Nähe der Standorte anzutreffen. Die Umgebung oberhalb der Wände ist meist bewaldet, zum Teil befinden sich aber auch Weiden dort. Insgesamt werden die Standorte durch typische nährstoffzeigende, dichte Vegetation gekennzeichnet. Die Vegetation ist für den Bruterfolg nicht unbedingt nachteilig. Ein zu dichter Pflanzenbewuchs wie dies z. B. am Standort Wupper Strohn östl. Tierheim (BSMW-04) der Fall ist, kann sich allerdings negativ auf den Besatz mit Eisvögeln auswirken. Aus den Beobachtungen lässt sich ableiten, dass eine regelmäßige Entfernung der Ufervegetation z. B. durch Abstechen der Wand Vorteile bringt. Bei dem Standort BSMW-04 könnte allerdings auch die Nordexposition negative Effekte haben. Der Standort LEV-05 am Leimbach hat kaum Vegetation und ist nordexponiert. Trotzdem findet sich hier eine Brutröhre.

Ein häufig diskutierter Parameter ist die **Störung** des Brutplatzes z. B. durch Boote, Angler oder Spaziergänger. Im Folgenden werden die Ergebnisse dazu beschrieben. Sinnvolle Korrelationen ergaben sich hier nur mit den 18 direkt am Wasser liegenden Stellen, da nur hier Boote und Angler vorkommen. Die folgende Abbildung verdeutlicht die Ergebnisse.

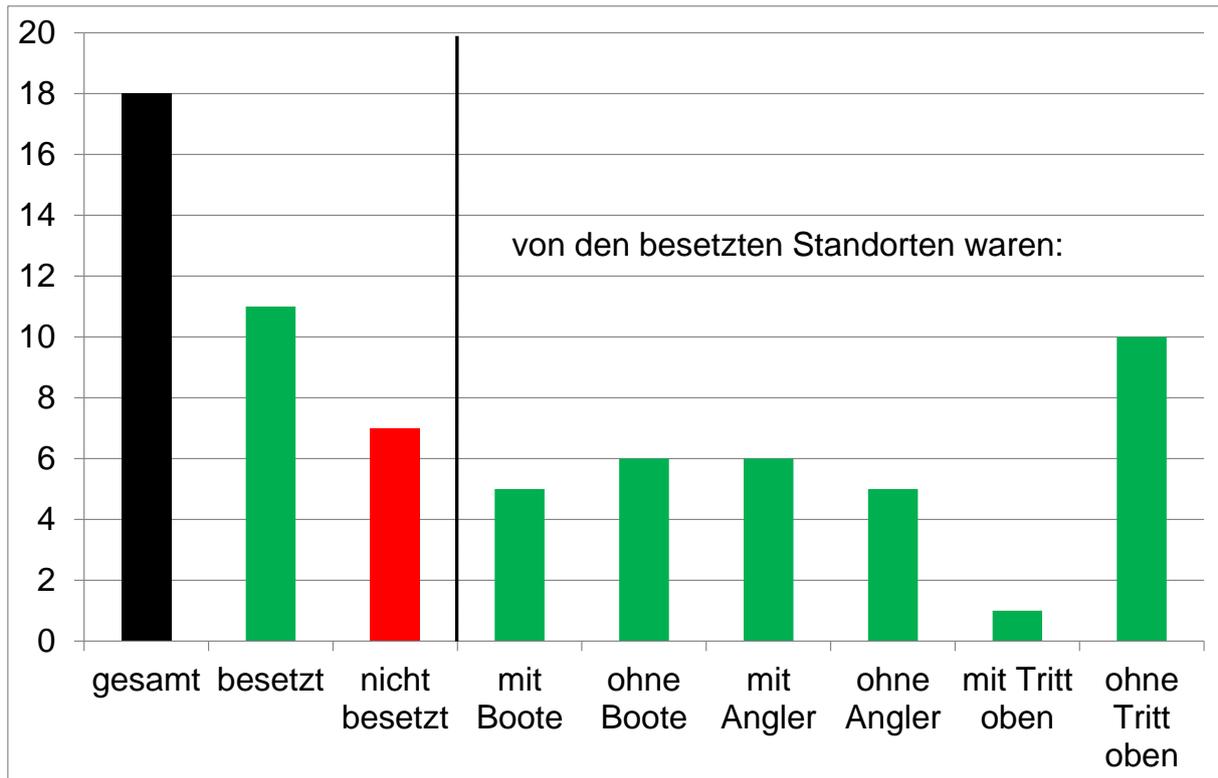


Abbildung 3-1: Störungen für Brutplätze

In der Abbildung sind die „erfolgreichen“ Stellen grün und die nicht besetzten Wände rot dargestellt. Von den insgesamt 18 ausgewerteten Stellen waren 11 besetzt und 7 nicht besetzt. Ausgewertet wurden die jeweils besetzten Standorte (11 Standorte). In der Kategorie „Störungen durch Boote“ waren 5 Stellen mit Störungen durch Boote besetzt und 6 ohne Störungen durch Boote besetzt. In der Kategorie „Störungen durch Angler“ wurden 6 besetzte Wände mit Störungen durch Angler gezählt und 5 ohne. Führen oben an den Wänden Wege vorbei (Tritt oben) kann es ebenfalls potenziell zu Störungen kommen. Mit Tritt oben wurde ein besetzter Standort gefunden. An den anderen Standorten führten keine Wege oberhalb der Wände vorbei. Die Anzahl (18) der untersuchten Wände ist für eine weiterführende statistische Auswertung etwas niedrig, es lassen sich aber mit Sicherheit Tendenzen ablesen. So führen weder vorbeifahrende Boote noch Angler **grundsätzlich** zu einem negativen Ergebnis für das Anlegen von Brutröhren. Das Ergebnis sagt aber nicht, ob an den untersuchten positiven Stellen auch immer ein Bruterfolg vorliegt. Dazu sind weitere Untersuchungen notwendig. Weiterhin sind die Störungen weder qualitativ noch quantitativ weiter untersucht. In einer vom Anglerverband in Auftrag gegebenen Studie zur Auswirkung des Kanubetriebes auf Fließgewässer (Rheinsberger Rhin, Brandenburg) konnten keine negativen Auswirkungen auf den Fischbestand nachgewiesen werden (Knösche 2000). Es wird in dem Bericht zwar nicht untersucht, ob sich Boote negativ auf Wasservögel auswirken, die Nahrungsgrundlage der Eisvögel jedenfalls scheint durch die Befahrung der Gewässer nicht betroffen zu sein. Die Auswirkungen von Booten auf Wasservögel

sind bereits 1995 von dem bayerischen Ökologen Josef Reichholf untersucht worden. Zu der Frage „*Wann stört der Mensch am Wasser*“ gibt es demnach laut Reichholf weder ein „nie“ noch ein „immer“; es ist auch hier zu differenzieren. Reichholf unterscheidet direkte und indirekte Störungen. Zu den indirekten gehört sicher die Gefährdung der Fischbestände (s. o.), während zu den direkten die „Vertreibung“ scheuer und störungsempfindlicher Arten gehört. Reichholf führt aus: *„Hauptursache der Scheuheit ist die frühere oder immer noch gegebene Verfolgung durch den Menschen, z. B. durch die Bejagung. Ohne direkte Nachstellungen seitens des Menschen wäre so gut wie keine Tierart von Natur aus scheu.“* (Reichholf 1995). Auch Frequenz und Dauer der Störung haben einen Einfluss: *„Je kürzer die Störung dauert, desto besser ist sie zu verkraften. Zielsetzung könnte sein, dass sich Bootsfahrer (Wasserwanderer, Kajakfahrer, Schlauchbootfahrer) so verhalten, dass ihr Erscheinen und Durchfahren wie das Vorbeidriften von Baumstämmen (das ja auch natürlicherweise vorkommt) wirkt. Das Verhalten der Menschen bestimmt in hohem Maße, ob sie überhaupt, und wenn ja, wie stark, als Störer wirken!“* (Reichholf 1995).

Für eine Beurteilung der Störkategorie „Tritt oben“ sind zu wenige Standorte, die einen Weg oberhalb der untersuchten Wand haben, aufgenommen worden. An einem Standort mit „Tritt oben“ konnte eine Brutröhre nachgewiesen werden.

Einer der wichtigsten Parameter ist der der „Grabbarkeit“, die im Rahmen der Untersuchung mit sehr schwer, schwer, mittel oder leicht beurteilt wurden. Auch wenn dieses Kriterium sicher subjektiv ist, lassen sich unschwer Tendenzen ablesen. Von den untersuchten 30 Standorten waren 7 sehr schwer oder schwer zu beproben, der Rest war mittel oder leicht. Nur eine der positiven Eisvogelwände war schwer zu graben, alle anderen waren leicht oder mittel. Die beiden Uferschwalbenwände waren schwer zu graben. Aufgrund von Parasiten ist – vor allem für Uferschwalben – die jährliche Neuanlage der Brutröhre vorteilhaft (Heneberg 2009). Insofern sind die hier gefundenen Ergebnisse nicht schlüssig.

3.2 Auswertung und Interpretation der Bodenparameter

Zunächst ist festzuhalten, dass alle an den drei verschiedenen Standorten gewonnenen Proben in das oben skizzierte Spektrum von „Schluffen und Sanden“ mit jeweilig unterschiedlichen Mengenanteilen fallen. In allen Fällen sind auch – offenkundig geogen bedingt – Kies- sowie Tonanteil sehr gering bis gar nicht vorhanden. Die eingangs auf Basis von Überlegungen getroffenen Voraussetzungen werden also auf Basis der experimentell ermittelten Kornverteilungslinien bestätigt. Allerdings gelten diese Eigenschaften auch für die untersuchten, vom Eisvogel nicht angenommenen Standorte. Insofern kann also ohne weitere Auswertung nicht differenziert werden, ob bestimmte Bodenparameter zu einer alleinigen Präferenz führen.

Des Weiteren fällt auf, dass die Böden an den untersuchten Standorten in Leverkusen (Kennungen LEVxx) häufig höhere Schluffanteile (Buchstabe U) aufweisen, die von der Wupper (BSMWxx) insgesamt eine leichte Tendenz zu höheren Schluffanteilen und die aus Oberhausen (OB xx) zu nennenswert höheren Sandanteilen (S) tendieren. Dabei werden an allen drei Standortgruppen (LEV, BSMW, OB) Brutröhren der Eisvögel angetroffen. Die deutlich erkennbaren Unterschiede der Bodenzusammensetzung zwischen den drei Standortgruppen führen also nicht zu einem erkennbaren Ausweichen auf andere Gebiete. Dies deutet grundsätzlich auf eine gewisse Toleranz der Vögel hinsichtlich der Bodenart hin – sofern die oben geschilderten Rahmenbedingungen eingehalten sind, was an allen Standortgruppen offenkundig gegeben ist. Offenbar werden innerhalb eines Gebiets eher die dort am besten geeigneten Standorte herausgesucht, wobei die Bodenparameter dann möglicherweise eine Rolle spielen.

Betrachtet werden soll also nun, ob an den drei Standortgruppen (LEV, BSMW, OB) jeweils bestimmte Bodenparameter vom Eisvogel präferiert werden – und wenn ja, welche. Dabei ist festzuhalten, dass für alle drei Standortgruppen das Spektrum der Bodenparameter im oben abgeleiteten Toleranzbereich mehr oder weniger stark, aber fast allumfänglich abgedeckt ist.

An den Standorten in Leverkusen (LEVxx) (vgl. Abb. 3-2) liegen tendenziell Böden mit höheren feinkörnigen Anteilen vor. Die Kornverteilungslinien der Böden an den Standorten, die vom Eisvogel laut Ortsbegehung gewählt wurden, sind in Abb. 3-2 fett dargestellt. Hier ergibt sich ein relativ eindeutiges Bild: Selbst innerhalb der tendenziell eher feinkörnigen Auswahl werden vom Eisvogel offenbar Böden bevorzugt, die höhere feinkörnige Anteile, also einen höheren Schluffanteil haben. Nicht angetroffen wurden Brutröhren des Eisvogels in den hier auch angetroffenen eher grobkörnigen Böden. An diesen Standorten (Buschbergsee) fanden sich Uferschwalben. Ob diese die eher grobkörnigen Böden bevorzugen oder ob andere Kriterien hier maßgeblich waren, lässt sich aus den durchgeführten Versuchen nicht ableiten.

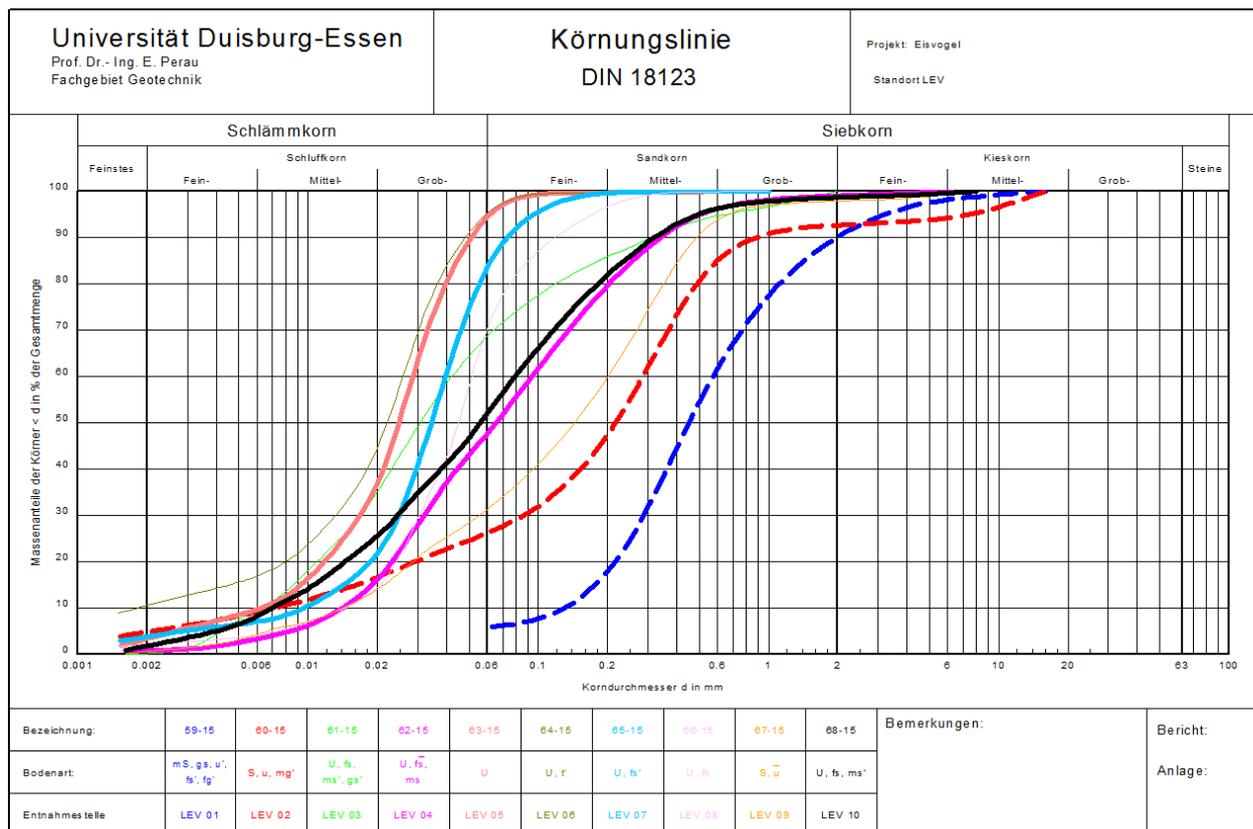


Abbildung 3-2: Korngrößenverteilung der Standorte in Leverkusen (LEVxx)

An den Standorten an der Wupper (BSMWxx) (vgl. Abb. 3-3) liegen tendenziell Böden mit mittleren bis höheren feinkörnigen Anteilen vor. Die Kornverteilungslinien der Böden an den Standorten, die vom Eisvogel laut Ortsbegehung gewählt wurden, sind in Abb. 3-3 fett dargestellt. Hier zeigt sich, dass ein großes Spektrum von Böden offenbar Akzeptanz findet – wobei der Schluffgehalt bis auf wenige Ausnahmen im mittleren Bereich liegt. Die an den Standorten in Leverkusen bevorzugten Böden mit sehr hohem Feinanteil, die an den Standorten an der Wupper offenbar nicht anzutreffen sind, werden also nicht unbedingt benötigt. Bemerkenswert ist auch, dass der in einem Einzelfall (Probe Glüder Camping) angetroffene, recht hohe Kiesanteil auch akzeptiert wird – solange der Feinanteil nur groß genug ist.

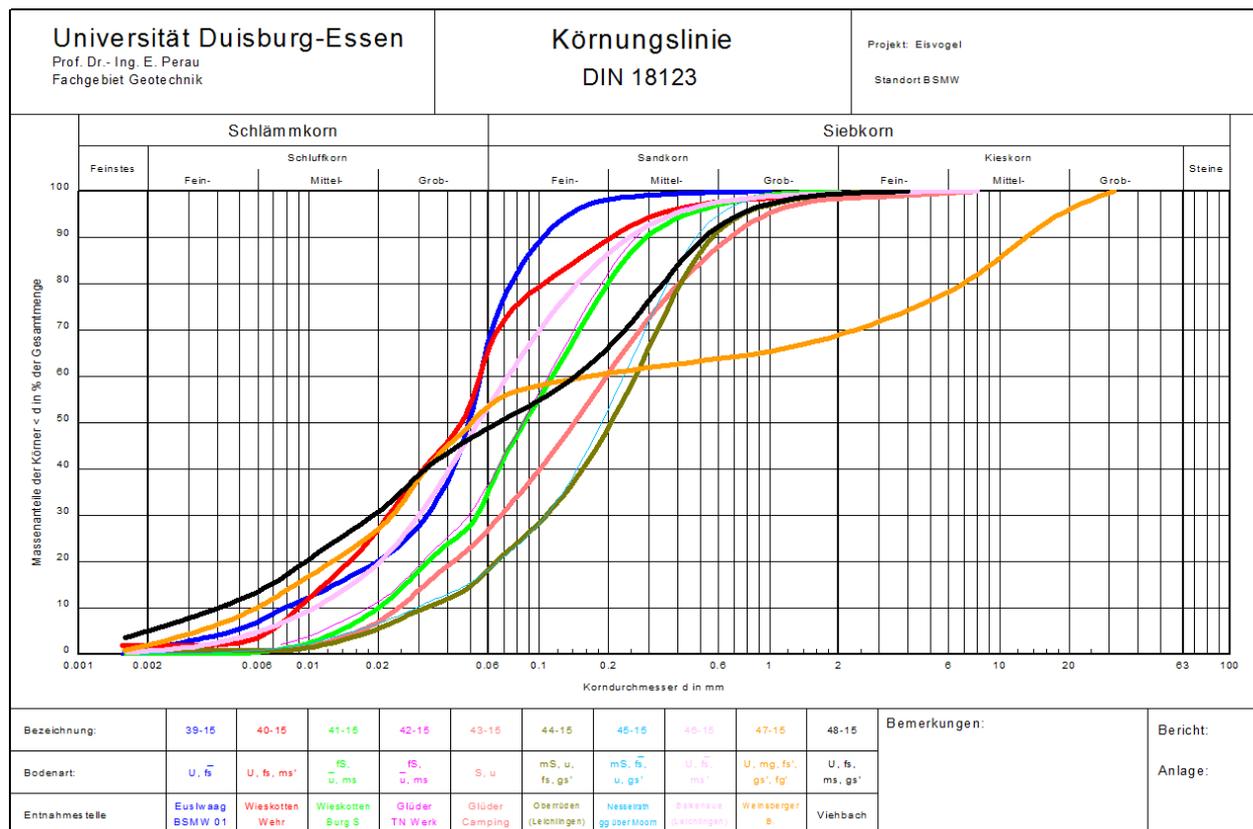


Abbildung 3-3: Korngrößenverteilung der Standorte an der Wupper (BSMWxx)

An den Standorten in Oberhausen (OB xx) (vgl. Abb. 3-4) liegen tendenziell Böden mit geringen feinkörnigen Anteilen vor. Obwohl diese Böden an den beiden anderen Standortgruppen bei der lokalen Auswahl nicht akzeptiert oder zumindest nicht bevorzugt wurden, waren auch hier an vier Standorten Brutröhren anzutreffen. Die Kornverteilungslinien der Böden an diesen Standorten, die vom Eisvogel laut Ortsbegehung gewählt wurden, sind in Abb. 3-4 fett dargestellt. Hier ergibt sich ein relativ eindeutiges Bild: Auch in der tendenziell eher grobkörnigen Auswahl werden vom Eisvogel offenbar Böden bevorzugt, die eher höheren feinkörnige Anteile, also einen höheren Schluffanteil aufweisen. Nicht angetroffen wurden Brutröhren des Eisvogels in den hier auch vorzufindenden eher grobkörnigen Böden, die vornehmlich Sandanteile aufweisen.

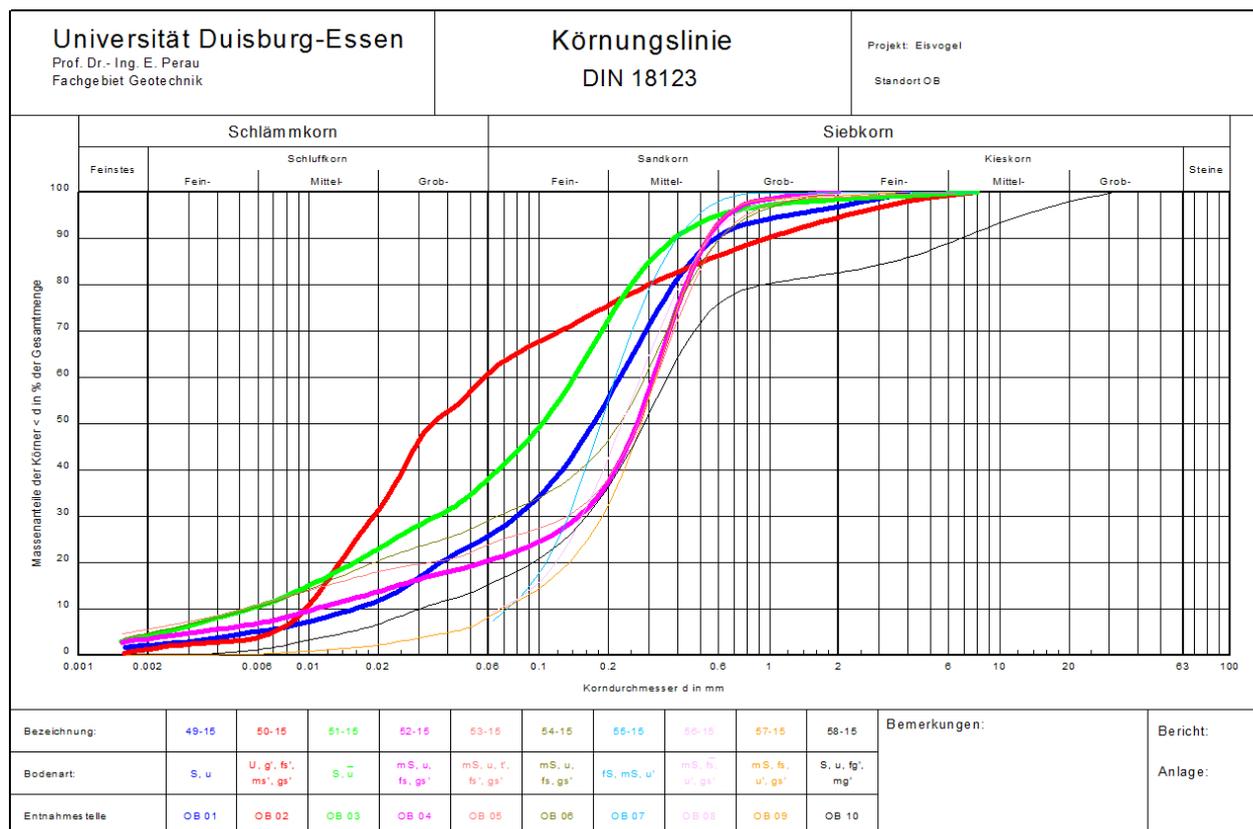


Abbildung 3-4: Korngrößenverteilung der Standorte in Oberhausen (OB xx)

Abschließend sind noch die ergänzend durchgeführten Versuche zur Bestimmung der Konsistenzgrößen im Kontext der Kornverteilungslinien auszuwerten. Hier ließ sich bei etwa der Hälfte der ausgewählten Proben aufgrund des hohen Sandanteils die Ausrollgrenze nicht bestimmen. Bei den anderen Proben ergab sich, dass auch die nach Kornverteilungslinie als Sand angesprochenen Böden von den Standorten an der Wupper als „Schluff“ (BSMW04) bzw. „organischer Schluff“ (BSMW05) benannt werden müssen. Der in Leverkusen (LEV07) laut Kornverteilungslinie als Schluff angesprochene Boden ist laut Untersuchung der Konsistenzgrenzen bautechnisch als „leicht plastischer Ton“ anzusprechen.

Zusammengefasst lässt sich ableiten, dass der **Eisvogel** seine Brutröhren in Böden, die als „Schluff und Sand-Gemische“ bezeichnet werden, unterbringen kann. Dabei muss der Schluffanteil mindestens 30 %-Massenanteil betragen, der Schluff- und Feinsandanteil in Summe mindestens etwa 60 % und der Tonanteil höchstens 5 %. Besteht die Auswahl, dann werden darüber hinaus offenbar Böden mit Schluffanteilen größer als 50 % bevorzugt. Unter derart günstigen Konditionen findet sogar ein Kiesanteil von 30 % Akzeptanz.

Für Uferschwalben ist ein höherer Sandanteil anzustreben, die dies auch in der Studie von Bachmann et al. (2008) wie folgt beschrieben wird: „Der Massenanteil an Bestandteilen mit $d \leq 0,02$ mm sollte mindestens 5 % und höchstens 15 % betragen.“

Der Massenanteil an Bestandteilen mit $d \leq 0,063 \text{ mm}$ sollte *mindestens 10 % und höchstens 30 % betragen*. Der Massenanteil an Bestandteilen mit $d > 4 \text{ mm}$ (Kiesanteil) sollte *nicht mehr als 5 % betragen*. Die folgende Abbildung zeigt die empfohlene Körnungslinie.

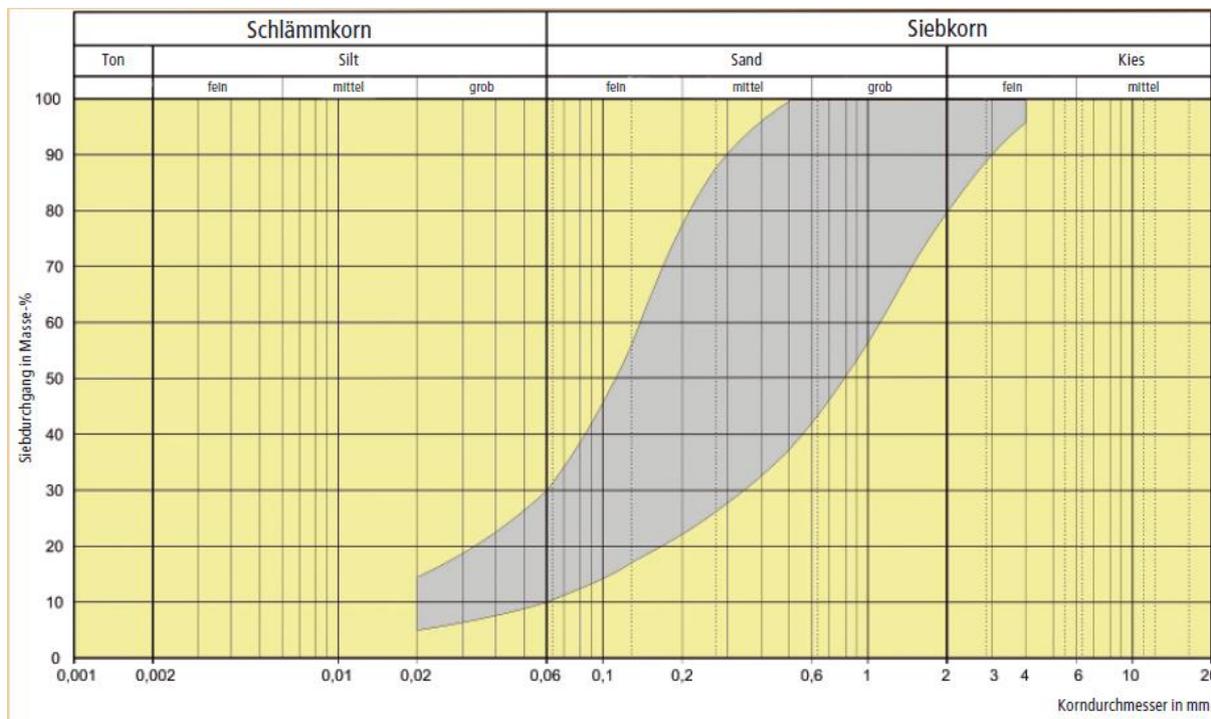


Abbildung 3-5: Empfohlene Korngrößenverteilung für Uferschwalben nach Bachmann et al. (2008)

4 Zusammenfassung

Im Bereich der Wupper, der Dhünn sowie an Geässern des westlichen Ruhrgebietes wurden 30 Standorte (28 Eisvogel und 2 Uferschwalben) durch Standortbeschreibung und Analyse des Bodenmaterials in einer Kooperation zwischen der Universität Duisburg-Essen und drei Naturschutzstationen/Biologischen Stationen untersucht.

Folgende Ergebnisse können zusammengefasst werden:

- Die meisten Standorte sind mehr oder weniger nach Süden orientiert.
- Die mittlere Größe der untersuchten Standorte (Wände) lag bei 13,8 m² (2,1 bis 37,5 m²).
- Fast alle Standorte sind stark bewachsen (außer Uferschwalbe).
- Störungen durch Boote und Angler sind im Prinzip keine Ausschlusskriterien für die Anlage von Brutröhren, weitergehende Untersuchungen zur Quantifizierung der Störungen sowie zum Bruterfolg waren jedoch nicht Teil der vorliegenden Studie.
- Bevorzugt werden Schluff- und Sandgemische mit Schluff bei 30 %, Feinsand bei 60 % und Ton bei maximal 5 % (Masseanteile).
- Bei günstigen Kornzusammensetzungen werden Kiesanteile mit 30 % akzeptiert (Massenanteile).

5 Literatur

Bachmann, S., B. Haller, R. Lötscher, U. Rehsteiner, R. Spaar & C. Vogel (2008): Leitfaden zur Förderung der Uferschwalbe in der Schweiz. Praktische Tipps zum Umgang mit Kolonien in Abbaustellen und zum Bau von Brutwänden. Stiftung Landschaft und Kies, Uttigen, Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie, Bern, Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Zürich, Schweizerische Vogelwarte, Sempach

Heneberg, P. (2004) Soil particle composition of eurasian kingfishers' (*Alcedo atthis*) nest sites *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 50 (3), pp. 185–193, 2004

Heneberg, P. (2009) Soil penetrability as a key factor affecting the nesting of burrowing birds. *Ecol Res* (2009) 24: 453–459

Knösche, R. (2000) Untersuchungen über die Auswirkungen des Kanusports auf die Ichthyozönose des Rheinsberger Rhins und Möglichkeiten eines Wassersport-Managements. Studie im Auftrag von: Deutscher Anglerverband e.V. (DAV) Landesverband Brandenburg e.V., Institut für Binnenfischerei e. V. (IBF) Potsdam Sacrow Jägerhof am Sacrower See, 14476 Groß Glienicke

Wikipedia (2016) Korngrößen; [wikipedia.org/wiki/Korngröße](https://de.wikipedia.org/wiki/Korngröße); Abgelesen am 04.04.2016