

# Die Bedeutung von Treibholz für große Flüsse am Beispiel der Orther Inseln im Nationalpark Donau-Auen



Eike Julius  
Juli 2002

# Die Bedeutung von Treibholz für große Flüsse am Beispiel der Orther Inseln im Nationalpark Donau-Auen

Bachelor Thesis zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Bachelor of Science  
am Fachbereich Forstwirtschaft, Studiengang  
International Forest Ecosystem Management  
der Fachhochschule Eberswalde

vorgelegt von:

Eike Julius  
geboren am 7. Juni 1978 in Güstrow

Betreuer:

Dr. Christian Baumgartner (NP Donau-Auen)  
Prof. Dr. K. Jürgen Endtmann (FH-Eberswalde)

1. Gutachter:

Prof. Dr. K. Jürgen Endtmann (FH-Eberswalde)

2. Gutachter:

Prof. Dr. Klaus Günther-Dieng (FH-Eberswalde)

Eberswalde, 27. Juli 2002

## Inhaltsübersicht

Danksagung	6
Zusammenfassung	7
Summary	10
1 Einführung	
<u>1.1 Allgemein</u>	12
<u>1.2 Ziel der Arbeit</u>	12
<u>1.3 Aufbau der Arbeit</u>	13
2 Die Bedeutung von Treibholz für große Flüsse	
<u>2.1 Begriffsdefinitionen</u>	14
<u>2.2 Entstehung und Vorkommen von Treibholz</u>	16
<u>2.3 Die geschichtliche Bedeutung von Treibholz</u>	19
2.3.1 Ursprüngliches Aufkommen	
2.3.2 Anthropogener Einfluss	
<u>2.4 Die ökologische Bedeutung von Treibholz für Flussökosysteme</u>	21
2.4.1 Morphologie des Fließgewässers	
2.4.2 Flora	
2.4.3 Fauna	
<u>2.5 Die wirtschaftliche Bedeutung von Treibholz</u>	28
<u>2.6 Die Zukunft für Treibholz</u>	29

3	Treibholzerfassung an den Orther Inseln	
3.1	<u>Einführung und Verlauf des Projektes</u>	30
3.2	<u>Beschreibung der Orther Inseln</u>	32
3.3	<u>Ziel der Messungen</u>	33
3.3.1	Ursprung	
3.3.2	Massenanfall und Ausmaße	
3.3.3	Dynamische Qualitäten	
3.3.4	Ökologische Qualitäten	
3.4	<u>Beschreibung der Messmethode</u>	35
3.4.1	Ausmaße der Stämme	
3.4.2	Volumen der Stämme	
3.4.3	Lage der Stämme I	
3.4.4	Höhe der Stämme über dem Wasserspiegel	
3.4.5	Lebenszustand der Stämme	
3.4.6	Berindung der Stämme	
3.4.7	Zersetzungszustand der Stämme	
3.4.8	Benagung der Stämme durch den Biber	
3.4.9	Einschotterung der Stämme	
3.4.10	Vorhandensein des Stubbens mit Teilen des Wurzelsystems	
3.4.11	Verankerung der Stämme	
3.4.12	Herkunft der Stämme	
3.4.13	Lage der Stämme II	
3.4.14	Entstehung der Stämme	
3.4.15	Das Aufnahmeblatt	

<u>3.5</u>	<u>Auswertung und Darstellung der Daten</u>	44
3.5.1	Lebenszustand	
3.5.2	Berindung	
3.5.3	Zersetungsgrad	
3.5.4	Benagung durch den Biber	
3.5.5	Einschotterung	
3.5.6	Vorhandensein des Stubbens	
3.5.7	Verankerung	
3.5.8	Herkunft	
3.5.9	Lage zum Hauptstrom	
3.5.10	Lage	
3.5.11	Entstehung	
3.5.12	Höhenlage	
3.5.13	Massenanfall und Ausmaße	
<u>3.6</u>	<u>Schlussfolgerungen</u>	58

<u>4.1</u>	<u>Glossar</u>	60
<u>4.2</u>	<u>Literaturverzeichnis</u>	62
<u>4.3</u>	<u>Abbildungsverzeichnis</u>	64
<u>4.4</u>	<u>Anhang</u>	65
	Erklärung	66

## Danksagung

Hiermit möchte ich mich bei allen, die mich bei der Erstellung dieser Arbeit unterstützt haben herzlich bedanken.

Insbesondere bedanke ich mich bei den Mitarbeitern des Nationalparks Donau-Auen, welche mich immer unterstützt haben und mir wenn es nötig war sogar ein Dach über den Kopf angeboten haben.

Ich bedanke mich bei Herrn Prof. Dr. Endtmann für seine Starthilfe, um diese Arbeit auf Papier zu bringen, und seine ständige Begleitung.

Weiterhin möchte ich mich bei folgenden Personen bedanken:

Bei den Mitarbeitern der Naturwacht des Biosphärenreservats Flusslandschaft Elbe in Rühstädt,

Julia Horn, Thomas C. Fetsch und Susan Bonekamp, die mir immer etwas Motivation zukommen ließen,

Helge Zacharias und Gunnar Julius, die immer an mich glaubten,

Frau Zacharias, für das intensive Korrekturlesen

Dirk Hartwich und Christian Jepsen für die Hilfe bei der Bildbearbeitung.

## Zusammenfassung

Die Thematik „Treibholz auf großen Flüssen“ ist wissenschaftlich gesehen ein wenig erschlossenes Gebiet. Im Nationalpark Donau-Auen in Österreich bietet sich an der Donau die Möglichkeit, das anfallende Treibholz eines großen Flusses zu betrachten. Seit der Gründung des Nationalparks Donau-Auen 1996 wird das Treibholz nicht mehr beräumt. Besonders viel Treibholz lagert sich auf und um die Inseln der Donau. Eine Inselgruppe des Nationalparks, auf der sich viel Treibholz angelagert hat, sind die Orther Inseln. Auf dieser Inselgruppe habe ich Daten des Treibholzes aufgenommen, auf denen dieser Bericht basiert.

Diese Arbeit soll einführende Informationen zur Thematik „Treibholz an großen Flüssen“ liefern und Anregungen geben, die Thematik „Treibholz an großen Flüssen“ in Zukunft näher zu beleuchten.

Treibholz entsteht generell durch Hochwasserereignisse, welche aus Totholz, durch verdriften, Treibholz entstehen lassen. Das Vorkommen von Treibholz an Flüssen ist jetzt wesentlich geringer als es natürlich der Fall wäre. Der Einfluss des Menschen auf das Vorkommen von Treibholz ist vielschichtig; so entnimmt der Mensch an vielen Flüssen, besonders in Mittel-Europa, den größten Teil des aufkommenden Treibholzes. Durch Bauten, wie zum Beispiel Wasserkraftwerke, Staudämme, Schleusen usw., ist eine ungehinderte Drift des Treibholzes nicht möglich. Ein anderer Grund ist die Begradigung von Flussläufen und der Hochwasserschutz. Hierdurch wird das Einschwemmen von Totholz aus angrenzenden Wäldern verhindert.

Der Einfluss von Treibholz auf die Morphologie des Flusses ist stark abhängig von dem Verhältnis zwischen der Länge des Treibholzes und der Flussbreite. Der Einfluss auf Flora und Fauna ist groß, weil Treibgut ein natürliches und ursprüngliches Hilfsmittel ist für die Ausbreitung von Pflanzen und Tieren im Flussgebiet. Daneben bereichern Blätter, Äste und Treibholz das Lebensraumangebot und sind darüber hinaus Nahrungsgrundlage für zahlreiche Organismen.

Die wirtschaftliche Bedeutung von Treibholz ist hauptsächlich eine negative. Bis auf einen verschwindend kleinen Teil, welcher von Künstlern genutzt wird, kann das Treibholz nicht vermarktet werden. Eine indirekte positive Bedeutung für die



Wirtschaft besitzt Treibholz als Zuschauermagnet für Besucher. Besonders in Gegenden, in denen Besucher urwüchsige Zustände erwarten (Nationalparke, Auwälder etc.), ist das Treibholz ein wichtiges Accessoire. Die negative wirtschaftliche Bedeutung resultiert aus der Nutzung der Flüsse. So müssen zum Beispiel die Rechen der Kraftwerke gereinigt oder Schleusen und Staustufen vor Verklausungen bewahrt werden. Die größten Kosten entstehen bei den Schifffahrtsbehörden, da es zu ihrer Sorgfaltspflicht gehört, das Treibholz zu entfernen. Mit der Beräumung des Treibholzes sollen Kollisionen mit Schiffen vermieden werden. Schlimmstenfalls kann es auch zur Manövrierunfähigkeit durch Verklemmen der Ruder durch Treibholz kommen. In der Theorie könnte man diese Kosten sparen und gleichzeitig etwas für den Naturschutz tun. Die Unterlassung der Beräumung mag vielleicht an einigen Stellen möglich sein und sollte daher von den Schifffahrtsbehörden neu bedacht werden.

Das Ziel der Messungen war die Erfassung von Quantität und Qualität des gestrandeten Treibholzes im Bereich der Orther Inseln in Hinblick auf die Treibholzdynamik im Nationalpark Donauauen. Von den Stämmen auf den Inseln sind folgende Daten gesammelt und ausgewertet worden; Durchmesser, Länge, Volumen, Lage, Höhe über Wasserspiegel, Lebenszustand, Berindung, Zersetzungszustand, Benagung durch Biber, Vorhandensein des Stubbens, Verankerung, Herkunft und Entstehung.

Die Auswertungen ergaben, dass die Qualität des Treibholzes während des Verdriftens sinkt. Es wurde beobachtet, dass die Rinde verloren geht, dass der durchschnittliche Durchmesser steigt (da dünnere Teile verloren gehen) und dass der Zersetzungsgrad der verdrifteten Treibholzstämmen höher ist. Weiterhin ist die Qualität der unterspülten oder entwurzelten Treibhölzer höher als die der gebrochenen Treibhölzer.

Es konnte kein lebendes, angeschwemmtes Treibholz nachgewiesen werden, welches wieder anwachsen könnte. Jedoch konnten lebende, auf den Orther Inseln entstandene Treibholzstämmen (sechs Prozent der Gesamtmenge) auf den Inseln nachgewiesen werden, welche bei dem nächsten Hochwasser verdriften werden können. Alle lebenden Treibholzstämmen wurden vom Biber gefällt.

Der Biber spielt bei der Entstehung von Treibholz im Bereich der Orther Inseln eine große Rolle. 20 Prozent aller Treibholzstämmen wurden vom Biber gefällt, hingegen wurden nur 12 Prozent unterspült oder entwurzelt.

71 Prozent der Treibholzstämmen lagen im Erosionsbereich der Inseln. Dies könnte ein Hinweis sein, dass sich Treibholz, im Gegensatz zu Sedimenten, bei fallendem Wasserstand im Erosionsbereich anlagert.

Betrachtet man Verankerung, Lage, Lage im Erosionsbereich und die Höhe über dem Wasserspiegel ist davon auszugehen, dass 2/3 aller Treibholzstämmen bei einem jährlichen Hochwasser abdriften werden. Um bessere Aussagen über die Treibholzdynamik zu machen, müssen die Messungen wiederholt werden.

## Summary

The subject driftwood in big rivers is scientifically seen not much researched. In the Donau-Auen National Park in Austria are good possibilities to do research on driftwood. Since the establishment of this national park in 1996, driftwood has not been removed there. Especially around the islands in the Danube is a lot of driftwood to be found. One of the islandgroups is the "Orther Inseln". On these islands I have taken data about driftwood on which this report is based. This report should give beginning information about the theme driftwood in big rivers, so that in the future more people are inspired to do research on this subject.

Driftwood is formed during periods with high water level. The flood takes dead wood with its flow and changes it into driftwood. At the moment, the amount of driftwood in rivers is much less than in natural situations. The influence of people on the presence of driftwood is enormous, the main reason is that a big amount of driftwood is taken out of the rivers, especially in Middle – Europe. Because of the waterworks that have been build in the rivers is a natural flow of driftwood not possible. Other reasons are straightening of the riverbed and a necessary high degree of water protection. This makes it impossible for driftwood to flow out of the forests that lay next to the river.

The influence of driftwood on the morphology of the river is highly dependant on the relation between the lenght of the driftwood and the width of the river. The influence of driftwood on flora and fauna is big, because it's a natural material that increases biodiversity in the area where the river flows. Leaves, branches and driftwood enrich the habitat and form nutrients for many organisms.

The economic meaning of driftwood is mainly negative. Except for a small amount which is used by artists, there is no market for driftwood. An indirect positive meaning of driftwood for the economy is that it can be attractive for visitors.

Especially in area's where people expect a natural jungle is driftwood a welcome component. The negative economic meaning is caused by the use of the river.

Waterworks need to be cleaned, but besides that, the biggest costs are for shipping authorities. They are obliged to delete driftwood to prevent collisions with ships. In theory, these costs can be saved and at the same time nature can be

helped. This can be an opportunity in some area's and should be considered by shipping authorities.

The goal of the measurements was to register the quantity and quality of stranded driftwood within reach of the Orther Inseln to get to know more about driftwood dynamics in Donau-Auen National Park. The following data are collected from the stems on the islands; diameter, length, volume, placement, height above waterlevel, dead or alive, bark, degree of decay, signs of beaver, roots, fixation and origin.

The quality of driftwood decreases while drifting. It is noticed that the bark disappears, the diameter increases (because of the loss of thinner parts) and the degree of decay gets higher. Besides, the quality of wood that has died by erosion or de-rooting is higher than the quality of wood that has been broken. Driftwood, which did not have its origin on the Orther Inseln, was never found alive there. Living driftwood could be found on the islands, but with the next coming high water, they might drift away. All living driftwood stems were felled by beaver. The beaver plays a big role producing driftwood within the reach of the islands. 20 percent of all the stems were felled by beaver against only 12 percent eroded or de-rooted.

71 percent from all the driftwood was stationed in the erosion zone of the islands. This could be a sign that driftwood, different from sediments, lands with falling waterlevel on erosion zones.

Looking at fixation, placement, placement in the erosion zone and height above waterlevel we can say that 2/3 of all the driftwood stems of the Orther Inseln will drift away during the coming high water. Better results can be achieved with repeating research and comparing results.

# 1 Einführung

## 1.1 Allgemein

Die Thematik „Treibholz auf großen Flüssen“ ist wissenschaftlich gesehen ein wenig erschlossenes Gebiet. Dies mag zum einen an der Unterschätzung der Bedeutung von Treibholz für Fließgewässer liegen. Zum anderen werden viele europäische Gebiete, an den Treibholz vorkommen würde, seit Jahrhunderten künstlich beräumt und somit wissenschaftliche Arbeiten verhindert.

Im Nationalpark Donau-Auen in Österreich bietet sich an der Donau die Möglichkeit, das anfallende Treibholz eines großen Flusses zu betrachten. Seit der Gründung des Nationalparks Donau-Auen 1996 wird das Treibholz nicht mehr beräumt. Diese Unterlassung ist im Management Plan des Nationalparks festgehalten.

Das Vorhandensein des Treibholzes im Nationalpark ist unübersehbar. Besonders viel Treibholz lagert sich auf und um die Inseln der Donau. Eine Inselgruppe des Nationalparks, auf der sich viel Treibholz angelagert hat, sind die Orther Inseln. Auf dieser Inselgruppe habe ich Daten des Treibholzes aufgenommen, auf denen dieser Bericht basiert.

## 1.2 Ziel der Arbeit

Diese Arbeit soll einführende Informationen zur Thematik „Treibholz an großen Flüssen“ liefern. Weil diese Thematik mich interessiert, habe ich ein Projekt über Treibholz im Nationalpark Donau-Auen, im Hinblick auf meine bevorstehende Bachelor-Arbeit, begonnen. Diese Arbeit soll die Entwicklung und die Ausführung dieses Projektes beschreiben und erste Ergebnisse darstellen. Gleichzeitig soll diese Arbeit auch Anregungen geben, die Thematik „Treibholz an großen Flüssen“ in Zukunft näher zu beleuchten.

### 1.3 Aufbau der Arbeit

Im Kapitel 2 der Arbeit habe ich in einem Literaturstudium die geschichtliche, ökologische und wirtschaftliche Bedeutung von Treibholz geklärt.

Darauf folgt im 3. Kapitel die Einführung in das von mir geplant und ausgeführte Projekt im Nationalpark Donau-Auen. Es werden die von mir entworfenen Messmethoden detailliert beschrieben und erste Ergebnisse dargestellt.

## 2 Die Bedeutung von Treibholz für große Flüsse

### 2.1 Begriffsdefinitionen

Nach GERKEN et al. (1997)

#### *Treibgut und Genist*

*Für vom Wasser transportierte und wieder abgelagerte Bestandesreste und – abfälle findet sich in der Fachliteratur eine Vielzahl von Begriffen und Bezeichnungen. Im Folgenden wird kurz erläutert, was wir darunter verstehen.*

#### *Treibgut (syn. Schwemmgut)*

*Treibgut ist der Oberbegriff für auf Fließgewässern verdriftendes bzw. verdriftetes, überwiegend organisches Material. Es umfasst keinesfalls nur totes Material. Im wasserbaulichen Sinne wird darunter der schwimmfähige Anteil des Feststofftransportes, die so genannten „Schwimmstoffe“, verstanden. Je nach der stofflichen und strukturellen Beschaffenheit des Treibgutes findet man oft auch folgende Bezeichnungen:*

#### *Treibholz (syn. Schwemmholz)*

*Dies sind größere Holzstücke, z.B. ganze Bäume oder dickere Äste.*

#### *Getreibsel (syn. Schwemmsel)*

*Dieser Begriff findet sich für sehr feines Material.*

## *Genist*

*Genist bezeichnet nestartig verflochtenes Material, Verflechter ist hierbei das Wasser. Es ist das Ergebnis eines Transportprozesses in Fließgewässern sowohl anorganischen als auch organischen Materials, das belebt oder unbelebt sein kann und einer ständigen Besiedlungsdynamik unterliegt.*

## Großer Fluss

Unter einem großen Fluss versteht man ein Fließgewässer, über welchem, bedingt durch die Breite, kein Kronenschluss der Ufergehölze möglich ist. Gekennzeichnet sind große Flüsse auch durch die tief ansetzenden erodierenden Kräfte, meist tiefer als der Durchwurzlungsbereich der Ufer.



## 2.2 Entstehung und Vorkommen von Treibholz

Treibholz ist von der Entstehung her Totholz, welches verdriftet wurde. Dieses Totholz muss aber nicht biologisch tot sein. Es kann sich dabei auch um lebende Äste, Zweige, Stammstücken oder Stämme handeln, welche das Potenzial besitzen, wieder anzuwachsen und somit nicht tot im eigentlichen Sinn sind.

SCHERLE (1999) nennt Krankheit, Insektenbefall, Konkurrenz und äußere Kräfte als Entstehungsursachen von Tot- bzw. Treibholz. Zu den äußeren Kräften zählt er Windkräfte, Schneelasten, Hangrutsche, Ufererosion und forstliche Pflegemaßnahmen (Baumreste, welche nicht genutzt im Wald verbleiben). Zu diesen äußeren Kräften, welche von SCHERLE (1999) genannt werden, sei noch der Biber (*Castor fiber*) als besonderer Totholzproduzent hinzugefügt.

Generell sind es Hochwasserereignisse, welche aus diesem Totholz, durch Verdriften, Treibholz entstehen lassen. Der Anteil des Totholzes, welches direkt ins Wasser stürzt, ist sehr stark abhängig von der Ufervegetation.

SCHERLE (1999) beschreibt die Art der Entstehung als aussagekräftiges Qualitätsmerkmal des Treibholzes. So ist im Gegensatz zu pilzlich bedingter Erkrankung, Insektenbefall und Konkurrenz das Treibholz, welches durch äußere Kräfte entsteht, lebendes, unzersetztes Holz. Dieses Holz steht nach SCHERLE (1999) bedeutend länger als Strukturbildner dem Fliessgewässerökosystem zur Verfügung.

Flüsse sind von allen Gewässern diejenigen, welche das höchste Potenzial zur „Produktion“ von unterspülten Bäumen als Treibholz haben. Zum einen besitzen sie eine erodierende Kraft, welche unterhalb des Durchwurzlungsbereiches ansetzt. Zum anderen ist es die Fallrichtung der Bäume in Ufernähe. Nach SCHERLE (1999) hängt die Fallrichtung der Bäume von den Lichtverhältnissen am Uferbereich ab. SCHERLE (1999) gibt nur Beispiele für Bäche an, welche man aber auf Flüsse übertragen kann. Abb. A1 zeigt, dass jeder Baum am Rande eines geschlossenen Bestandes, welcher am Ufer eines Flusses wächst, im Bezug auf das Licht, eine konkurrenzfreie Zone in Richtung Flussmitte aufweist. Daraus folgt, dass der Baum dem Licht schräg entgegen wächst. Sollten Äste abbrechen oder der Baum unterspült werden, so fällt er direkt in den Fluss bzw. bei niedrigem Wasserstand auf den Strand, um dann abgedriftet zu werden.

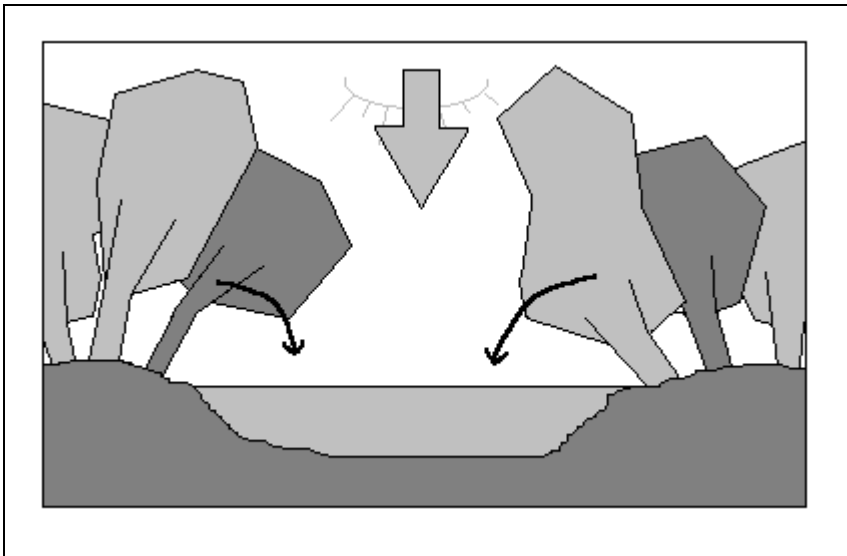


Abb. A1 Fallrichtung der Bäume in Ufernähe



Abb. B2 Beispiel für einen überhängenden Baum am Ufer der Donau

Der Anfall von Totholz in Wäldern, welche durch Hochwasser durchflutet werden, ist stark von der Entwicklungsphase bzw. vom Alter des Gehölzbestandes abhängig ist.

SCHERLE (1999) schreibt:

*„Zu unterscheiden sind bei einem durch Nutzung und Pflege ungestörten Wald die Verjüngungsphase, die Initialphase, die Optimalphase, die Altersphase und die Zerfallsphase (RICHTER 1989). Insbesondere bei zwei dieser Phasen kommt es in größerem Umfang zum Tod von Bäumen und somit zum Totholz anfall. Dies ist zum einen in der Zeit der Initialphase bis in die Optimalphase hinein der Fall, während der ein intensiver Konkurrenzkampf zwischen den jungen Gehölzen stattfindet, ... Zum anderen beginnt in der Altersphase, in der die Vitalität der Bäume abnimmt, für die Totholzentstehung ein bedeutender Zeitabschnitt. Dadurch werden die Bäume anfälliger für Stresssituationen ... ,weshalb die Sterblichkeit zunimmt. Während zur Totholzmenge am Ende der Optimalphase nur relativ wenige Stämme beitragen, steigt deren Anzahl in der Terminalphase (Alters- und Zerfallsphase) um ein Vielfaches an (RICHTER 1989). Sehr vielen toten Baumstämmen mit geringem Durchmesser in der Initialphase stehen wenige aber starke Stämme am Ende der Optimalphase und viele Stämme mit großem Durchmesser in der Terminalphase gegenüber.“*

## 2.3 Die geschichtliche Bedeutung von Treibholz

### 2.3.1 Ursprüngliches Aufkommen

In der holländischen Naturzeitschrift NIEUWE WILDERNIS (1998) wird TRISKA zitiert. TRISKA gibt eine Beschreibung des Red River (USA) in der Periode von 1793 bis 1920. Der Red River ist ein Nebenfluss des Mississippi und vergleichbar mit dem Rhein. Der Zustand des Flusses den TRISKA beschreibt, könnte laut NIEUWE WILDERNIS (1998) dem des Rheins vor 5000 Jahren entsprechen. TRISKA berichtet:

*„An dem Ufer von dem Fluss stand damals Wald. Es gab viel Treibholz in dem Fluss. Bis zum Beginn des letzten Jahrhunderts nahm den Fluss mit Hochwasser ein enorme Menge Holz aus den Wäldern mit sich. In schmalen Bereichen entstanden hier Verklausungen. Der Kern von diesen Dämmen bestand aus Baumriesen von 30 bis 35 Meter Länge. Meistens handelte es sich hierbei um Pappeln oder Eichen. Kleinere Weiden füllten die Lücken, und ihre langen Wurzeln befestigten den Damm. Der Damm wuchs und das Holz stapelte sich auf. ... Nach ungefähr hundert Jahren verliert dieser Damm seine Stabilität und bricht zusammen. Die Reste des Damms werden dann weiter verdriftet.“*

Ein ähnliches Szenario beschreibt GERKEN (1988) in einem Gedankenexperiment, in dem er versucht, den Rhein ohne anthropogenen Einfluss zu beschreiben.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass das Vorkommen von Treibholz an Flüssen wesentlich geringer ist als es natürlicher Weise der Fall wäre. Dies gilt vor allem für Bereiche, auf denen reger Schiffsverkehr herrscht und die Schifffahrtsämter das Treibgut schnell wieder beräumen.

### 2.3.2 Anthropogener Einfluss

Der Einfluss des Menschen auf das Vorkommen von Treibholz ist vielschichtig. So entnimmt der Mensch an vielen Flüssen, besonders in Mittel-Europa, den größten Teil des aufkommenden Treibholzes. Durch Bauten wie zum Beispiel Wasserkraftwerke, Staudämme, Schleusen usw. ist eine ungehinderte Drift des Treibholzes nicht möglich. Ein anderer Grund ist die Begradigung von Flussläufen und der Hochwasserschutz. Hierdurch wird das Einschwemmen von Totholz aus angrenzenden Wäldern verhindert.

Die holländische Naturzeitschrift NIEUWE WILDERNIS (1998) zitiert TRISKA auch zum Thema anthropogenen Einflusses auf dem Red River (siehe oben), er schreibt:

*„Treibholz, besonders wieder angewachsene Stubben, waren früher eine Gefahr für Schiffe und wurden mit Dynamit entfernt. Holz, welches am Ufer lag, stellte weniger ein Problem dar, da es leicht zu entfernen war. Es wurde ganz genau festgehalten, was aus dem Fluss entfernt wurde. So wurden auf 200 Kilometern zwischen 1872 und 1920 248.000 Stubben und 318.000 Stämme entfernt.“*

## **2.4 Die ökologische Bedeutung von Treibholz für Fluss-Ökosysteme**

### 2.4.1 Morphologie des Fließgewässers

Nach SCHERLE (1999) ist der Einfluss von Treibholz auf die Morphologie des Flusses stark abhängig von dem Verhältnis zwischen der Länge des Treibholzes und der Flussbreite. Er schreibt:

*“Je mehr die Gewässerbreite der Größe des anfallenden Totholzes entspricht, desto stärker ist der Einfluss von Totholz auf die Lauf- und Bettstruktur des Gewässers. Während der Einfluss bei großen Flüssen weniger bedeutsam ist, kann er bei kleinen Bächen die gesamte Gerinnemorphologie bestimmen.“*

Abb. A2 erläutert die Aussage von SCHERLE (1999) dar. Wenn die Totholzlänge der Gewässerbreite annähernd entspricht (siehe Abb. A2 b), kann sich der Stamm am besten verankern und somit Verklausungen und damit verbundene Gerinneverlaufveränderungen verursachen. Die Abb. A2 c stellt die Situation an großen Flüssen dar. Dort können sich die Totholzstämme in keinsten Weise an beiden Seiten verankern, um eine Verklausung zu verursachen. Der Einfluss von Totholz auf die Gerinnemorphologie ist daher gering. Der Einfluss konzentriert sich auf die Ufer und auf Stellen, an denen sich der Fluss verjüngt. Dies kann zum Beispiel an Inselgruppen oder in Altarmen der Fall sein. Einen besonderen Fall stellt der Auwald dar, weil er mit seinen sich ständig verändernden Gerinneverläufen zu den ständigen Totholzproduzenten gehört und gleichzeitig die richtigen Ausmaße hat, um von Tot- bzw. Treibholz beeinflusst zu werden.

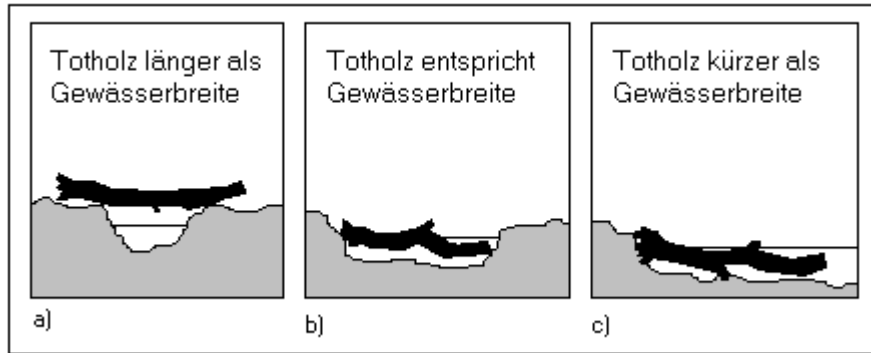


Abb. A2 Der Einfluss des Verhältnisses von Totholzlänge zur Gewässerbreite auf den Transport des Treibholzes.

SCHERLE (1999) beschreibt die in Abb. A2 c dargestellte Situation als eine partielle Struktur, wie man sie an Ufern großer Flüsse antreffen kann. SCHERLE (1999) beschreibt diese Struktur als eine nicht über den gesamten Querschnitt reichende Struktur, die – infolge ihrer sohnahen Lage – die Strömung ablenkt, den Geschiebetransport aber nur gering beeinflusst.

Folgen dieser geringfügigen Beeinflussung sind nach SCHERLE (1999) die Entstehung von Kolken und Geschiebebänken. Kolke sind örtliche Vertiefungen der Gewässersohle. SCHERLE (1999) erklärt weiter, dass Kolke an Stellen entstehen, wo die Strömung durch eine Totholzstruktur abgelenkt wird oder gezwungen ist, über sie hinwegzuströmen. Das steht im Gegensatz zu Geschiebebänken, welche oberhalb oder unterhalb im Strömungsschatten der Strukturen entstehen. In der Abb. A3 ist die Verteilung der verschiedenen Strömungsbereiche, die von SCHERLE (1999) beschrieben wird, dargestellt. Im Anlagerungsbereich entstehen Geschiebebänke und im Abtragungsbereich Kolke.

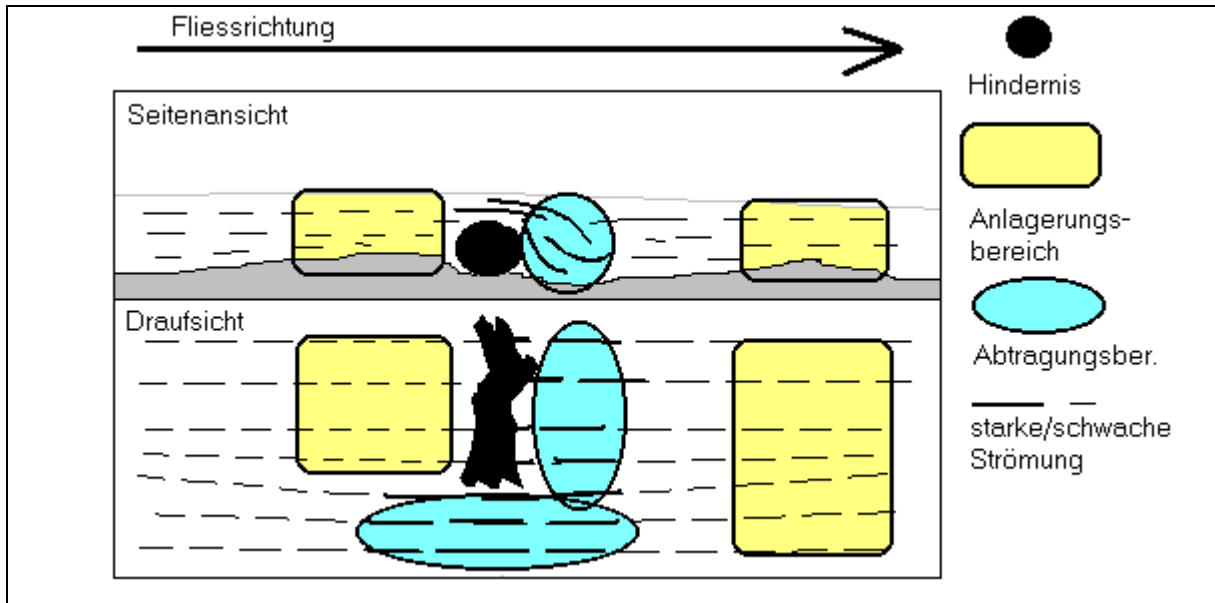


Abb. A3 Strömungsverhältnisse in der Nähe von Hindernissen (hier Treibholz) und ihre Auswirkungen auf die lokale Flussmorphologie.

Es wird vermutet, dass gestrandetes Treibholz die Inselbildung unterstützt. Zum einen ist die örtliche Verlangsamung der Strömungsgeschwindigkeit ein unterstützender Faktor, zum anderen sind es Treibhölzer, welche noch lebend sind und durch Austreiben von Wurzeln inselähnliche Strukturen festigen können. Durch eine örtliche Verlangsamung der Strömungsgeschwindigkeit sinkt in diesem Bereich die Fähigkeit der Strömung, Sedimente zu transportieren. Diese Sedimente, seien es Steine oder feinsten Ton, lagern sich an diesen Stellen ab. So schreibt zum Beispiel ARSENJEV (um 1900) über einen Fluss im Urwald im Osten Asiens:

*„Treibt ein Waldbruch in der Strömung und bleibt in einem Arm stecken, so deckt ihn das Wasser sofort mit Schotter und Sand zu.“*

Solche Ablagerungen könnten der Entwicklungsbeginn von Inseln sein. GERKEN (1988) versucht die Entwicklungsgeschichte eines Auwalds zu beschreiben, wie sie unter den Bedingungen vor 200 Jahren am Oberrhein im Raum Karlsruhe abgelaufen sein mag, und schreibt unter anderem:



*„Im betrachteten Bereich sammeln sich schon seit einigen Jahren zunehmende Sedimentmengen an, so dass er sich immer früher und höher aus dem Wasser hebt. Hier und da ragen aus dem umgelagerten Sediment verdriftete und teilweise überdeckte Kronen, Stämme, Wurzeln und Äste hervor. Ihre dem Abfluss entgegengerichtete Seite wirkte als Fang für Sediment und Getreibsel.“*

Die Befestigung der Inseln durch anwachsendes Treibgut beschreibt GERKEN (1988):

*„Manches Treibgut beginnt trotz aller Verletzungen auszutreiben, und hier sind die Weidengewächse mit den Gattungen Salix (Weide) und Populus (Pappel) besonders rege. Es brechen Wurzeln hervor und beginnen das Treibgut im lockeren Substrat bestmöglich, d.h. durch ein weit- und tiefgreifendes Wurzelsystem zu verankern. Solche Initiale des Auengebüsches gab es vereinzelt schon vom vorletzten Hochwasser her, und die jungen Äste hatten dem jüngsten Hochwasser dank ihres biegsamen, zähen Holzes standgehalten und allenfalls Rindenverletzungen durch scharfkantiges Treibgut erlitten, die rasch verheilen und zusätzliche Ansatzpunkte für Blatt- und Wurzelbildung bilden. Mit dem immer ausgedehnteren Wurzelwerk halten diese Weidengewächse nicht allein für sich am beschwerlichen Standort aus, vielmehr festigen sie den Untergrund auch für andere, fangen Sediment und fördern damit bei künftigen Hochwässern die Auflandung. Damit arbeiten sie Hand in Hand mit dem rein mechanischen Anlandungsvorgang.“*

## 2.4.2 Flora

Nach GERKEN et al. (1998) besitzt Treibholz eine besondere Bedeutung für die Verbreitung von Pflanzensamen. Sie schreiben:

*„Treibgut ist ein natürliches und sehr ursprüngliches Hilfsmittel für die Ausbreitung von Pflanzen und Tieren im Flussgebiet. Was schließlich am Flussufer oft viele hundert Kilometer vom Ursprung entfernt abgelagert wird, kann dann durch Wind oder ziehende Tiere weiter verfrachtet werden.“*

GERKEN et al. (1998) sehen auch eine Förderung der Wiederbesiedlung von vegetationsfreien Bereichen durch Treibgut. Dazu schreiben die Autoren:

*„Für die Entwicklung standorttypischer Pflanzengesellschaften bis hin zu Auenwäldern spielen verdriftete Samen und Pflanzenteile eine wichtige Rolle. Auf offenen Flächen mit geringer Vegetationsbedeckung können zahlreiche angeschwemmte Pflanzensamen keimen. Das sie umgebene Genist bietet durch seine Mulchwirkung Schutz vor Austrocknung des Keimbetts und vor Konkurrenz durch andere Pflanzen. Gerade dort, wo Treibholz Getreibsel „auskämmt“, kann sich Genist mit den in ihm enthaltenen Diasporen und Pflanzen ablagern.“*

Das Anwachsen von Treibgut spielt besonders für Weiden (*Salix spec.*) eine große Rolle, GERKEN et al. (1998) schreiben dazu:

*„Weidenzweige und Weidenstämme, die nach einem Hochwasser abgelagert wurden, trieben wieder aus und wuchsen an. Für Weiden ist dies in Bereichen mit einer dichten Vegetationsdecke von Hochstauden und Röhrichtpflanzen nach unseren Beobachtungen die erfolgreichste Besiedlungsstrategie“.*

Nach GERKEN (1988) profitieren folgende Pflanzen von den veränderten Standortbedingungen durch angewachsenes Treibholz:

<i>Polygonum lapathifolium</i>	Ampfer-Knöterich
<i>Polygonum mite</i>	Milder Knöterich
<i>Atriplex hastata</i>	Spießblättrige Melde
<i>Chenopodium glaucum</i>	Graugrüner Gänsefuß
<i>Bidens tripartita</i>	Dreiteiliger Zweizahn
<i>Bidens frondosa</i>	Schwarzfrüchtiger Zweizahn (aus N.Amerika)
<i>Rorippa palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfkresse
<i>Papaver div. Spec.</i>	Mohn-Arten
<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre
<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee
<i>Melilotus officinalis</i>	Echter Steinklee
<i>Oenothera biennis</i>	Gemeine Nachtkerze

Unter diesen Arten befinden sich keine geschützten oder vom Aussterben bedrohten Arten nach SCHMEIL/ FITSCHEN (1996). GERKEN 1988 wertet diese Pflanzen als typische Auen-Ufer und –Inselbewohner, die heute zum Teil ausgedehnte Ersatzstandorte auf Ödland- und Schuttplätzen, an Wegrändern und auf Äckern der Kulturlandschaft gefunden haben.

### 2.4.3 Fauna

Das BAYRISCHE STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1997) schreibt:

*„Blätter, Äste oder Treibholz bereichern das Lebensraumangebot und sind darüber hinaus Nahrungsgrundlage für zahlreiche Organismen. Vor allem in Fließgewässern innerhalb von Waldgebieten bilden sie Zerfallsprodukte, den so genannten Feindetritus, der häufig durch besonders hohe Besiedlungsdichten an Wirbellosen gekennzeichnet ist.“*

Treibholz spielt als Nahrungsgrundlage nach MEHL, THIELE (1998) eine essentielle Rolle für die xylophagen Arten. Zu diesen xylophagen Arten gehört zum Beispiel *Lype reducta* aus der Familie der Trichoptera (Köcherfliegen). Als weiteres Beispiel wird die Gattung *Gammarus* (Bachflohkrebse) aufgeführt. Die Gattung *Gammarus* vermag fakultativ von Holz oder von mit Holz assoziierten Mikroorganismen und Pilzen zu leben.

Treibholz hat nicht nur als Nahrungsquelle eine Bedeutung, es bietet auch Lebensraum für diverse Arten. So schreiben HUTTER, KANOLD, SCHREINER (1996):

*„Hinter querliegenden Bäumen im Bach werden Kies, Laub und Äste zurückgehalten. Insektenlarven, Pilze und Mikroorganismen finden hier eine Lebensgrundlage, kleine Fische können sich in dem Gewirr von Ästen verstecken oder auch nur in der ruhigeren Strömung ausruhen. Hinter liegengelassenen Bäumen bilden sich Kolke, die von großen Fischen bevorzugt werden.“*

Nach GEPP (1986) nutzen auch Frösche (*Rana spec.*) und Molche herumliegende Holzstücke als Überdauerungsmöglichkeit während kurzfristiger Trockenperioden.

## 2.5 Die wirtschaftliche Bedeutung von Treibholz

Die wirtschaftliche Bedeutung von Treibholz ist hauptsächlich eine negative. Bis auf einen verschwindend kleinen Teil, welcher von Künstlern genutzt wird, kann das Treibholz nicht vermarktet werden. Eine indirekte positive Bedeutung für die Wirtschaft besitzt Treibholz als Zuschauermagnet für Besucher. Besonders in Gegenden, in denen Besucher urwüchsige Zustände erwarten (Nationalparke, Auwälder etc.), ist das Treibholz ein wichtiges Accessoire.

Die negative wirtschaftliche Bedeutung resultiert aus der Nutzung der Flüsse. So müssen zum Beispiel die Rechen der Kraftwerke gereinigt oder Schleusen und Staustufen vor Verklausungen bewahrt werden.

Die größten Kosten entstehen bei den Schifffahrtsbehörden, da es zu ihrer Sorgfaltspflicht gehört das Treibholz zu entfernen. Mit der Beräumung des Treibholzes sollen Kollisionen mit Schiffen vermieden werden. Schlimmstenfalls kann es auch zur Manövrierunfähigkeit durch Verklemmen der Ruder durch Treibholz kommen.

In der Theorie könnte man diese Kosten sparen und gleichzeitig etwas für den Naturschutz tun. Die Unterlassung der Beräumung mag vielleicht an einigen Stellen möglich sein und sollte daher von den Schifffahrtsbehörden neu bedacht werden.

## 2.6 Die Zukunft für Treibholz

Dank der Erkenntnisse über den Einfluss von Treibholz bzw. Totholz auf die Ökologie von Fließgewässern wird allgemein seitens des Naturschutzes das Belassen des Treibgutes auf und in den Flüssen gefordert.

SCHERLE (1999) schreibt:

*„Ein Gewässer besitzt ohne Totholz erhebliche strukturelle Defizite, auch wenn es sich sonst in einem weitgehend anthropogen unbeeinflussten Zustand befindet.“*

Auf diese Erkenntnisse wird mancherorts schon reagiert. Nicht nur in Nationalparks wird versucht das Totholz am Fluss zu belassen. So gibt es auch zum Beispiel nach BAYRISCHEM STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1997) Flussläufe, welche durch ingenieurbioökologische Einbauten gesteuert werden. Diese ingenieurbioökologischen Einbauten bzw. Bauwerke sind künstlich eingebrachte Baumstämme, welche verankert wurden, um die Laufentwicklung zu steuern. Diese Einbauten ersetzen Bauwerke aus Beton und Stein.

Im Bezug auf Flüsse ist hauptsächlich die Schifffahrtsbehörde gefragt, Entscheidungen für das Treibholz zu fällen, da die Entscheidungsgewalt in ihren Händen liegt. Dies ist natürlich nur möglich, wenn durch das Belassen des Treibholzes keine Gefahren für den Schifffahrtsverkehr entstehen. Ein positives Beispiel stellt der Nationalpark Donau-Auen in Österreich dar, hier wurde es möglich, trotz regem Schiffsverkehr Treibholz an dem Fluss zu belassen.

## 3 Treibholzerfassung an den Orther Inseln

### 3.1 Einführung und Verlauf des Projektes

Im September 2000 nahm ich an einem freiwilligen Praktikum im Nationalpark Donauauen in Österreich in der Nähe von Wien teil. Dort wurde ich auf das Treibholz an den Orther Inseln (eine Inselgruppe im Nationalpark am Hauptstrom der Donau) aufmerksam gemacht. Ich bekam die Aufgabe, mir das Ausmaß anzuschauen, da die zuständige Schifffahrtsbehörde unter anderem diesen Bereich als problematisch eingestuft hatte, weil einzelne große Stämme sich lösen und mit Schiffen oder Schifffahrtsanlagen kollidieren und selbige beschädigen könnten.

Auf den Inseln bekam ich die Idee, das Treibholz zu erfassen, um festzustellen, wie viel und was für Treibholz dort lag. Ich bereitete mich auf die Aufnahme vor; indem ich mir Kartenmaterial, eine Kluppe und eine Kamera besorgte und mir einen Aufnahmebogen entwarf. Ich wollte die Stämme vermessen, indem ich die Länge abschreibe und die Durchmesser kluppe. Die Lage sollte mit der Kamera festgehalten werden. Die Position, von welcher das jeweilige Foto geschossen werden sollte, sowie die Lage des Stammes sollte in das kopierte Kartenmaterial eingezeichnet werden. Die Höhe über dem Wasserspiegel sollte geschätzt werden.

Nach einem kurzen Versuch stellte ich schnell fest, dass ich einige Dinge in meinem Aufnahmebogen vereinfachen musste. Der Zeitaufwand war viel zu groß und das Aufnahmeblatt war viel zu unübersichtlich. Ich begann die Aufnahme noch einmal und war zufrieden mit dem Verlauf. Ich konnte 13 Bäume aufnehmen. Die Erfassung konnte nicht weitergeführt werden, da durch schwere Regenfälle im Einzugsgebiet der Donau der Wasserstand um fast einen Meter angestiegen war. Ich konnte die Inseln nicht mehr erreichen. Dies änderte sich bis zum Ende meines Praktikums nicht.

Ich hielt Rücksprache mit den Mitarbeitern des Nationalparks und sie versicherten mir, dass im Winter der Wasserstand der Donau immer niedrig genug ist, um die Inseln trockenen Fußes zu erreichen. Daraufhin entschloss ich mich zum Jahreswechsel 2000/2001, die begonnene Erfassung des Treibholzes zu beenden.

In der Zwischenzeit wuchs mein Interesse an der Dynamik des Treibholzes. Ich überarbeitete den Aufnahmebogen sowie die Aufnahmeart hinsichtlich dieser Zielstellung. Der Aufnahmebogen wurde extrem vereinfacht, sodass ich bis auf die Abmaße der Stämme nur ankreuzen und nicht wie im vorhergehenden Bogen, Werte eintragen musste. Dies verkürzte nicht nur die Arbeitszeit, sondern vereinfachte auch die Lesbarkeit beim Eingeben der Daten.

Die Veränderung der Aufnahmeart bezog sich auf die akkurate Vermessung der Lage der Stämme sowie der Höhe über dem Wasserspiegel mit geeignetem Messwerkzeug. (siehe Kapitel 3.4 Beschreibung der Messmethode)

Nach sechs Tagen hatte ich 125 Stämme erfolgreich aufgenommen.

Da ich Aussagen über die Dynamik des Treibholzes machen wollte, plante ich eine zweite Erfassung gleicher Art zu einem späteren Zeitpunkt. Diese Daten sollten dann ausgewertet und mit einander verglichen werden. Aus zeitlichen Gründen konnte ich die zweite Messung nicht durchführen.

Diese Ausarbeitung soll eine Einführung in die Problematik Treibholz (-dynamik) auf großen Flüssen geben, erste Ergebnisse der Messungen darstellen und einen Grundstein für die Fortführung dieses Projektes oder ähnlicher Projekte legen.



## 3.2 Beschreibung der Orther Inseln

Die Inselgruppe Orther Inseln liegt im Nationalpark Donau-Auen in Österreich. Der Nationalpark erstreckt sich auf einer Fläche von 9.300 Hektar von Wien bis zur Marchmündung an der Staatsgrenze zur Slowakei. Bei einer Länge von 38 Kilometern misst er an seiner breitesten Stelle kaum 4 Kilometer, denn die Auen finden sich nur unmittelbar an der Donau.



Abb. B3 Blick auf den Nationalpark Donau-Auen

Der Nationalpark Donau-Auen schützt eine der letzten großen unverbauten Flussauen Mitteleuropas. Die Dynamik des fließenden Stromes ist hier noch wirksam: das Auf und Ab der Wasserstände bestimmt den Lebensrhythmus der Au. Der Fluss mit seinen Überschwemmungen hat diese Landschaft geformt und nährt noch heute eine große Vielfalt an Pflanzen und Tieren.

Die Orther Inseln befinden sich am Nordufer im Hauptgerinne der Donau. Sie erstrecken sich auf einer Länge von einem Kilometer stromabwärts eines Bunnensystems. Dieses Bunnensystem ist der Grund ihrer Entstehung. Die Buhnen senken die Strömungsgeschwindigkeit des Flusses örtlich herab und verursachen eine Ablagerung von Sedimenten. Diese Ablagerung ließ innerhalb eines Jahrhunderts die Orther Inseln entstehen. Die Inseln sind zum größten Teil bewaldet, hauptsächlich mit Weidenarten (*Salix spec.*). Besonders auffällig ist die Präsenz des Bibers (*Castor fiber*). Er prägt durch das Benagen und Fällen von Bäumen das Erscheinungsbild der Inselgruppe.

Um und wenn der Wasserstand der Donau es erlaubt auch auf den Inseln findet ein reger Touristenverkehr statt.

Auf und um den Orther Inseln befindet sich viel Treibholz. Im Managementplan des Nationalparks sind die Inseln als besonders sensible und landschaftlich wertvolle Bereiche beschrieben.

Auf den Inseln sind jegliche Maßnahmen der Beräumung des Treibholzes untersagt.

Die Orther Inseln werden im Durchschnitt einmal jährlich überschwemmt.



Abb. B4 Lage der Orther Inseln im Hauptstrom der Donau

### 3.3 Ziel der Messungen

Das Ziel der Messungen war die Erfassung von Quantität und Qualität des gestrandeten Treibholzes im Bereich der Orther Inseln in Hinblick auf die Treibholzdynamik im Nationalpark Donauauen.

Im Folgenden werden vermutliche Ansätze genannt und zum Teil beschrieben, welche zu diesem Ziel führen könnten.

#### 3.3.1 Ursprung des Treibholzes auf den Orther Inseln

Von der Wuchsform könnte man z.B. auf die Herkunft schließen, ob es sich eher um einen Bestandsbaum (Tendenz Auwald) oder um einen einzeln oder in einer kleinen Gruppe gewachsenen Baum handelt (Tendenz Uferbewuchs)

Von der Entstehung des Treibholzes kann auf die Herkunft geschlossen werden. Treibt der Baum mit einem Stubben auf dem Fluss, so ist anzunehmen, dass er sich in Ufernähe befand und unterspült / entwurzelt wurde. Unterspülte / entwurzelte Bäume kommen außerdem eher aus naturnahen Bereichen, da die Donau zum größten Teil begradigt ist. Für solche Bäume kommen die Inseln und angebundene Altarme in Frage. Sind die Baumstämme gesägt, so müssten sie auch einen bestimmten Ursprung haben, seien es Pflegearbeiten an den Ufern oder die forstwirtschaftliche Nutzung der Wälder.

Von der Baumartenzusammensetzung könnte man auf die Herkunft schließen, denn einige Arten, insbesondere Weiden, kommen natürlicherweise eher in Ufernähe vor, andere hingegen eher in geschlossenen Beständen. Dieser Punkt wurde bei den Aufnahmen nicht weiter betrachtet, da der Aufwand, die Baumarten anhand des Holzkörpers oder der Rinde zu bestimmen, unangemessen hoch ist.

### 3.3.2 Massenanfall und Ausmaße des Treibholzes auf den Orther Inseln

In diesem Punkt sind Fragen zu klären, wie zum Beispiel: Wie viel Treibholz ist überhaupt auf den Orther Inseln vorhanden? Welche dieser Stämme könnten problematisch werden, d.h. welche Stämme zu Konflikten mit der wirtschaftlichen Nutzung der Donau (Schiffsverkehr) führen könnten.

### 3.3.3 Dynamische Qualitäten des Treibholzes auf den Orther Inseln

In erster Linie ist die Verankerung zu untersuchen. Hiermit kann man feststellen, wie viel Zeit vergehen wird, bis sich dieser Stamm wieder weiterbewegen wird. Da es sich bei der Betrachtung der Verankerung um einen subjektiven Eindruck handelt, ist es nützlich, diese nur grob abzuschätzen.

Zu klären ist auch, in welcher Strömungslage sich die Stämme befinden. Werden sie direkt bei dem ersten Wasserkontakt mit kinetischer Energie belastet oder werden die Stämme nur zum Schwimmen gebracht? Dies ist auch wie die Verankerung nur in geringe Abstufungen zu unterscheiden, da es ein subjektiver Eindruck ist.

Die Höhe über dem Wasserspiegel stellt einen sehr bedeutenden Faktor im Hinblick auf die Treibholzdynamik dar. Durch sie kann der Zeitpunkt des An- oder Abtreibens bestimmt werden, hierzu benötigt man die Wasserstandsentwicklung des Aufnahmezeitraumes (um die Höhe über Normal Null zu erhalten) sowie die Daten der letzten Hochwasser.

Die Wuchsform und derzeitige Beschaffenheit spielt auch hier eine Rolle, da ein verzweigter Baum sich eher verhakt und sich dadurch langsamer fortbewegt als ein kurzer gerader Stamm.

Die Lage muss auch erfasst werden im Hinblick auf folgende Messungen, denn sie sagt, wenn man sie mit folgenden Messungen vergleichen kann, sehr viel über die Dynamik aus.

### 3.3.4 Ökologische Qualitäten des Treibholzes auf den Orther Inseln

Zu diesem Punkt sollen Qualitäten aufgenommen werden wie das Vorhandensein von Rinde als energiereichen Lebensraum für Insekten, der Zersetzungsgrad als Zeigerwert für die Attraktivität als Lebensraum oder als Nahrung für andere Organismen sowie der Lebenszustand des Treibholzes.

## 3.4 Beschreibung der Messmethode

### 3.4.1 Ausmaße der Stämme

Der Durchmesser der Stämme wurde einmal direkt am Stammfuß und ein weiteres Mal am Zopf gemessen. Dies geschah mit einer Kluppe, welche Stämme mit maximal 80 cm messen kann. Nur in Fällen, wo der Stamm offensichtlich unrund war, wurde zweimal kreuzweise gekluppt und der Mittelwert notiert.

Das Vorhandensein oder Fehlen von Rinde wurde bei der Erfassung des Durchmessers nicht beachtet.

Die Länge wurde mit einem Maßband bestimmt, welches mittels eines Messers am Stammfuß festgesteckt wurde. Das Maßband wurde immer zwischen Stammspitze und Stammfuß gespannt, auch wenn der Stamm einen Knick oder Krümmung aufwies.

Bei Nichterreichbarkeit der zu messenden Punkte, sei es, dass der Stamm zum Teil im Wasser lag oder in die Luft ragte, wurden die Werte geschätzt. Gleiches gilt für die Längenmessungen, wenn zum Beispiel ein zu messender Stamm unter anderen begraben lag und es nicht möglich war, das Messband vom Stammfuß zur Stammspitze zu spannen.

Es handelt sich hierbei um eine sehr grobe Einmessung der Stämme, welche aber dem Zweck der Erfassung des Treibholzes gerecht werden sollte.

### 3.4.2 Volumen der Stämme

Das Volumen der Stämme wurde nach der einfachen physikalischen Formel zur Berechnung des Volumens eines Kegelstumpfes berechnet. Die einzelnen Variablen verhalten sich wie folgt:

$$V = \frac{\pi * (d_1^2 + d_1 * d_2 + d_2^2)}{12}$$

**d<sub>1</sub>** - entspricht dem Durchmesser am Stammfuß

**d<sub>2</sub>** - entspricht dem Durchmesser am Zopf

**l** - entspricht der Länge des Stammes

**V** - entspricht dem Volumen des Stammes in Festmetern

Diese Methode wurde ausgewählt, da es sich hauptsächlich um Stammstücke handelte, an welchen man den BHD nicht messen, geschweige den einen geeigneten Faktor zu diesem Wert finden kann, um das Volumen zu berechnen. (Siehe Beispiel Abb. A4)

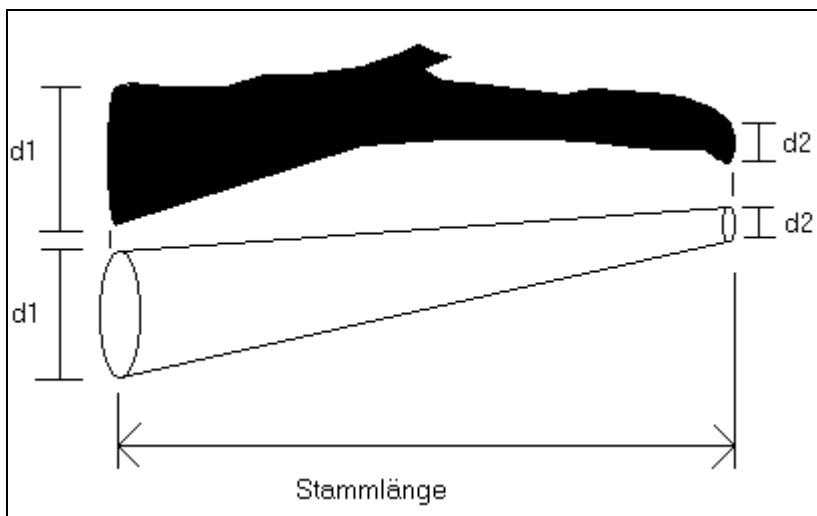


Abb. A4 Abweichung des Volumens von Stamm zum gedachten Kegelstumpf

### 3.4.3 Lage der Stämme I

Zur Bestimmung der Lage der Stämme wurden als erstes Festpunkte bestimmt. Diese Festpunkte sind Punkte, welche in Karten sehr einfach zu finden sind. Es handelt sich dabei in der Regel um Kilometersteine der Donau, um Punkte, wo sich Bühnen kreuzen oder Punkte, an welchen die Bühnen mit der Uferbefestigung zusammentreffen. Diese Festpunkte wurden so über die Inselgruppe verteilt, dass man jeden Stamm mit dem Maßband von einem Festpunkt erreichen kann.

Als nächstes wurde der Stamm mit zwei Vermessungsstangen markiert. Von dem Festpunkt aus wurde dann mit einem Kompass der Winkel zum Stammfuß ermittelt. Während des Hin- und Herlaufens zwischen dem Festpunkt und dem Stamm wurde die Strecke zwischen dem Stammfuß ( I ) und dem Festpunkt mit dem Maßband ermittelt. Darauf folgend wurde mit dem Kompass der Winkel vom Stammfuß ( I ) zum Stammzopf ( II ) festgestellt, und gleichzeitig wurde der Abstand (entspricht der Länge des Stammes) zwischen Stammfuß und Stammzopf gemessen.

Mit diesen erfassten Daten ist eine eindeutige Lokalisierung der Stämme mit einem relativ geringen Aufwand möglich (siehe Skizze Abb. A5). Die Wahl der Methode wurde durch die Bedingung, dass die Methode von einer Einzelperson angewendet werden kann, beeinflusst

Beispielskizze:

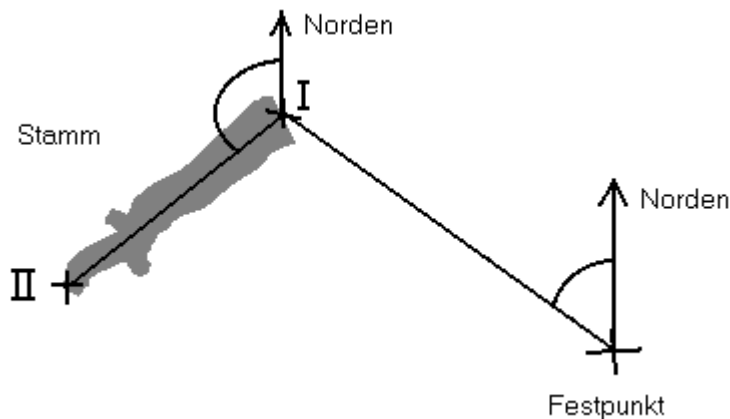


Abb. A5 Beschreibung der angewandten Vermessungsmethode der Lage des Treibholzes

### 3.4.4 Höhe der Stämme über dem Wasserspiegel

Die Höhe über dem Wasserspiegel wurde mit einem Neigungsmesser bestimmt. Die eigentliche Funktion des Gerätes wurde ein wenig umgangen. So diente das Messgerät in diesem Falle nur als überdimensionale Wasserwaage.

Neben dem Stammmittelpunkt wurde eine zwei Meter lange Vermessungsstange gestellt. Mit den Füßen am Wasser der Donau, wurde durch das Gerät der Punkt an der Vermessungsstange gesucht, der waagrecht der Augenhöhe entspricht. Die Strecke von diesem Punkt an der Stange bis zur Stammmitte musste man nur noch von der vorher bestimmten Augenhöhe abziehen, so erhielt man die Höhe über dem Wasserspiegel. Sollte der Stamm so hoch über dem Wasserspiegel liegen, dass man die Vermessungsstange nicht vom Wasser aus in Augenhöhe hat, so wird ein Punkt in Augenhöhe anvisiert und die vorher beschriebene Methode wiederholt. Zu beachten ist nur, dass man die Strecke an der Stange von der doppelten Augenhöhe abzuziehen hat.

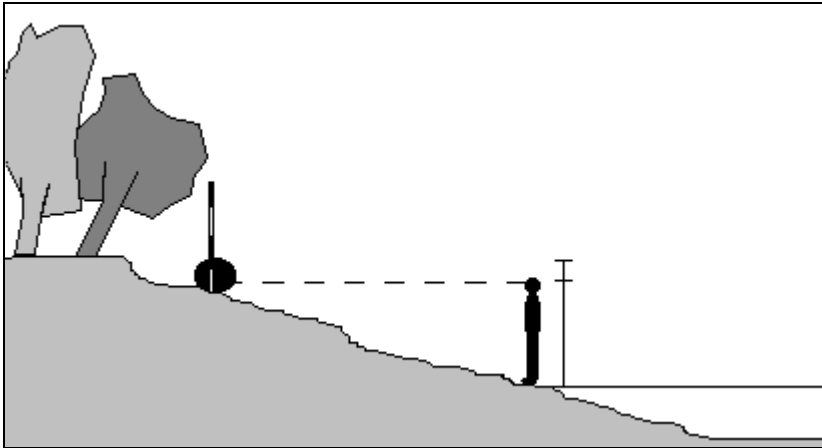


Abb. A6 Beschreibung der angewandten Vermessungsmethode zur Höhe über dem Wasserspiegel des Treibholzes

Die Höhe über dem Wasserspiegel wird in 50 cm Schritten angegeben, wobei der angegebene Wert immer die Mitte des 50 cm-Bereiches angibt. Durch den regen Schifffahrtsverkehr auf der Donau können kurzzeitige Pegelveränderungen von bis zu 30 cm verursacht werden. Daher ist es angebracht, die Höhe über dem Wasserspiegel in 50 cm-Schritte einzuteilen, um eine vorgetäuschte Genauigkeit zu verhindern.

### 3.4.5 Lebenszustand der Stämme

Bei der Untersuchung der Stämme wurde festgehalten, ob und in welchem Maße der Stamm noch Anzeichen von Leben aufweist. Sobald ein Zweig mit Blättern, lebenden Wurzeln oder lebendem Kambium zu finden war, wurde der Stamm als lebend eingestuft.

### 3.4.6 Berindung der Stämme

Lagen am Stamm mehr als 50 % der Stammlänge berindet vor, so wurde er als „mit Rinde“ erfasst. Waren es weniger als 50 %, wurde er als „ohne Rinde“ erfasst. Der Fakt, dass die Bäume in den meisten Fällen völlig mit oder völlig ohne Rinde waren, bedingte diese grobe Einteilung.



### 3.4.7 Zersetzungszustand der Stämme

Der Zersetzungszustand der Stämme wurde in drei Kategorien eingeteilt: fest, angemorscht oder vermorscht.

Der Stamm galt als fest, wenn es nicht möglich war, ein Taschenmesser mehr als 1 – 2 cm in den Stamm zu stecken. Als vermorscht galt ein Stamm, wenn man ein Taschenmesser ohne Kraftaufwand mehr als fünf Zentimeter in den Stamm stecken konnte. Zur mittleren Kategorie gehören alle übrigen Stämme, sie sind weder fest noch vermorscht.

Der Zersetzungszustand ist nur subjektiv einzuschätzen, da ein Stamm mehrere Zersetzungszustände aufweisen kann. Lag ein solcher Zustand vor, so wurde der Stamm immer der zersetzteren Kategorie zugeordnet.

### 3.4.8 Benagung der Stämme durch den Biber

Hierbei wurde nur festgestellt, ob der Biber kürzlich an dem Stamm genagt hat (d.h. es sind frische Spuren zu erkennen) oder nicht siehe (Abb. B5).



Abb. B5 Frische Spuren eines Bibers an einem lebendigen Treibholz

### 3.4.9 Einschotterung der Stämme

Die Einschotterung ist eine besondere Art der Befestigung, wobei der Stamm durch Steine begraben wird. Die Einschotterung wurde auf anderen Inseln in der Nähe der Orther Inseln beobachtet, kam aber im Versuchsgebiet nicht vor.

### 3.4.10 Vorhandensein des Stubbens mit Teilen des Wurzelsystems

Bei diesem Punkt wurde festgestellt, ob der Stubben vorhanden ist oder nicht. Diese Fragestellung stimmt mit der Frage nach entwurzelten oder unterspülten Bäumen überein. (siehe Kapitel 3.4.14 Entstehung der Stämme) Es wurde das Vorhandensein des Stubbens im Aufnahmeblatt zweimal, gefragt und daher ist dieser Punkt überflüssig.

### 3.4.11 Verankerung der Stämme

Die Verankerung der Stämme wurde subjektiv nach drei verschiedenen Klassen unterteilt.

In die Klasse „nicht verankert“ wurden alle Stämme aufgenommen, welche bei dem ersten Wasserkontakt davontreiben würden. Diese Stämme waren in keiner Weise zwischen anderen Stämmen oder stehenden Bäumen verklemmt.

In die zweite Kategorie „leicht verankert“ wurden alle die Stämme aufgenommen, welche durch andere Stämme oder zwischen stehenden Bäumen leicht verklemmt waren.

In die Klasse „stark verankert“ wurden alle Bäume aufgenommen, welche auch bei starker Strömung liegen bleiben würden. Dazu gehörten Bäume, die eindeutige Spuren zeigten, dass sie schon lange vor Ort lagen (bereits in Büsche eingewachsene Stämme oder Stämme mit halbseitigen Abschürfungen durch Sedimente, die sich in der Strömung befinden) oder zum Beispiel stark verästelte Stämme, die zwischen Bäumen eingeklemmt waren.

Die Grenzen zwischen den einzelnen Klassen sind fließend, zeigen aber trotzdem gut die entsprechenden Tendenzen.

#### 3.4.12 Herkunft der Stämme

Die Herkunft der Stämme soll unterscheiden zwischen Totholz, welches von den Orther Inseln stammt (und das Potenzial Treibholz zu werden besitzt) und Treibholz, welches angespült wurde. War es nicht eindeutig, ob der Stamm „angespült“ wurde oder „vor Ort“ („Vor Ort“ bedeutet in diesem Projekt immer „auf den Orther Inseln“) entstand, so wurde der Stamm in die Kategorie „angespült“ aufgenommen.

#### 3.4.13 Lage der Stämme II

Als erstes wurde festgestellt, ob sich die Stämmen im Erosionsbereich des Flusses befinden. Die Erosionsbereiche sind gekennzeichnet durch unterspülte Ufer und groben Kies am Strand. Zum Erosionsbereich zählen auch die Buhnen und der Blockwurf.

Der zweite Punkt zur Beschreibung der Lage war die Einteilung in fünf verschiedene Bereiche der Inseln. Die Bereiche sind: Kiesbank, Strand, Wald, Buhne und Blockwurf.

Die Kiesbänke sind durch die Strömung aufgeschüttet (auch Schotterbänke). Der Strand ist der nicht bewachsene Uferstreifen der Orther Inseln. Als Wald werden alle bewaldeten Flächen der Orther Inseln bezeichnet. Buhnen sind Bauwerke, welche sich im Flusslauf befinden. Sie wurden gebaut, um die Strömung und somit die auftretenden Kräfte des Flusses im Kurvenaußenbereich herabzusetzen. Als Blockwurf wird der künstlich befestigte Uferbereich der Donau bezeichnet.

### 3.4.14 Entstehung der Stämme

Hierbei wurde festgestellt, wie die (Totholz- oder Treibholz-) Stämme entstanden sind. So wurde unterteilt in Stämme, welche von Menschenhand gefällt wurden, Stämme, die umgebrochen sind, Stämme, welche unterspült beziehungsweise entwurzelt wurden und Stämme, die der Biber gefällt hat.

Der theoretische Ansatz bei der Unterscheidung von entwurzelt und unterspülten Stämmen hat sich in der Praxis als nicht durchführbar erwiesen, da nur nach dem Vorhandensein des Stubbens geurteilt werden konnte. Daher wurden die zwei Entstehungsarten zusammengezogen.

### 3.4.15 Das Aufnahmeblatt

Die oben genannten Punkte wurden im Aufnahmeblatt (siehe Anhang Abb. A7) festgehalten. Es ist so gestaltet, dass die Daten mit einem möglichst geringen Schreibaufwand festgehalten werden können. So muss ein Großteil der Aussagen nur angekreuzt werden. Pro Stamm wurde ein Blatt ausgefüllt.

Die Festpunkte wurden in einem Extrablatt (siehe Anhang Abb. A8) aufgenommen und beschrieben.

## 3.5 Auswertung und Darstellung der Daten

### 3.5.1 Lebenszustand

Sechs Prozent des aufgenommenen Treibholzes waren zur Zeit der Aufnahme noch lebensfähig (siehe Abb. C1). Diese Stämme wurden vom Biber vor Ort (auf den Orther Inseln) gefällt. Der Rückschluss daraus ist, dass kein angespülter Stamm (Treibholz im eigentlichen Sinne) mehr lebendig ist bzw. das Potenzial zum Anwachsen hat. Ich konnte bei einem angetriebenen Stamm, der in die Kategorie tot eingestuft wurde, tote Wasserreiser entdecken, welche eindeutig vor Ort entstanden sind. Ein wieder angewachsener Stamm konnte nicht nachgewiesen werden.



Abb. C1 Lebenszustand des aufgenommenen Treibholzes auf den Orther Inseln, Datenquelle: Eigene Messungen

### 3.5.2 Berindung

Bei 29% aller aufgenommenen Stämme waren mehr als 50% der Stammlänge berindet (siehe Abb. C2.1).

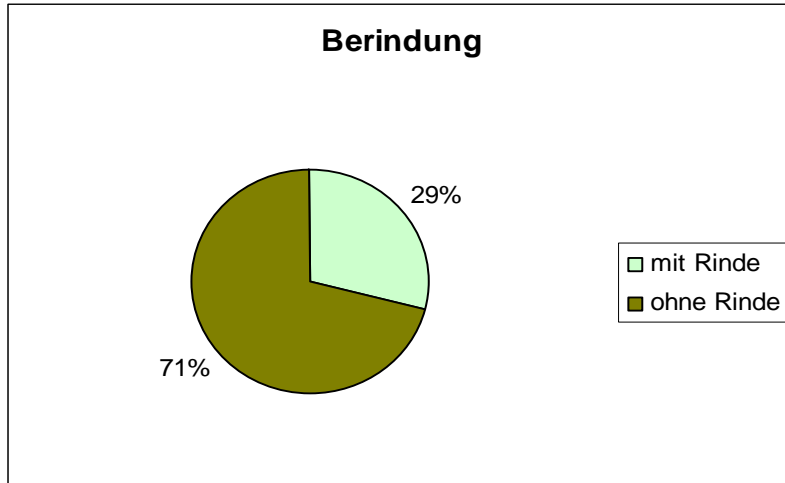


Abb. C2.1 Berindung des aufgenommenen Treibholzes Auf den Orther Inseln, Datenquelle: Eigene Messungen

Von den 36 berindeten Stämmen entstanden 52% vor Ort (d.h. auf den Orther Inseln). Von den unberindeten Stämmen sind 11% vor Ort entstanden (siehe Abb. C2.2) Daraus lässt sich die generelle Aussage ableiten, dass Stämme, welche noch nicht durch Wasser transportiert wurden, eher Rinde besitzen als Stämme, welche schon verdriftet sind.

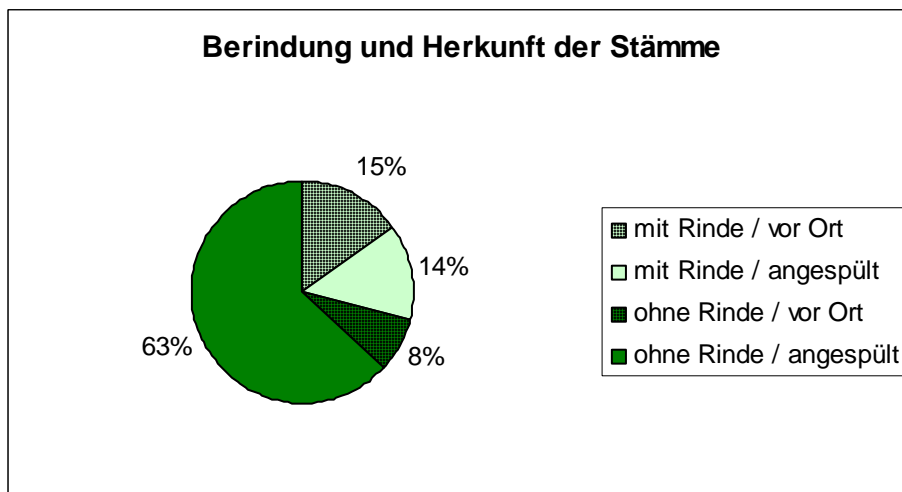


Abb. C2.2 Zusammenhang zwischen Berindung und Herkunft des aufgenommenen Treibholz auf den Orther Inseln, Datenquelle: Eigene Messungen

Mit dem Vorhandensein von Rinde ist auch der Zersetzungsgrad gekoppelt: 61% aller berindeten Stämme wurde als fest eingestuft. Bei den rindenlosen Stämmen wurden nur 6 % als fest eingestuft (siehe Abb. C2.3).

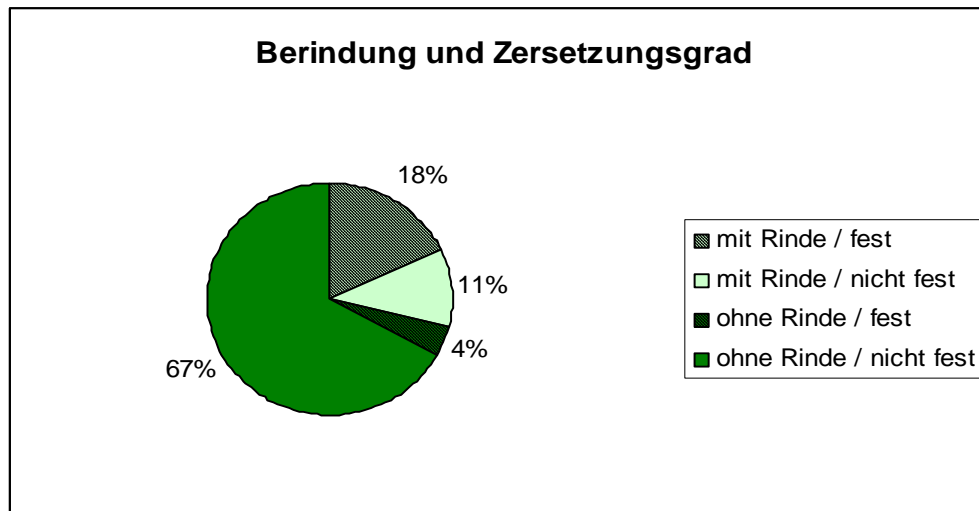


Abb. C2.3 Zusammenhang zwischen Berindung und Zersetzungsgrad des aufgenommenen Treibholzes auf den Orther Inseln

### 3.5.3 Zersetzungsgrad

Die Stämme wurden 23% als fest, 52% als angemorscht und 25% als vermorscht eingestuft(siehe Abb. C3.1).

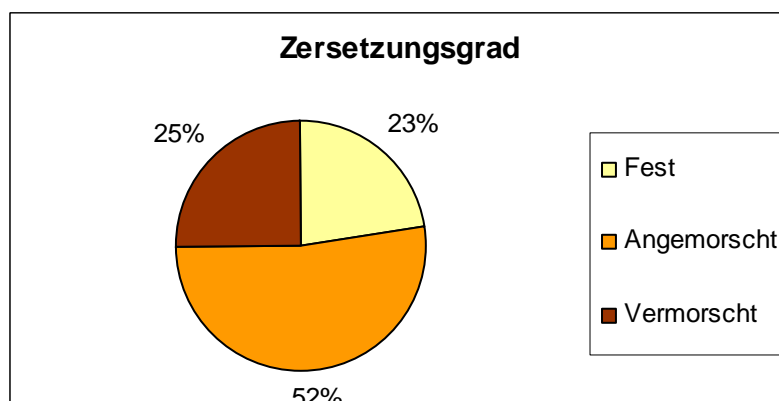


Abb. C3.1 Zersetzungsgrad des aufgenommenen Treibholzes auf den Orther Inseln, Datenquelle: Eigene Messungen

Auffällig war, dass 50% der als fest eingestuften Stämme vor Ort lagen. Bei den als angemorscht und vermorscht eingestuften Stämmen sind nur 21% vor Ort (d.h. auf den Orther Inseln) entstanden (siehe Abb. C3.2).

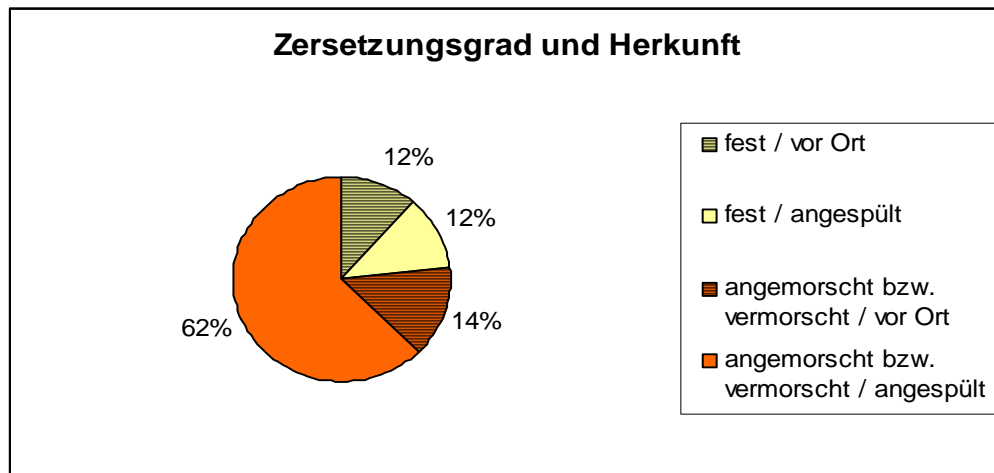


Abb. C3.2 Zusammenhang zwischen dem Zersetzungsgrad und der Herkunft des aufgenommenen Treibholzes auf den Orther Inseln, Datenquelle: Eigene Messungen

### 3.5.4 Benagung durch den Biber

Von den untersuchten Stämmen waren 5% durch den Biber benagt. Diese Stämme hat er alle selbst vor Ort gefällt. (Siehe Abb. C4)

Da der Biber sich nur von lebenden Baumteilen ernährt und zu diesem Zeitpunkt kein lebender angespülter Stamm zu finden war, kann er nicht an angespülten Stämmen nagen.



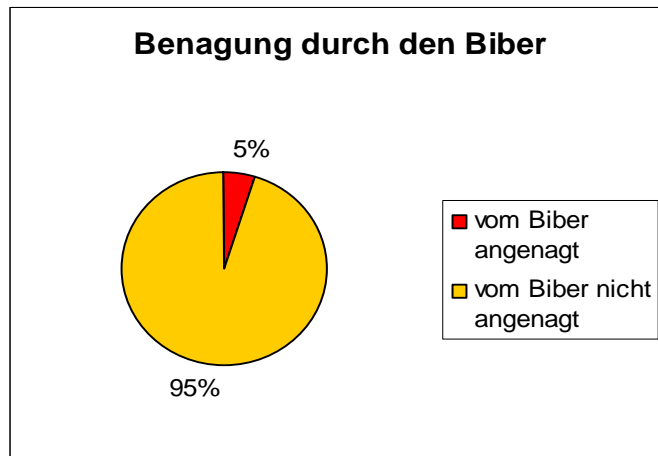


Abb. C4 Benagung des aufgenommenen Treibholzes auf den Orther Inseln durch den Biber, Datenquelle: Eigene Messungen

### 3.5.5 Einschotterung

Die Einschotterung spielte im Untersuchungsgebiet keine Rolle: Kein Stamm war eingeschottert.

### 3.5.6 Vorhandensein des Stubbens

12% der aufgenommenen Stämme besaßen einen Stubben (siehe Abb. C6.1). Das Vorhandensein des Stubbens lässt ein Rückschluss auf die Herkunft zu. So wurden alle Stämme mit Stubben entweder entwurzelt oder unterspült. Der Prozentsatz der unterspülten bzw. entwurzelten Treibhölzer könnte ein Zeigerwert für die Dynamik der Auen oberhalb des Fundortes sein. So müsste sich der Prozentsatz nach der erfolgreichen Anbindung der Altarme oberhalb der Orther Inseln erhöhen.

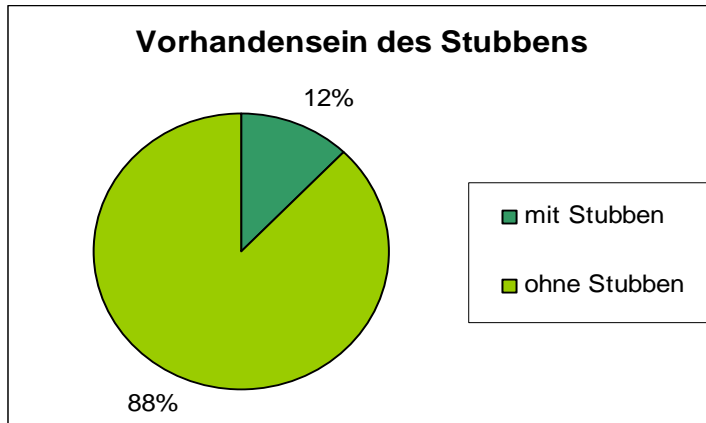


Abb. C6.1 Vorhandensein von Stubben am aufgenommenen Treibholz auf den Orther Inseln, Datenquelle: Eigene Messungen

Auffallend ist, dass der Prozentsatz der Berindung bei den Stämmen mit Stubben mit 67% mehr als doppelt so hoch ist wie bei denen ohne Stubben (23%) (siehe Abb. C6.2).

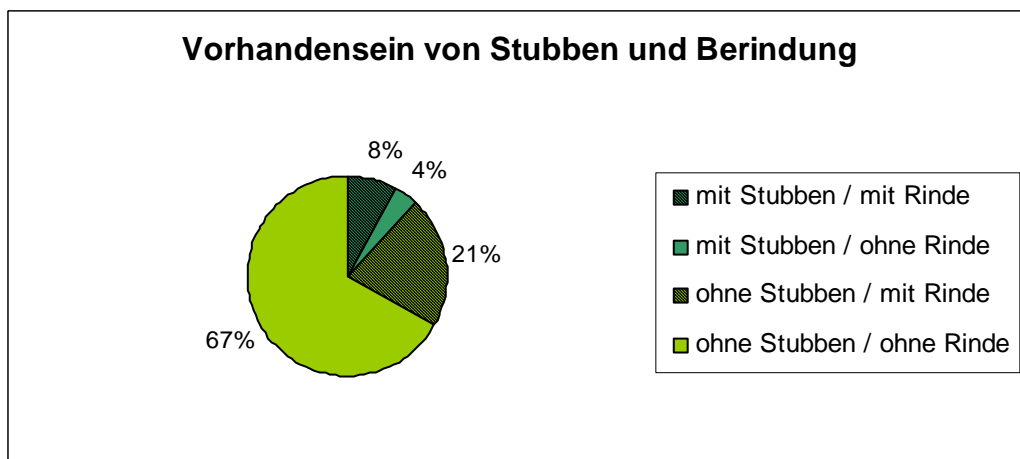


Abb. C6.2 Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein eines Stubbens und der Berindung des aufgenommenen Treibholzes auf den Orther Inseln, Datenquelle: Eigene Messungen

### 3.5.7 Verankerung

Die Verankerung der Stämme verteilt sich wie folgt: 37% nicht verankert, 45% leicht verankert und 18% stark verankert (siehe Abb. C7.1). Dabei sei nochmals betont, dass es sich hierbei um eine subjektive Einschätzung handelt, welche aber eine Abgrenzung von Tendenzen erlaubt.

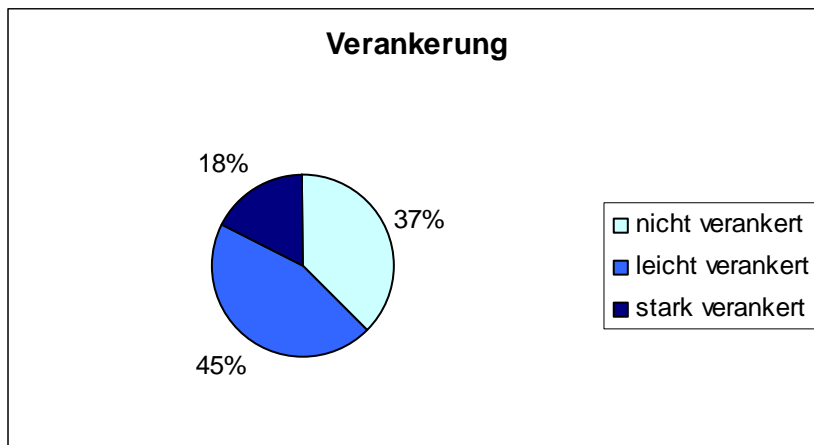


Abb. C7.1 Verankerung des aufgenommenen Treibholzes auf den Orther Inseln, Datenquelle: Eigene Messungen

Es ist auffällig, dass viele Stämme (96%) der nicht verankerten Stämme im Erosionsbereich liegen. Im Gesamtdurchschnitt sind es 71%. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese 96% der nicht verankerten Stämme ein hohes Potenzial besitzen, beim ersten Wasserkontakt durch ein Hochwasserereignis abzudriften.

Die leicht verankerten Stämme spiegeln im Hinblick auf die Lage im Erosionsbereich mit 64% ungefähr den Durchschnitt der Gesamtmenge mit 71% wider.

Hingegen liegt der Prozentsatz der stark verankerten Stämme, welche im Erosionsbereich liegen, erwartungsgemäß mit 36% unter dem Durchschnitt von 71% (siehe Abb. C7.2).

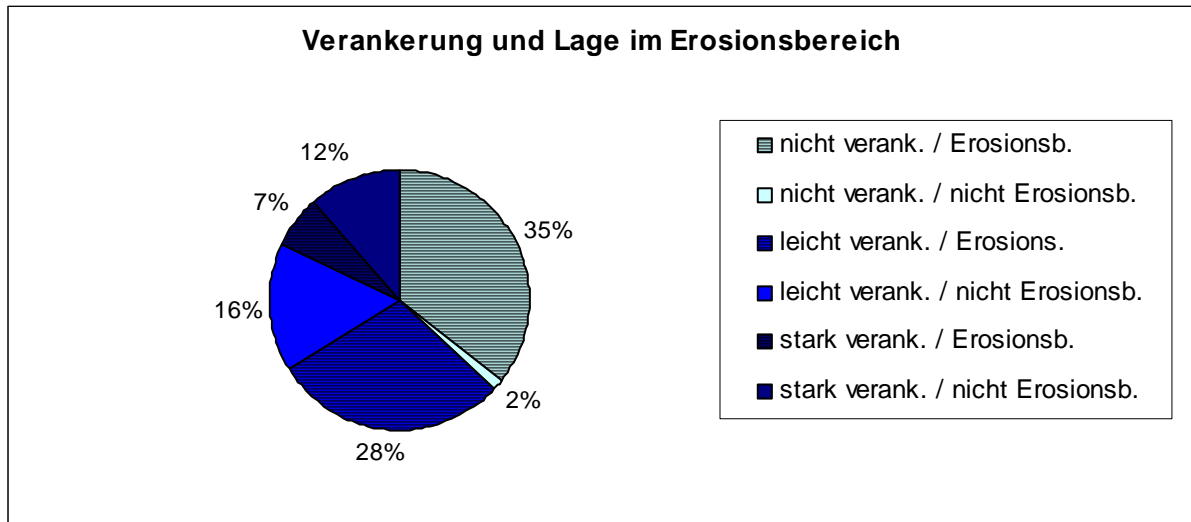


Abb. C7.2 Zusammenhang zwischen der Lage im Erosionsbereich und er Verankerung des aufgenommenen Treibholzes auf den Orther Inseln, Datenquelle: Eigene Messungen

Stark mit der Einschätzung der Verankerung ist die Lage verbunden. So befinden sich nur 20% der nicht verankerten Stämme im bewaldeten Bereich der Inseln im Gegensatz zu 82% bei den stark verankerten Stämmen. Im Gesamtdurchschnitt lagen 43% der Stämme im Wald (siehe Abb. C7.3).

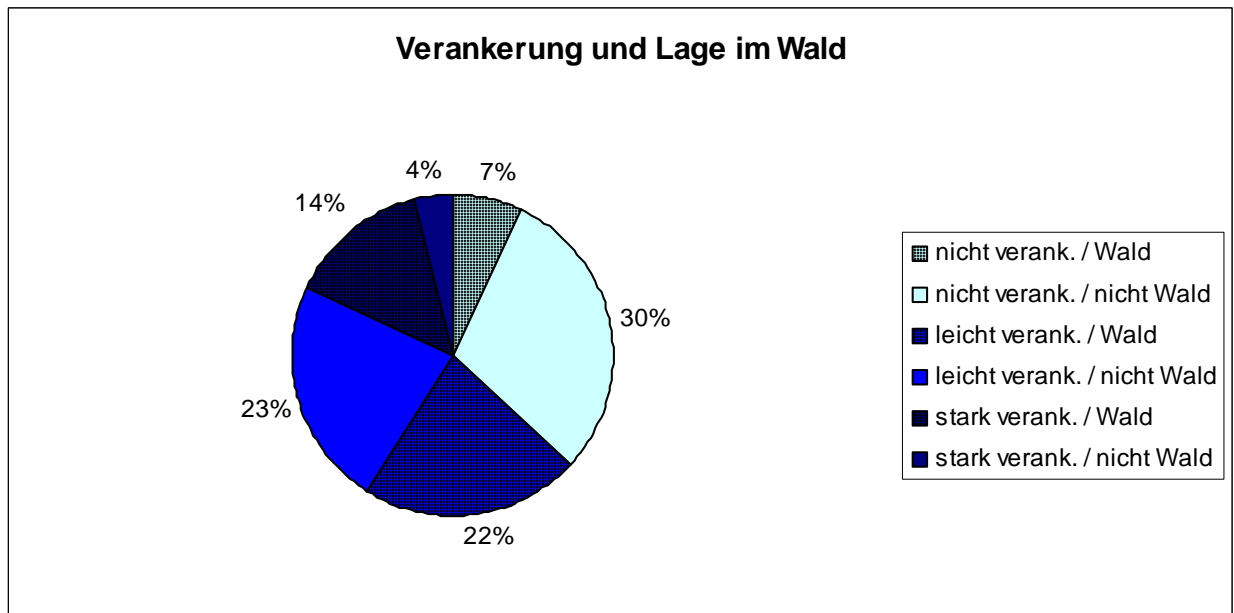


Abb. C7.3 Zusammenhang zwischen der Verankerung und der Lage im Wald des aufgenommenen Treibholzes auf den Orther Inseln, Datenquelle: Eigene Messungen

Weiterhin kann festgehalten werden, dass ein Großteil der stark verankerten Stämme (55%) vor Ort (d.h. auf den Orther Inseln) entstanden sind. Bei den leicht und stark verankerten Stämmen waren 19% vor Ort entstanden (siehe Abb. C7.4).

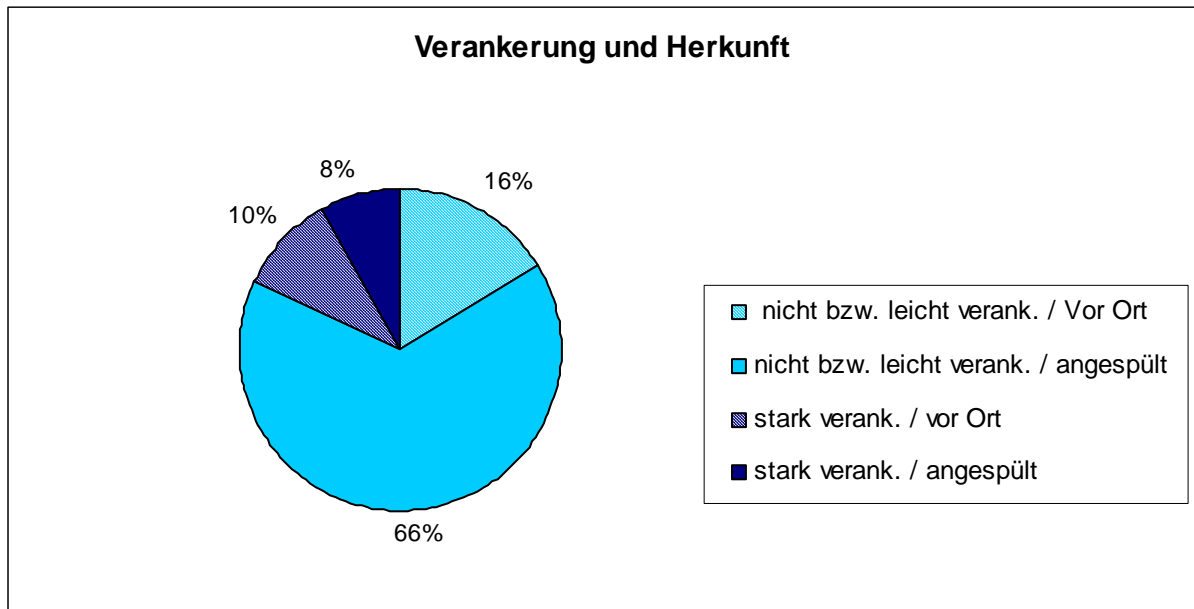


Abb. C 7.4 Zusammenhang zwischen der Verankerung und der Herkunft des aufgenommenen Treibholzes auf den Orther Inseln, Datenquelle: Eigene Messungen

### 3.5.8 Herkunft

Vor Ort, das bedeutet auf den Orther Inseln, sind nachweislich 26% der Stämme entstanden (siehe Abb. C8). Diese vor Ort entstandenen Stämme liegen mit durchschnittlich 440 mm wesentlich höher als die angespülten Stämme, welche im Durchschnitt 370 mm hoch liegen. Diese Tatsache kann auf die häufigere Überflutung, und somit auf das Abdriften des vor Ort entstandenen Treibholzes, in den tieferen Lagen zurückzuführen sein.

Gleichzeitig befindet sich auch ein geringerer Teil (36%) der vor Ort entstandenen Stämme im Erosionsbereich im Vergleich zu 71% im Gesamtdurchschnitt.

Wie schon bei der Verankerung erwähnt, ist der Anteil der stark verankerten Stämme bei den vor Ort entstandenen um das doppelte höher als bei den angespülten Stämmen.

Diese Unterschiede sind auf den Fakt zurückzuführen, dass es sich hier nicht um Treibholz im eigentlichen Sinne handelt, sondern Totholz mit dem Potenzial Treibholz zu werden. Alle Stämme, welche ein höheres Potenzial zum Abdriften hatten, sind schon durch Hochwasserereignisse abgedriftet.

Das Vorhandensein von neuem, vor Ort entstandenem Totholz (in diesem Fall auch lebende, verholzte Baumteile, z.B. produziert durch den Biber) wird von den häufigen Hochwassern und der Nähe zum Hauptstrom der Donau stark beeinflusst. Das bedeutet, dass ein Stamm, welcher ein hohes Potenzial zum Treibholz hat, z.B. durch die Lage im Erosionsbereich, relativ schnell von einem Hochwasserereignis abgedriftet wird und daher nicht in dieser Statistik auftauchen kann. Es wäre daher falsch zu behaupten, dass ein Großteil des vor Ort entstandenen Treibholzes stark verankert ist und im Vergleich zum Gesamtdurchschnitt höher liegt.

Trotz der genannten Verfälschungen der Statistik habe ich mich entschlossen, die vor Ort entstandenen Stämme in die Betrachtungen mit einzubeziehen. Die Daten sind nur in den genannten Punkten wesentlich abweichend, alle anderen Daten stimmen im gros mit dem Durchschnitt aller Daten überein. Aussagen über den Biber würden z.B. wegfallen, wenn diese Daten nicht in Betracht gezogen würden. Eine weitere Auffälligkeit bei der Betrachtung der vor Ort entstandenen Stämme, unabhängig vom Potenzial zum Treibholz, ist der bedeutend geringere Enddurchmesser der Stämme. Mit im Durchschnitt 8 cm liegt er weit unter dem Durchschnitt der angespülten Stämme von 16 cm. Dieser geringe Zopfdurchmesser kann darauf zurückzuführen sein, dass die vor Ort entstandenen Stämme noch nicht gedriftet sind. Sie sind noch nicht mit den erodierenden Kräften, welche während des Transportes auf dem Wasser auftreten, in Berührung gekommen. Durch die im Durchschnitt zwei Meter längere Stammlänge liegt das Durchschnittsvolumen nur geringfügig unter dem der Gesamtmenge.

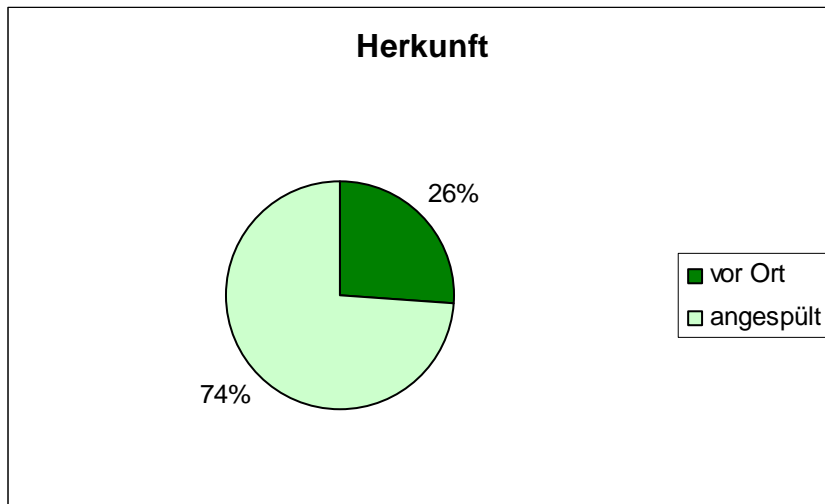


Abb. C8 Herkunft des aufgenommenen Treibholzes auf den Orther Inseln, Datenquelle: Eigene Messungen

### 3.5.9 Lage zum Hauptstrom

Es liegen 71% der aufgenommenen Stämme im Erosionsbereich und 29% im Erosionsschatten (siehe Abb.C9). (Diese Verteilung bleibt für mich nicht erklärbar, da die Vermutung nahe liegt, dass ein großer Teil des Treibholzes sich im Erosionsschatten, also im Anlandungsbereich, anlagern müsste.)

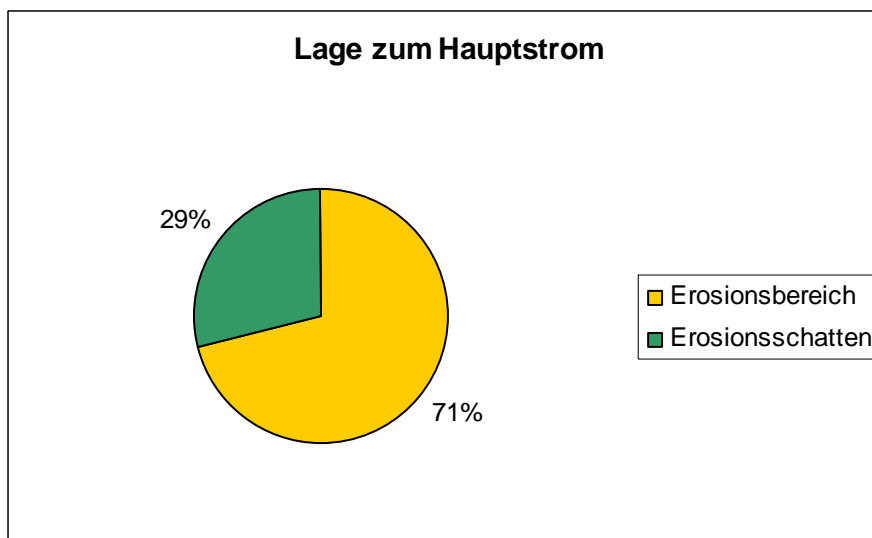


Abb. C9 Lage des untersuchten Treibholzes auf den Orther Inseln zum Hauptstrom, Datenquelle: Eigene Messungen

### 3.5.10 Lage

Die Lage der Stämme verteilt sich wie folgt (siehe auch Abb. C10):

- 50% auf dem Strand,
- 42% im Wald,
- 6% auf dem Blockwurf,
- 1% auf der Bühne und
- 1% auf der Kiesbank.

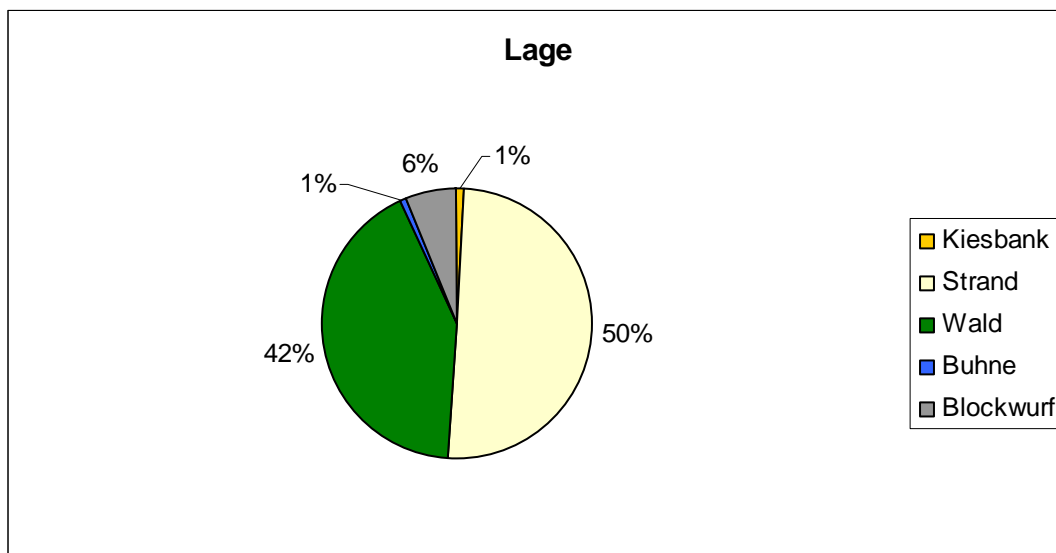


Abb. C10 Lage des aufgenommenen Treibholzes auf den Orther Inseln, Datenquelle: Eigene Messungen

### 3.5.11 Entstehung

Das aufgenommene Treibholz ist zum größten Teil, zu 57%, gebrochen. 20% des Treibholzes sind eindeutig vom Biber gefällt worden. 12% wurden unterspült oder entwurzelt und 11% von Menschenhand gefällt. (siehe Abb. C11)

Der hohe Anteil an gebrochenem Treibholz kann durch die Aufnahme von abgetrennten Ästen als gebrochenes Treibholz begründet sein. Es ist davon auszugehen, dass der Anteil der von der Entstehung her vom Biber gefällten oder unterspülten/entwurzelt Stämme höher ist als in dieser Statistik dargestellt.



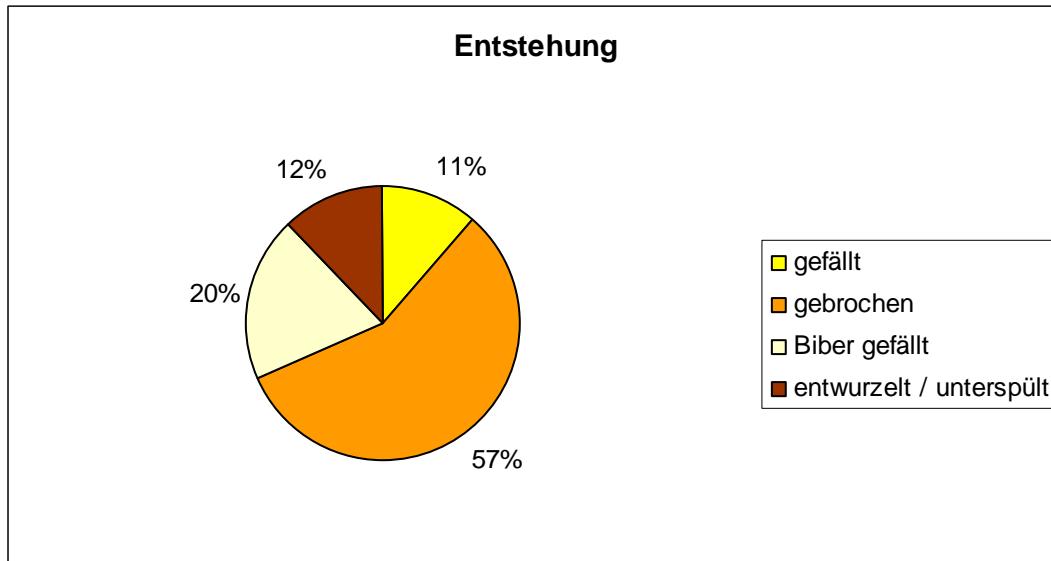


Abb. C11 Entstehung des aufgenommenen Treibholzes auf den Orther Inseln, Datenquelle: Eigene Messungen

### 3.5.12 Höhenlage

Nachdem die aufgenommene Höhe über dem Wasserspiegel mit den Daten des Wasserstands am Pegel Orth (Uferhaus) abgeglichen wurde, ergab sich die Verteilung wie folgt: (siehe Abb. C12.1)

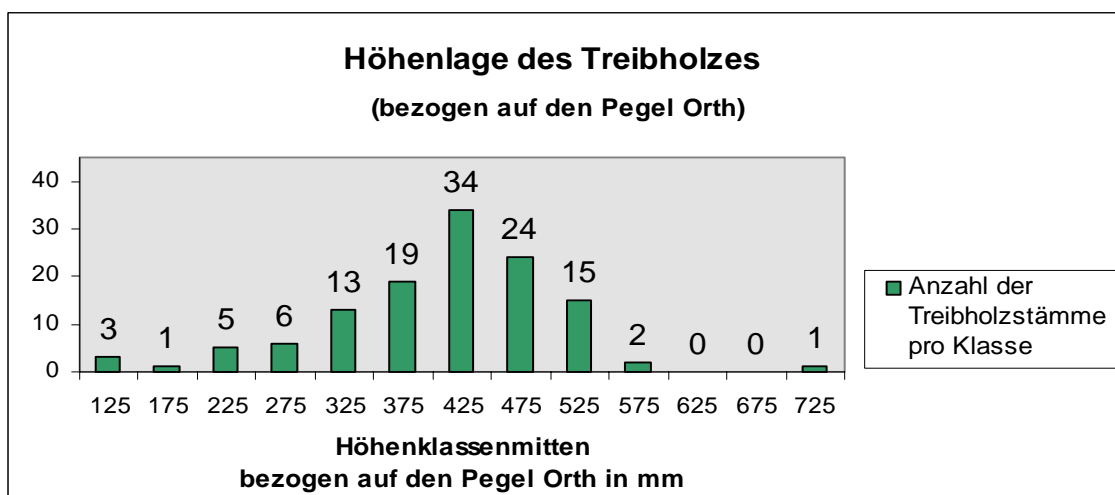


Abb. C12.1 Anzahl der aufgenommenen Treibholzstämme nach Höhenklassen sortiert, Datenquelle: Eigene Messungen

Der Pegel Orth (Uferhaus) bietet eine gute Möglichkeit die Höhenlage des Treibholzes auszuwerten, da der Wasserstand dort fast jeden Tag von Mitarbeitern des Nationalparks Donau-Auen aufgenommen und daher eine fast lückenlose Datenbank aufgebaut wird. Ein besonderer Vorteil ist die Lage des Pegels. Er befindet sich nur rund 500 Meter stromaufwärts und ist daher sehr aussagekräftig für den Wasserstand an den Orther Inseln.

Offensichtlich ist, dass sehr viel Treibholz sich in der Höhe von 400 – 450 mm (Klasse 425 mm) angelagert hat. Vergleicht man diese Daten mit der Entwicklung des Wasserstandes am Pegel Orth in der Zeit vor den Messungen (2000), so stellt man fest, dass das letzte Hochwasser genau in dieser Höhe war (siehe Abb. C12.2).

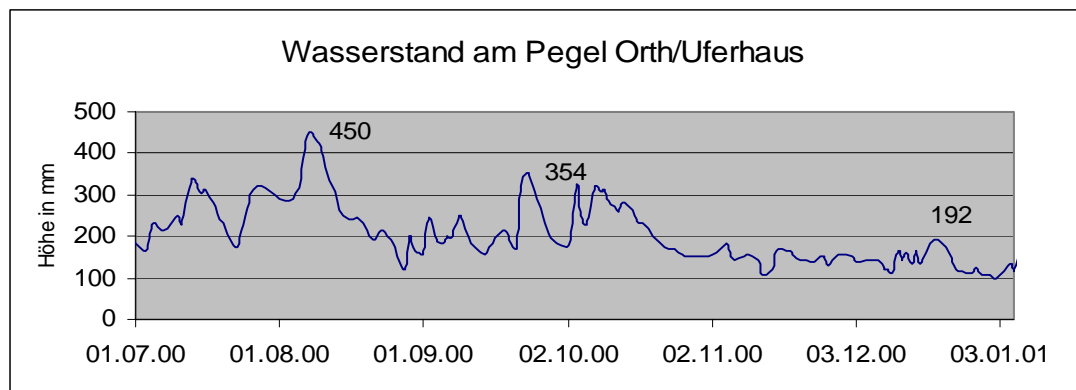


Abb. C12.2 Wasserstand der Donau am Pegel Orth (Uferhaus) von Juli '00 bis Januar '01, Datenquelle: Nationalpark Donau-Auen

Es handelte sich um ein plötzliches Hochwasser. In einer Woche stieg der Wasserstand der Donau um 160 mm und fiel danach innerhalb einer weiteren Woche um 210 mm. Es lässt sich vermuten, dass solch ein rapider Verlauf viel Treibholz transportiert und ablagert.

Auffällig ist, dass sich über einer Höhe von 500 mm fast ausschließlich Stämme befanden, welche vor Ort (d.h. auf den Orther Inseln) entstanden sind.

### 3.5.13 Massenanfall und Ausmaße

Insgesamt wurden 56,3 Festmeter auf den Inseln aufgenommen. Ein Stamm hatte im Durchschnitt ein Volumen von 0,46 Festmetern und eine Länge von 8 Metern. Aussagen über den Massenanfall und die Ausmaße sind erst dann sinnvoll, wenn man unterschiedliche Untersuchungen vergleichen kann. Gleiches gilt für die genau vermessene Position der Stämme.

## 3.6 Schlussfolgerungen

Die Qualität des Treibholzes sinkt während des Verdriftens. Es wurde beobachtet, dass die Rinde verloren geht, dass der durchschnittliche Durchmesser steigt (da dünnere Teile verloren gehen) und dass der Zersetzungsgrad der verdrifteten Treibholzstämme höher ist. Weiterhin ist die Qualität der unterspülten oder entwurzelten Treibhölzer höher als die der gebrochenen Treibhölzer. Diese Feststellung gleicht SCHERLES Aussage (siehe Kapitel 2.2 Entstehung und Vorkommen von Treibholz)

Es konnte kein lebendes, angeschwemmtes Treibholz nachgewiesen werden, welches wieder anwachsen könnte. Dies mag an der Jahreszeit liegen, in der die Untersuchungen durchgeführt wurden. Jedoch konnten lebende, auf den Orther Inseln entstandene Treibholzstämme (sechs Prozent der Gesamtmenge) auf den Inseln nachgewiesen werden, welche bei dem nächsten Hochwasser verdriften werden können. Alle lebenden Treibholzstämme wurden vom Biber gefällt.

Der Biber spielt bei der Entstehung von Treibholz im Bereich der Orther Inseln eine große Rolle. 20 Prozent aller Treibholzstämme wurden vom Biber gefällt, hingegen wurden nur 12 Prozent unterspült oder entwurzelt.

71 Prozent der Treibholzstämme lagen im Erosionsbereich der Inseln. Dies könnte ein Hinweis sein, dass sich Treibholz, im Gegensatz zu Sedimenten, bei fallendem Wasserstand im Erosionsbereich anlagert.



Abb. B6 Weide auf den Orther Inseln vom Biber benagt

Betrachtet man Verankerung, Lage, Lage im Erosionsbereich und die Höhe über dem Wasserspiegel ist davon auszugehen, dass zwei Drittel aller Treibholzstämme bei einem jährlichen Hochwasser abdriften werden. Die genaue Vermessung der Treibholzstämme sowie der Massenanteil und die Ausmaße konnten nicht zufriedenstellend ausgewertet werden, da die Messungen für einen Vergleich mit einer weiteren Treibholzaufnahme auf den Orther Inseln angedacht waren.

## 4.1 Glossar

Fluss, großer: Unter einem großen Fluss versteht man ein Fließgewässer, über welchem, bedingt durch die Breite, kein Kronenschluss der Ufergehölze möglich ist. Gekennzeichnet sind große Flüsse auch durch die tief ansetzenden erodierenden Kräfte, meist tiefer als der Durchwurzlungsbereich der Ufer.

Flussmorphologie: Wissenschaftliche Dokumentation und Analyse der natürlichen oder anthropogenen Gestaltbildung eines Fließgewässers.

Kolk: Strömungsbedingte Vertiefung im Flussbett, sich in der Regel unterhalb natürlicher oder künstlicher Hindernisse im Gerinne bildend. Häufig als bevorzugter Estand von Fischen genutzt. Das Wasser ist in der Tiefe durch austretendes Grundwasser relativ kälter.

Treibgut und Genist: steht für vom Wasser transportierte und wieder abgelagerte Bestandesreste und –abfälle. Es findet sich in der Fachliteratur eine Vielzahl von Begriffen und Bezeichnungen. Im Folgenden wird kurz erläutert, was wir darunter verstehen.

Treibgut (syn. Schwemmgut): ist der Oberbegriff für auf Fließgewässern verdriftendes bzw. verdriftetes, überwiegend organisches Material. Es umfasst keinesfalls nur totes Material. Im wasserbaulichen Sinne wird darunter der schwimmfähige Anteil des Feststofftransportes, die so genannten „Schwimmstoffe“, verstanden. Je nach der stofflichen und strukturellen Beschaffenheit des Treibgutes findet man oft auch folgende Bezeichnungen:

Treibholz (syn. Schwemmholz): Dies sind größere Holzstücke, z.B. ganze Bäume oder dickere Äste.

Getreibsel (syn. Schwemmsel): Dieser Begriff findet sich für sehr feines Treibgut.

Genist: bezeichnet nestartig verflochtenes Material, Verflechter ist hierbei das Wasser. Es ist das Ergebnis eines Transportprozesses in Fließgewässern sowohl anorganischen als auch organischen Materials, das belebt oder unbelebt sein kann und einer ständigen Besiedlungsdynamik unterliegt.

## 4.2 Literaturverzeichnis

- ARSENJEV, W. (1951): Durch die Urwälder des fernen Ostens. Übertragung aus dem Russischen von Alexander Böltz, Sachsenverlag Plauen
- BAYRISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN, (1997): Wasserwirtschaft in Bayern, Heft 30, Bayrisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen München
- GEPP, J., BAUMANN, N., KAUCH, E. P., LAZOWSKI, W. (1986): Auengewässer als Ökozellen, 2. Auflage, Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz (Österreich) Wien
- GERKEN, B. (1988): Auen, verborgene Lebensadern der Natur, 1. Aufl., Rombach Freiburg
- GERKEN, B., BÖTCHER, H., BÖWINGLOH, F., DÖRFER, K., LEUSHACKE-SCHNEIDER, C., ROBINSON, A., WIENHÖFER, M., (1998): Treibgut und Genist – Landschaftsmüll oder Quelle und Antrieb dynamischer Lebensvorgänge in Auen?, Auenregeneration, Fachbeiträge, Höxter
- GERKEN, B., LOHR, M., SCHUMACHER, E., (2000) Die Bedeutung des Totholzes als Initiale zur Struktur und Habitatsverbesserung eines begradigten Fließgewässers, Heft 37, Bundesamt für Naturschutz Bonn
- GRUBINGER, H., Lange, H., (1993): Gewässerregelung, Gewässerpflege: naturnaher Aufbau und Unterhaltung von Fließgewässern, 3. Aufl., Parey Berlin
- HUTTER, C-P., KANOLD, W., SCHREINER, J., (1996): Quellen, Bäche, Flüsse und andere Fließgewässer: Biotope erkennen, bestimmen, schützen, Weitbrecht Verlag Stuttgart und Wien
- MEHL, D., THIELE, V., (1998): Fließgewässer- und Talraumtypen des Norddeutschen Tieflandes, Parey Berlin

MÜLLER, H. J., (1985): Bestimmung wirbelloser Tiere im Gelände, Gustav Fischer  
Verlag Jena

Nieuwe wildernis, (1998), Dood hout, levende rivieren

SCHERLE, J. (1999): Entwicklung naturnaher Gewässerstrukturen, Grundlagen,  
Leitbilder, Planung, Heft 199, Institut für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik  
Universität Karlsruhe (TH)

SCHMEIL, O., FITSCHEN, J. (1996): Flora von Deutschland und angrenzender  
Länder, 90., durchgesehene Auflage, Quelle und Meyer Wiesbaden

Internetseiten:

<http://www.donauauen.at>

<http://www.rivernet.com>

<http://www.uswaternews.com>



### 4.3 Abbildungsverzeichnis

- Abb. A1 Fallrichtung der Bäume in Ufernähe,(2002), eigene Darstellung, S.
- Abb. A2 Der Einfluss des Verhältnisses von Treibholzlänge zur Gewässerbreite auf den Transport des Treibholzes,(2002), eigene Darstellung, S.
- Abb. A3 Strömungsverhältnisse in der Nähe von Hindernissen (hier Treibholz) und ihre Auswirkungen auf die lokale Flussmorphologie,(2002), eigene Darstellung
- Abb. A4 Abweichung des Volumens von Stamm zum gedachten Kegelstumpf,(2002), eigene Darstellung
- Abb. A5 Beschreibung der angewandten Vermessungsmethode der Lage des Treibholzes,(2002), eigene Darstellung
- Abb. A6 Beschreibung der angewandten Vermessungsmethode zur Höhe über dem Wasserspiegel des Treibholzes,(2002), eigene Darstellung
- Abb. B1 Deckblatt: Treibholzstamm auf einer Orther Insel, JULIUS, E. (2001)
- Abb. B2 Beispiel für einen überhängenden Baum am Ufer der Donau, JULIUS, E. (2000)
- Abb. B3 Blick auf den Nationalpark Donau-Auen, JULIUS, E. (2000)
- Abb. B4 Lage der Orther Inseln im Hauptstrom der Donau, BUNDESAMT FÜR VERMESSUNGSWESEN ÖSTERREICH, (1991)
- Abb. B5 Frische Spuren eines Bibers an einem lebendigen Treibholz, JULIUS, E. (2001)
- Abb. B6 Weide auf den Orther Inseln vom Biber benagt, JULIUS, E. (2001)

## 4.4 Anhang

Datum: \_\_/\_\_/\_\_ Uhrzeit: \_\_\_\_\_ Lfd. Nummer: \_\_\_\_\_  
 Festpunktnummer: \_\_\_\_\_ Beschreibung: \_\_\_\_\_  
 Höhe überm Wasserspiegel: \_\_\_\_\_ m \_\_\_\_\_  
 Länge: \_\_\_\_\_ m Baumart: \_\_\_\_\_

Stammfuß			Zopf		
Azimut	Abstand	Diameter	Azimut	Abstand	Diameter
°	m	cm	°	m	cm

Beschreibung: (Verzweigung, Risse, Anhäufungen, usw.) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Lebendig/tot; mit/ohne Rinde; fest/angemorscht/vermorscht  
 Biber nagt/nagt nicht; eingeschottert/nicht eingeschottert  
 Mit/ohne Stubben; nicht/leicht/stark verankert  
**Herkunft:** vor Ort/angespült; **Lage:** Erosionsbereich ja/nein  
 Kiesbank / Strand / Wald / Buhne / Blockwurf  
**Entstehung:** gefällt/gebrochen/entwurzelt/unterspült/Biber

Abb. A7 Treibholzaufnahmeblatt

Datum: \_\_/\_\_/\_\_ Festpunktaufnahmeblattnr.: \_\_\_\_\_

Nummer	Beschreibung

Abb. A8 Festpunktaufnahmeblatt

## Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die von mir am heutigen Tage im Studiengang „International Forest Ecosystem Management“ eingereichte Bachelor Thesis mit dem Thema

# Die Bedeutung von Treibholz für große Flüsse am Beispiel der Orther Inseln im Nationalpark Donau-Auen

vollkommen selbstständig und nur unter Benutzung der in der Thesis angegebenen Literatur angefertigt habe.

Eberswalde, den 27. Juli 2002

Eike Julius