

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 63/2016 (51) Int. Cl.: **E02B 1/00** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 24.03.2016 **E02B 3/12** (2006.01)
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.04.2018
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2018

(30) Priorität:
24.03.2015 CN 201510130624.X beansprucht.

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Research Institute of Forestry New Technology,
Chinese Academy of Forestry
100091 Beijing (CN)

(72) Erfinder:
Cui Lijuan
100091 Beijing (CN)
Zhao Xinheng
100091 Beijing (CN)
Li Wei
100091 Beijing (CN)
Zhang Manyin
100091 Beijing (CN)
Lei Yinru
100091 Beijing (CN)

(74) Vertreter:
KLIMENT & HENHAPEL PATENTANWÄLTE
OG
LINZ

(54) **Künstliches Wassersystem und Bauverfahren des künstlichen Wassersystems zur ökologischen Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte**

(57) Bauverfahren für ein künstliches Wassersystem zur ökologischen Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte, umfassend folgende Schritte:

- (i) dass ein Ufergewässer des zur Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte benötigten Gewässers als Bauprojektbereich ausgewählt wird,
- (ii) dass innerhalb des Bauprojektbereichs eine Zone (1) unterhalb des Normalpegelstandes mit einer Erstreckung von 5 bis 15 m vom Ufer (4) ins Gewässer gebaut wird, wobei die Wassertiefe bis zu 30 cm beträgt und wobei die Zone (1) unterhalb des Normalpegelstandes mit emergenten Pflanzen bepflanzt wird;
- (iii) dass im Bauprojektbereich mindestens ein Pufferdamm (2) gebaut wird;
- (iv) dass eine Zone (3) der Unterwasserpflanzen, welche sich von der Grenze der Zone (1) unterhalb des Normalpegelstandes zum Inneren des Gewässers bis zur Innenseite des

Pufferdamms (2) erstreckt, topographisch umgestaltet wird, sodass die Wassertiefe 2 m nicht überschreitet, und mit Unterwasserpflanzen bepflanzt wird.

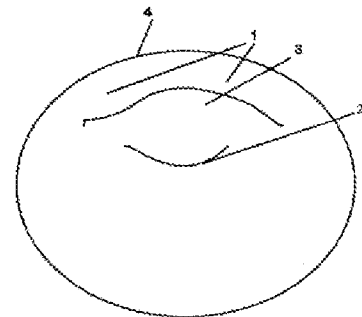


FIG. 6

Beschreibung

KÜNSTLICHES WASSERSYSTEM UND BAUVERFAHREN DES KÜNSTLICHEN WASSERSYSTEMS ZUR ÖKOLOGISCHEN VORBEUGUNG UND BEHANDLUNG DER ALGENBLÜTE

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das technische Gebiet des ökologischen Bauprojekts, insbesondere eines künstlichen Wassersystems zur ökologischen Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte.

STAND DER TECHNIK

[0002] Seit den letzten 10 Jahren treten Eutrophierungs- und Algenblütenphänomene in Gewässern von Feuchtgebieten häufig auf. Die Eutrophierung des als "Niere der Erde" dienenden Gewässers des Feuchtgebiets, die Reduzierung der biologischen Vielfalt und die Anfälligkeit der biologischen Kette sind immer häufige und schwierige Gesprächsthemen der Diskussion im Bereich des Feuchtgebiets. Mit der Entwicklung der menschlichen Gesellschaft und der Verbesserung des Lebensstandards erhöht sich der Wasserverbrauch für den Hausgebrauch sowie der industrielle und landwirtschaftliche Wasserverbrauch drastisch, dabei verschlechtert sich die Eutrophierung des Gewässers des Feuchtgebiets, und das Algenblütenphänomen tritt häufig auf, z.B. hat die blaugrüne Algenblüte des Taihu-Sees im Jahr 2007 und die blaugrüne Algenblüte des Chaohu-Sees im Jahr 2010 der lokalen Produktion und dem Leben negativen Einfluss gebracht, wodurch die regionale Wassersicherheit ernsthaft beeinträchtigt wird. Obwohl verschiedene Maßnahmen zum Kontrollieren der Eutrophierung des Gewässers des Feuchtgebiets und Verringern der Frequenz des Auftretens der Algenblüte getroffen wurden, konnten die erwarteten Auswirkungen weder durch die Quellenkontrolle (wie z.B. Flächenquellenverschmutzungskontrolle und Baggern der Sedimente etc.) zur Reduzierung der Nährstoffbelastung, noch durch verschiedene Algenentfernungsmaßnahmen realisiert werden, oder die Maßnahmen waren nur kurzfristig wirksam, bei manchen Maßnahmen aufgrund der Verwendung von unsachgemäßen physikalischen oder chemischen Methoden wurde der Zusammenbruch des ursprünglich empfindlichen ökologischen Systems des Feuchtgebiets verstärkt.

[0003] Die in- und ausländischen Algenblütenvorbeugungs- und Aufbereitungstechniken und Verfahren können in der Regel in physikalische, biologische und chemische Verfahren unterteilt werden. Das physikalische Verfahren hat hohe Kosten und ist nicht wirtschaftlich und kann die durch die Nährstoffe bewirkte stimulierende Wirkung für die Algen nicht gründlich ausschließen. Z.B. hat eine Belüftungs- und Sauerstoffentwicklungsanlage einen hohen Energieverbrauch und hohe Kosten und ist nur relativ wirksam für ein geschlossenes Gewässer. Die Wasserumleitung von einer Vermischung der Schichten abgebauten Materials ist nur wirksam in einem Gewässer, dessen Tiefe mehr als das Doppelte der Wassertiefe der lichtdurchlässigen Zone ist; in der Situation eines Wassermangels ist die Spülung mit einer großen Menge Wasser nicht wünschenswert. Eine Algensammelanlage wird durch die Antriebskraft und den Bewegungsumfang limitiert. Beim chemischen Verfahren wird die Reproduktion der Algen im Wasser durch Sieben oder synthetische Chemikalien kontrolliert, dabei werden eine oder mehrere synthetische chemische Produkte mit sicherer Leistung in einer sichereren und zuverlässigen Dosis zugegeben, so dass das Ziel der Vernichtung der Algen schnell erreicht werden kann, weiter wird eine Hemmungsfunktion für das Wachstum von Algen in einem bestimmten Zeitraum realisiert. Jedoch kann das chemische Verfahren Rückstände der Chemikalien bewirken, so dass eine Sekundärverschmutzung während der Verbesserung der Wassergüte erzeugt werden kann, was der Wasserumgebung schadet. Beim biologischen Verfahren wird die Algenblüte vom ökologischen Standpunkt ausgehend durch den Ernährungswettbewerb kontrolliert. Beim biologischen Verfahren wird es betont, dass die Algen vom Management des gesamten Ökosystems und dem Ernährungsaspekt ausgehend kontrolliert werden, zurzeit werden hauptsächlich die Verfahren wie mikrobiologische Vorbeugung, Aufbereitung und Unterdrückung durch algenfressende Kreaturen und Wasserpflanzen verwendet. Der Vorteil des biologischen Verfahrens liegt

darin, dass das Verfahren einfach anwendbar ist. Jedoch können die bestehenden biologischen und ökologischen Verfahren das Auftreten der Algenblüte nur schwer unterdrücken.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, die Nachteile des Stands der Technik zu überwinden und ein künstliches Wassersystem und Bauverfahren des künstlichen Wassersystems zur ökologischen Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte vorzuschlagen, welches ohne chemische Zusätze oder teure Maßnahmen auskommt und in der Lage ist, die Algenblüte zu unterdrücken, bzw. Algen zu sammeln.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Hinsichtlich der Bedürfnisse und Mängel des Gebiets stellt die vorliegende Erfindung ein auf der Umgestaltung der Mikrolandschaft basierendes ökologisches Kontrollsystem der Algenblüte, ein ökologisches Verfahren zum Kontrollieren der Algenblüte und eine Anwendung zur Verfügung. Das ökologische Kontrollsystem der Algenblüte und das ökologische Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung können sowohl das Auftreten der Algenblüte wirksam unterdrücken als auch die nach der Algenblüte erzeugte große Menge an schädlichen Algen sammeln, während eine Ausbreitung der schädlichen Algen zum Nahufer verhindert werden kann, um die negativen Auswirkungen auf die Gewässergüte des Nahufers, die Umgebung auf der Insel und die Naturlandschaft zu beseitigen.

[0006] Die vorliegende Erfindung verwendet folgende technische Lösung:

[0007] Ein Bauverfahren eines künstlichen Wassersystems zur ökologischen Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte, umfassend folgende Schritte:

[0008] (i) dass ein Ufergewässer des eine Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte benötigendes Gewässer als Bauprojektbereich ausgewählt wird,

[0009] (ii) dass innerhalb des Bauprojektbereichs eine Zone unterhalb des Normalpegelstandes gebaut wird, einschließlich eines Erstreckungsbereichs von 5 bis 15 m vom Ufer zum Gewässer, wobei die Wassertiefe bis zu 30 cm beträgt, und wobei die Zone zum Anpflanzen der emergenten Pflanzen dient;

[0010] (iii) dass im Bauprojektbereich mindestens ein Pufferdamm gebaut wird;

[0011] (iv) dass eine topographische Umgestaltung für die Zone, die sich von der Grenze der Zone unterhalb des Normalpegelstandes zum Inneren des Gewässers bis zur Innenseite des Pufferdamms erstreckt, durchgeführt wird, so dass die Wassertiefe 2 m nicht überschreitet, um Unterwasserpflanzen anzupflanzen.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die emergenten Pflanzen Schilf und *Zizania Caduciflora* umfassen.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Unterwasserpflanzen *Potamogeton Crispus*, *Ceratophyllum* und *Myriophyllum* umfassen.

[0014] Besonders bevorzugt umfasst das Bauverfahren ein Durchführen eines Ufergelände-Hangungsbauprojekts für das Hanggelände am Ufer und die Zone unterhalb des Normalpegelstandes, wobei für das Ufergelände-Hangungsbauprojekt eine Holzpfahl-Hangungssicherung und/oder eine Stein-Hangungssicherung, eine Hangungssicherung mit ökologisch verträglichen Säcken und/oder eine Hangungssicherung mit ökologisch verträglichen Ziegeln verwendet wird; wobei die Holzpfahl-Hangungssicherung bedeutet, dass die Holzpfähle reihenweise senkrecht zum Wasserspiegel fest in einen relativ steilen Hang geschlagen werden; wobei die Stein-Hangungssicherung bedeutet, dass die Steine auf der unteren Schicht des Hangs in der Nähe vom Ufer verlegt werden; und wobei die Hangungssicherung mit ökologisch verträglichen Säcken bedeutet, dass die mit Füllsubstraten voll befüllten ökologischen Säcke in der Uferhangrichtung schichtig gestapelt wer-

den.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bauverfahrens ist vorgesehen, dass der Bau im Schritt (i) und die topographische Umgestaltung im Schritt (iii) die Errichtung eines Nährbodens zum Anpflanzen von Pflanzen umfassen, und wobei die Errichtung eines Nährbodens eine schichtige Verfüllung, eine Pflanzgrubenverfüllung und/oder eine Pflanzrillenverfüllung umfasst;

wobei die schichtige Verfüllung bedeutet, dass eine offene Zone mit unfruchtbarer Erde schichtig mit Erden, die die Wachstumsbedürfnisse der Pflanzen des Feuchtgebiets erfüllen, verhüllt wird; wobei die Pflanzgrubenverfüllung bedeutet, dass im Bereich der Errichtung des Nährbodens die Pflanzgruben ausgegraben werden, um Magerboden zu verfüllen;

und wobei die Pflanzrillenverfüllung bedeutet, dass im Ufergelände mit unfruchtbarer Erde die Pflanzrillen ausgegraben werden, um den Magerboden zu verfüllen.

[0016] Wobei in weiteren Ausführungsvarianten der erfindungsgemäßen Konstruktionsmethode eine Wassersystemumgestaltung; also eine Konstruktion eines Flusssystems in Regionen, die in Schritt (i) und Schritt (iii) beschrieben sind, umfasst ist,

wobei die Konstruktion eines Flusssystems einen Ausbau kleiner Wasserflächen, eine Verbindung der kleinen Wasserflächen, lokale tiefe Grabungen und regionale stehende Gewässer umfasst; wobei der Ausbau einer kleinen Wasserfläche bedeutet, dass das Ufer der kleinen Wasserfläche abgegraben wird, um die Benetzungszone der Wasserfläche zu erweitern;

wobei Verbindung der kleinen Wasserflächen bedeutet, dass die benachbarten kleinen Wasserflächen miteinander verbunden werden;

und wobei lokale tiefe Grabungen bedeuten, dass lokale tiefe Grabungen in Zonen mit relativ flachem Gewässer erzeugt werden;

und wobei regionale stehende Gewässer bedeuten, dass im Downstream-Bereich kleine Bereiche mit stehenden Gewässern gebaut und werden.

[0017] Ein erfindungsgemäßes künstliches Wassersystem zur ökologischen Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte umfasst einen Bauprojektbereich, der im ausgewählten Ufergewässer des einer Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte benötigten Gewässers gebaut ist, wobei der Bauprojektbereich umfasst:

eine gebaute Zone unterhalb des Normalpegelstandes mit einer Wassertiefe von bis zu 30 cm, wobei die Zone unterhalb des Normalpegelstandes einen Erstreckungsbereich von 5 bis 15 m vom Ufer zum Gewässer bedeutet, und wobei die Zone zum Anpflanzen der emergenten Pflanzen dient; mindestens einen im Bauprojektbereich gebauten Pufferdamm;

eine Zone für Unterwasserpflanzen, die sich von der Grenze der Zone unterhalb des Normalpegelstandes zum Inneren des Gewässers bis zur Innenseite des Pufferdamms erstreckt, wobei die Wassertiefe 2 m nicht überschreitet, und wobei die Zone zum Anpflanzen der Unterwasserpflanzen dient.

[0018] Bevorzugter Weise wird für die Zone unterhalb des Normalpegelstandes und für die Zone, die sich von der Grenze der Zone unterhalb des Normalpegelstandes zum Inneren des Gewässers bis zur Innenseite des Pufferdamms erstreckt, ein Nährboden zum Anpflanzen von Pflanzen vorgesehen, wobei der Nährboden eine schichtige Verfüllung, eine Pflanzgrubenverfüllung und/oder eine Pflanzrillenverfüllung umfasst;

wobei die schichtige Verfüllung bedeutet, dass eine offene Zone mit unfruchtbarer Erde schichtig mit Erden, die die Wachstumsbedürfnisse der Pflanzen des Feuchtgebiets erfüllen, verhüllt wird; wobei die Pflanzgrubenverfüllung bedeutet, dass im Bereich der Errichtung des Nährbodens Pflanzgruben ausgegraben werden, um den Magerboden zu verfüllen;

und wobei die Pflanzrillenverfüllung bedeutet, dass im Ufergelände mit unfruchtbarer Erde die Pflanzrillen ausgegraben werden, um den Magerboden zu verfüllen.

[0019] Besonders bevorzugt wurde für die Zone unterhalb des Normalpegelstandes und für die Zone, die sich von der Grenze der Zone unterhalb des Normalpegelstandes zum Inneren des Gewässers bis zur Innenseite des Pufferdamms erstreckt, ein Wassersystemumgestaltungsprojekt durchgeführt, nämlich ein Flusssystem erstellt,

wobei das Flusssystem einen Ausbau einer kleinen Wasserfläche, eine Verbindung der kleinen Wasserflächen, lokale tiefe Grabungen und regionale stehende Gewässer umfasst; wobei der Ausbau einer kleinen Wasserfläche bedeutet, dass das Ufer der kleinen Wasserfläche abgegraben ist, um die Benetzungszone der Wasserfläche zu erweitern;

wobei Verbindung der kleinen Wasserflächen bedeutet, dass die benachbarten kleinen Wasserflächen miteinander verbunden sind;

wobei lokale tiefe Grabungen bedeuten, dass lokale tiefe Grabungen in Zonen mit relativ flachem Gewässer erzeugt worden sind;

und wobei das regionale stehende Gewässer bedeutet, dass im Downstream-Bereich kleine Bereiche mit stehenden Gewässern vorhanden sind.

[0020] Weiters ist bevorzugt, dass der Bauprojektbereich einen entsprechenden Uferbereich umfasst, wobei ein Hangsicherungsbauprojekt für den Uferbereich durchgeführt worden ist, wobei für das Hangsicherungsbauprojekt eine Holzpfahl-Hangsicherung und/oder eine Stein-Hangsicherung, eine Hangsicherung mit ökologisch verträglichen Säcken und/oder eine Hangsicherung mit ökologisch verträglichen Ziegeln vorgesehen ist;

wobei die Holzpfahl-Hangsicherung bedeutet, dass die Holzpfähle reihenweise senkrecht zum Wasserspiegel fest in einen relativ steilen Hang geschlagen sind;

wobei die Stein-Hangsicherung bedeutet, dass die Steine auf der unteren Schicht des Hangs in der Nähe vom Ufer verlegt sind;

und wobei die Hangsicherung mit ökologisch verträglichen Säcken bedeutet, dass die mit Füllsubstraten voll befüllten ökologisch verträglichen Säcke in der Uferhangrichtung schichtig gestapelt sind.

[0021] In allen Ausführungsformen umfasst das Bauverfahren des künstlichen Wassersystems zur ökologischen Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte gemäß der vorliegenden Erfindung folgende gemeinsame charakteristische Schritte, die in keiner bestimmten Reihenfolge sind:

[0022] (i) das ein Ufergewässer des eine Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte benötigten Gewässers als Bauprojektbereich ausgewählt wird,

[0023] (ii) das im Bauprojektbereich eine Zone unterhalb des Normalpegelstandes mit einer Wassertiefe von bis zu 30 cm gebaut wird, wobei die Zone unterhalb des Normalpegelstandes einen Erstreckungsbereich von 5 bis 15 m vom Ufer zum Gewässer bedeutet, und wobei die Zone zum Anpflanzen der emergenten Pflanzen dient; und wobei die Zone die durch die Strömung des Regenwassers am Ufer eingebrachten Schadstoffe reinigen kann, während eine verschönernde Funktion für die Umwelt realisiert werden kann.

[0024] (iii) das im Bauprojektbereich mindestens ein Pufferdamm gebaut wird;

[0025] (iv) das eine topographische Umgestaltung für die Zone, die sich von der Grenze der Zone unterhalb des Normalpegelstandes zum Inneren des Gewässers bis zur Innenseite des Pufferdamms erstreckt, durchgeführt wird, so dass die Wassertiefe 2 m nicht überschreitet, wobei in der Zone die Unterwasserpflanzen angepflanzt werden.

[0026] Das Bauverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet die topographische Umgestaltung, die ökologische Hangsicherung des Feuchtgebiets, die optimierte Zuteilung der Feuchtgebietpflanzen, die Wiederherstellung der biologischen Kette und die hydraulische Verbindung und andere Techniken, dabei umfasst das konkrete Bauprojekt die Gestaltung des Ufers, die Konstruktion eines Flusssystems und die Wiederansiedlung von Tieren und Pflanzen et cetera. Mittels der Bewegungsfunktion der Wasserströmung wird eine große Menge an den nach der Algenblüte erzeugten schädlichen Algen gesammelt, dabei wird eine unschädliche Behandlung über künstliche Maßnahmen durchgeführt; das Bauprojekt kann auch die schädlichen Algen auffangen, so dass sie sich nicht zum Nahufer ausbreiten können, um die negativen Auswirkungen auf die Gewässergüte des Nahufers, die Luftumgebung auf der Insel und die

Naturlandschaft zu beseitigen.

[0027] Mit dem Verfahren werden die Sedimente eines Flusses zuerst mittels eines Baggers ausgegraben und gestapelt, um mehrere Pufferdämme auszubilden, dann werden verschiedene Wasserpflanzen in den verschiedenen Pufferdämmen angepflanzt; sich von der Verbindungsstelle zwischen dem Ufer und dem Gewässer zum Inneren des Gewässers mit einem Abstand von 5 bis 15 m erstreckend wird eine Zone unterhalb des Normalpegelstandes mit einer Wassertiefe von bis zu 30 cm gebaut, in der die emergenten Pflanzen angepflanzt werden; von der Grenze der Zone der emergenten Pflanzen zu den Zonen in den Pufferdämmen wird eine Zone mit einer Wassertiefe unterhalb von 2 m gebaut, in der die Unterwasserpflanzen angepflanzt werden.

[0028] Mittels der Bewegungsfunktion der Wasserströmung sammelt die vorliegende Erfindung eine große Menge an den nach der Algenblüte erzeugten schädlichen Algen, dabei wird eine unschädliche Behandlung über künstliche Maßnahmen durchgeführt; die vorliegende Erfindung kann auch schädliche Algen auffangen, so dass sie sich nicht zum Nahufer ausbreiten können, um die negativen Auswirkungen auf die Gewässergüte des Nahufers, die Luftumgebung auf der Insel und die Naturlandschaft zu beseitigen. Das erfindungsgemäße Verfahren verwendet folgende Techniken:

[0029] Eine Wassersystemumgestaltung, etwa im Sinne eines Flusssystems (hydrologische Verbindungstechnik): die hydrologische Verbindungstechnik wird hauptsächlich für ein Degenerationsfeuchtgebiet verwendet, dessen hydrologische Verbindung zerstört ist. Bei der hydrologischen Verbindungstechnik handelt es sich darum, dass mittels technischer Maßnahmen die Form, die Größe und das räumliche Layout eines Wasserkörpers angepasst werden, um die Fläche des Gewässers zu stabilisieren, das Verteilungsmuster der Wasserressourcen in Restaurierungszonen des Feuchtgebiets zu optimieren, eine gute horizontale Verbindung und senkrechte Verbindung zwischen den Wasserkörpern wieder herzustellen (nämlich werden jeweilige Wasserkörper miteinander verbunden), die ökologische Umgebung des Feuchtgebiets zu verbessern, einen gewöhnlichen Eingang und Ausgang der Nährstoffe des Ökosystems des Feuchtgebiets zu gewährleisten und die Wassergehaltbedingungen der Biozönose des Feuchtgebiets einzustellen. Die hydrologische Verbindungstechnik umfasst hauptsächlich vier Schritte: einen Ausbau einer kleinen Wasserfläche, eine Verbindung der kleinen Wasserflächen, lokale tiefe Grabungen und regionale stehende Gewässer.

[0030] Die Technik des Ausbaus einer kleinen Wasserfläche: mittels Grabungen am Ufer einer kleinen Wasserfläche wird der Benetzungsbereich der Wasserfläche vergrößert, um die Tauchfläche zu erweitern.

[0031] Die Technik der Verbindung der kleinen Wasserflächen: über die Verbindung der benachbarten kleinen Wasserflächen wird ein stufenförmiges Systemgebaut, um die natürliche Infiltration zwischen den Wasserkörpern zu verstärken, die hydrologische Verbindung in der horizontalen Richtung zu errichten und die Stabilität des Wasserkörpers zu verbessern.

[0032] Die Technik der lokalen tiefen Grabungen: mittels lokaler tiefer Grabungen in einem relativ flachen Bereichs des Wasserkörpers wird die hydrologische Verbindung mit der Tauchsicht in der senkrechten Richtung verstärkt, um den lokalen Wassergehalt des Feuchtgebiets zu erhöhen.

[0033] Die Technik der regionalen stehenden Gewässer: im Downstream-Bereich der Zone werden Bereiche mit stehenden Gewässern gebaut, um den Wasserverlust zu kontrollieren, die Wasserkörperfläche der Zone zu vergrößern und die Stabilität der Wassermenge zu verbessern.

[0034] Die Technik der topographischen Umgestaltung: die Technik der topographischen Umgestaltung wird hauptsächlich für die topographische Umgestaltung eines Degenerationsfeuchtgebiets verwendet, um eine geeignete Umgebung für Feuchtgebietlebewesen zu schaffen. Mittels technischer Maßnahmen werden zu steile oder zu hohe Gelände gemäßigt, dabei werden lokale Gelände eben gemacht (geeignet für Vögel und andere Lebewesen), Inseln mit

ökologischen Umgebungen gebaut, Formen der kleinen Wasserflächen geregelt und Lebensumgebungen für Feuchtgebietsvegetation und Wasservögel verbessert und geschaffen, um die Verschiedenartigkeit und die Stabilität der ökologischen Umgebung des Feuchtgebiets zu verbessern. Die topographische Umgestaltung umfasst hauptsächlich: Bau eines Feuchtgebiets mit flachem Strand, Regeln einer kleinen Wasserfläche und Bau einer Insel mit ökologischer Umgebung.

[0035] Die Technik des Baus eines Feuchtgebiets mit flachem Strand: durch ein partielles Abflachen einer hügeligen offenen Strecke in der Nähe der Wasserfläche wird ein zu hohes Gelände herabgesetzt, um eine geeignete offene Umgebung für das Wachstum der Feuchtgebietsvegetation und das Leben der Wasservögel zu schaffen.

[0036] Die Technik des Regeln einer kleinen Wasserfläche: über ein Regeln der Form der kleinen Wasserfläche wird die Stabilität des Feuchtgebiets verbessert.

[0037] Die Technik des Baus einer Insel mit ökologischer Umgebung: hinsichtlich der Lebensumgebungsbedürfnisse von verschiedenen Wasservögeln wird eine Insel, die geeignet für das Leben der Wasservögel ist, auf einer offenen Wasserfläche mit einem bestimmten Abstand zum Ufer gebaut.

[0038] Die Technik der Errichtung des Nährbodens : bei der Technik handelt es sich darum, eine hervorragende Lebensumgebung für die Wiederansiedlung von Feuchtgebietpflanzen und die Wiederherstellung der biologischen Kette zu ermöglichen, nämlich kann der errichtete Nährboden das Wachstum und die Vermehrung der Lebewesen fördern, dabei betrifft die Technik hauptsächlich die Instandsetzung von Degenerationsfeuchtgebieten, welche durch unfruchtbare Erden ausgebildet sind oder wo es an Magerboden mangelt. Durch technische Maßnahmen wird eine Verfüllung des Magerbodens für die nährstoffarme Zone durchgeführt, um die Fähigkeit des Substrats des Feuchtgebiets zum Speichern der Feuchtigkeit und der Nährstoffe zu verstärken, die Übertragungswege der Nährstoffe des Ökosystems des Feuchtgebiets zu verbessern, Erdlebewesen Brutgebiete zu bieten, gute Ernährungsbedingungen für die Vegetation und einen Lebensraum für Vögel und andere Tiere zu schaffen. Die Errichtung des Nährbodens umfasst hauptsächlich: eine schichtige Verfüllung des Lehmbodens, eine Pflanzgrubenverfüllung des Lehmbodens und eine Pflanzrillenverfüllung des Lehmbodens.

[0039] Die Technik der schichtigen Verfüllung: eine offene Zone mit unfruchtbarer Erde wird schichtig mit den Erden verfüllt, die die Wachstumsbedürfnisse der Feuchtgebietsvegetation erfüllen, um das Substrat des Feuchtgebiets aufzubessern.

[0040] Die Technik der Pflanzgrubenverfüllung: im Restaurierungsbereich werden die Pflanzgruben mit verschiedenen Größen zur Verfüllung des Magerbodens ausgegraben.

[0041] Die Technik der Pflanzrillenverfüllung: im Ufergelände mit unfruchtbarer Erde werden die Pflanzrillen ausgegraben, um den Magerboden zu verfüllen.

[0042] Wie in Figur 3 dargestellt, handelt es sich bei der Technik des Anbaus der Feuchtgebietsvegetation hauptsächlich um eine optimierte Zuteilung der Feuchtgebietpflanzen und eine Verwendung für das Degenerationsfeuchtgebiet mit niedrigerer Vegetationsabdeckung oder ohne Vegetationsabdeckung. Mittels des Anbaus der geeigneten Feuchtgebietpflanzen wird eine optimierte Biozöosenstruktur der Feuchtgebietsvegetation gebaut und die Entwicklungsrichtung der Biozönose der Feuchtgebietpflanzen wird anpassend geregelt, um eine geeignete Umgebung für das Leben der Feuchtgebietstiere zu schaffen und die degenerierte biologische Kette des Feuchtgebiets zu restaurieren. Die Technik des Anbaus der Feuchtgebietsvegetation umfasst hauptsächlich:

[0043] Restaurierung der Vegetation der kleinen Wasserfläche, Restaurierung der Vegetation der großen Wasserfläche, Restaurierung der Strandvegetation oberhalb des Normalpegelstandes, Restaurierung der Vegetation unterhalb des Normalpegelstandes, Restaurierung der Ufervegetation, Restaurierung der Vegetation der Pufferzone und Restaurierung der Vegetation des Hangsicherungs-Ufergeländes.

[0044] Die Restaurierungstechnik der Vegetation der kleinen Wasserfläche: es handelt sich hauptsächlich um die natürliche Erholung.

[0045] Die Restaurierungstechnik der Vegetation der großen Wasserfläche: es handelt sich hauptsächlich um das Säen der Propagationskörper der Tauch- und Schwimmpflanzen, wie z.B. Myriophyllum, Potamogeton, Nymphoides etc.

[0046] Die Restaurierungstechnik der Strandvegetation oberhalb des Normalpegelstandes: es handelt sich hauptsächlich um den Anbau der Setzlinge der niedrigeren Sumpfpflanzen.

[0047] Die Restaurierungstechnik der Vegetation unterhalb des Normalpegelstandes: es handelt sich hauptsächlich um den Anbau der Setzlinge oder Propagationskörper der höheren emergenten Pflanzen.

[0048] Die Restaurierungstechnik der Ufervegetation: es handelt sich hauptsächlich um den Anbau der Propagationskörper oder Sämlinge der Feuchtsträucher.

[0049] Die Restaurierungstechnik der Vegetation der Pufferzone: es handelt sich hauptsächlich um den Anbau der höheren Bäume und Sträucher.

[0050] Die Restaurierungstechnik der Vegetation des Hangsicherungs-Ufergeländes: es handelt sich hauptsächlich um den Anbau der Sträucher mit weiter entwickelten Wurzeln.

[0051] Die Hangsicherungstechnik des Ufergeländes des Feuchtgebiets: die Technik wird hauptsächlich für die Strecken angewandt, die anfällig für eine Beeinflussung durch die Wasserströmung und ein Zusammenfallen sind. Über die Zuteilung der natürlichen Steine, Holzpfähle (teilweise lebende Holzpfähle), ökologisch verträglichen Ziegeln und anderen natürlichen Befestigungsmaterialien und den Anbau von Wasserpflanzen mit weiter entwickelten Wurzeln, denen Erde anhaftet, an einer zum Wasser benachbarten Seite wird die Beständigkeit des Ufergeländes gegen Erosion durch die Wasserströmung und gegen das Zusammenfallen verbessert, um die Stabilität des Hangufers und die schnelle Regeneration der Vegetation zu gewährleisten. Die Hangsicherungstechnik des Ufergeländes umfasst hauptsächlich: eine Holzpfahl-Hangsicherung, eine Stein-Hangsicherung, eine Hangsicherung mit ökologisch verträglichen Säcken und eine Hangsicherung mit ökologisch verträglichen Betonziegeln.

[0052] Die Holzpfahl-Hangsicherungstechnik ist in Figuren 1 und 2 dargestellt: bei der Holzpfahl-Hangsicherung werden Weidenpfähle reihenweise senkrecht zum Wasserspiegel fest in einen relativ steilen Hang geschlagen. Bei der Holzpfahl-Hangsicherung kann es sich sowohl um einreihige Holzpfähle als auch um doppelreihige Holzpfähle handeln. Ein Teil der Pfähle bzw. Bäume kann lebendig sein, so dass eine grüne Umzäunung ausgebildet wird, um die Hangsicherungswirkung zu verbessern. Die Steigung ist flach mit Erde bedeckt, in der mehrjährige Graspflanzen und kleine Sträucher mit weit entwickelten Wurzeln angebaut werden.

[0053] Die Stein-Hangsicherungstechnik ist in Figur 4 dargestellt: bei der Stein-Hangsicherungstechnik wird als untere Schicht der sich dem Wasser nähernden Stelle der zu stabilisierenden Steigung mit Kies verlegt, darauf werden zwei Schichten von Steinen von 30 bis 50 cm verlegt, mit der Funktion der Schwerkraft der Steine wird die Erde befestigt, um die durch die Wasserströmung bewirkte Erosion zu verhindern. Die Steigung wird flach mit Erde bedeckt, weiter werden Amorpha, Sanddorn, Salix und andere Hangsicherungspflanzen angebaut, um die Steigung zu befestigen.

[0054] Die Hangsicherungstechnik mit ökologisch verträglichen Säcken ist in Figur 5 dargestellt: die Technik wird hauptsächlich für das Ufergelände verwendet, das anfällig für die durch die Wasserströmung bewirkte Erosion ist, dabei werden die mit dem Füllsubstrat befüllten ökologisch verträglichen Säcke in die Uferhangrichtung schichtig gestapelt, und die ökologischen Säcke werden mittels Verriegelungsverschlüssen miteinander verbunden. Die ökologischen Säcke können mit Sand, Lehmboden und anderen Substraten befüllt werden, weiter können die ökologischen Säcke mit kreuzförmigen Öffnungen verschiedener Größen vorgesehen werden, so dass die Samen der Feuchtgebietpflanzen oder die Vermehrungssämlinge der Feuchtgebietpflanzen gesät werden können.

[0055] Die Hangsicherungstechnik mit ökologisch verträglichen Betonziegeln: die Technik wird hauptsächlich für die Ufergeländezonen verwendet, die anfällig für eine durch die Wasserwellen bewirkte Erosion und ein Zusammenfallen sind, mittels Stapeln der ökologisch verträglichen Ziegel wird das Ufergelände durch Einwirkung ihrer Schwerkraft befestigt, um eine durch die Wasserströmung bewirkte weitere Erosion zu verhindern. Weiters können Feuchtgebietpflanzen mit weit entwickelten Wurzeln ausgewählt werden, um die ökologischen Umgebungen des Feuchtgebiets rascher zu schaffen und die landschaftliche Auswirkung des Feuchtgebiets zu verbessern.

[0056] Die vorliegende Erfindung beansprucht weiters den Schutz für ein mittels des obigen Bauverfahrens gebauten künstliches Wassersystem, dessen räumliches Layout folgende Merkmale hat: das System umfasst einen Bauprojektbereich, der im ausgewählten Ufergewässer eines zur Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte benötigten Gewässers gebaut ist, wobei im Bauprojektbereich eine Zone unterhalb des Normalpegelstandes mit einer Wassertiefe von bis zu 30 cm gebaut ist, und wobei die Zone unterhalb des Normalpegelstandes einen Erstreckungsbereich von 5 bis 15 m vom Ufer zum Gewässer umfasst, und wobei die Zone zum Anpflanzen der emergenten Pflanzen dient; und wobei mindestens ein Pufferdamm im Bauprojektbereich gebaut ist; und wobei die Wassertiefe der Zone, die sich von der Grenze der Zone der emergenten Pflanzen zum Inneren des Gewässers bis zur Innenseite des Pufferdamms erstreckt, 2 m nicht überschreitet, und wobei die Zone zum Anpflanzen der Unterwasserpflanzen dient.

[0057] Ein auf der Umgestaltung der Mikrolandschaft basierendes ökologisches Kontrollsystem der Algenblüte gemäß dem vorliegenden Gebrauchsmuster hat folgende Vorteile:

[0058] Mittels der Bewegungsfunktion der Wasserströmung kann die vorliegende Erfindung eine große Menge an den nach der Algenblüte erzeugten schädlichen Algen sammeln, dabei wird eine unschädliche Behandlung über künstliche Maßnahmen durchgeführt; das Bauprojekt kann auch die schädlichen Algen auffangen, so dass sie sich nicht zum Nahufer ausbreiten können, und somit die negativen Auswirkungen auf die Gewässergüte des Nahufers, die Luftumgebung auf der Insel und die Naturlandschaft vermieden werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0059] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Hangsicherung mit einreihigen Holzpfählen 6.

[0060] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Hangsicherung mit zweireihigen Holzpfählen 6.

[0061] Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung einer Vegetations-Hangsicherung.

[0062] Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Kies- und Steinhangsicherung.

[0063] Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung einer Hangsicherung mit ökologisch verträglichen Säcken.

[0064] Figur 6 zeigt eine schematische Darstellung der Zonenbildung eines künstlichen Wassersystems für die ökologische Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei eine Zone 1 unterhalb des Normalpegelstandes, ein Pufferdamm 2, eine Zone 3 der Unterwasserpflanzen und ein Ufer 4 skizziert sind.

[0065] Figur 7 zeigt ein Layout des Taihu-See-Bauprojektbereichs unter der Verwendung eines künstlichen Wassersystems für ökologische Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0066] Dabei befinden sich in der Zone 1 die Zonen der Einheit ① und Einheit ② unterhalb des Normalpegelstandes, in diesen Zonen handelt es sich bei der hauptsächlich Pflanzenbiozönose um künstlich angebautes Schilf und *Zizania Caduciflora* und andere emergente Pflanzen, umfassend eine Zone, die sich von der Verbindungsstelle zwischen dem Ufer und dem

Wasserkörper mit einem Abstand von 5 bis 15 m zum Inneren des Wasserkörpers erstreckt, wobei die Wassertiefe bis zu 30 cm beträgt.

[0067] Die Zone 3 der Unterwasserpflanzen umfasst die Zonen der Einheit ③ und der Einheit ④ und erstreckt sich von der Grenze der Zone der emergenten Pflanzen zur Innenseite des Pufferdamms 2, wobei die Nord-Süd-Breite etwa 150 m beträgt, in der Zone gibt es eine große Menge an Potamogeton Crispus, Ceratophyllum und Myriophyllum. Die Zone kann die Verunreinigungen im Wasserkörper reinigen, während eine Funktion zur Sammlung der Algen im peripheren Wasserkörper realisiert wird.

[0068] Die Zonen der Einheit ⑤ und Einheit ⑥ befinden sich an einer Seite, die sich an der Außenseite des Pufferdamms 2 befindet und einen größeren Abstand zum Ufer 4 hat.

[0069] Die Einheit ⑧ ist die Peripherie des Bauprojektbereichs und bildet eine Vergleichszone des Bauprojekts.

[0070] Figur 8 zeigt ein SD-Änderungstrenddiagramm des Wasserkörpers nach der Behandlung in der ersten Ausführungsform; wobei die horizontale Koordinate für 48 Detektionszeiten vom Januar 2010 bis Dezember 2013 steht, und wobei die Ordinate für SD („solid density“) des Wasserkörpers steht.

[0071] Figur 9 zeigt ein pH-Änderungstrenddiagramm des Wasserkörpers nach der Behandlung in der ersten Ausführungsform; wobei die horizontale Koordinate für 48 Detektionszeiten vom Januar 2010 bis Dezember 2013 steht, und wobei die Ordinate für pH des Wasserkörpers steht.

[0072] Figur 10 zeigt ein TN („total nitrogen“ - Gesamtstickstoff)-Änderungstrenddiagramm des Wasserkörpers nach der Behandlung in der ersten Ausführungsform; wobei die horizontale Koordinate für 48 Detektionszeiten vom Januar 2010 bis Dezember 2013 steht, und wobei die Ordinate für den TN-Gehalt des Wasserkörpers steht.

[0073] Figur 11 zeigt ein TP-Änderungstrenddiagramm des Wasserkörpers nach der Behandlung in der ersten Ausführungsform; wobei die horizontale Koordinate für 48 Detektionszeiten vom Januar 2010 bis Dezember 2013 steht, und wobei die Ordinate für den TP (Gesamtphosphor)-Gehalt des Wasserkörpers steht.

[0074] Figur 12 zeigt ein CODMn („Chemical oxygen demand - permanganate Index“) - Änderungstrenddiagramm des Wasserkörpers nach der Behandlung in der ersten Ausführungsform; wobei die horizontale Koordinate für 48 Detektionszeiten vom Januar 2010 bis Dezember 2013 steht, und wobei die Ordinate für den CODMn-Gehalt des Wasserkörpers steht.

[0075] Figur 13 zeigt ein Chla-Änderungstrendsdiagramm des Wasserkörpers nach der Behandlung in der ersten Ausführungsform; wobei die horizontale Koordinate für 48 Detektionszeiten vom Januar 2010 bis Dezember 2013 steht, und wobei die Ordinate für den Chla-Gehalt (Chlorophyll - a) des Wasserkörpers steht.

[0076] Figur 14 zeigt ein Änderungsdiagramm der Algenbeseitigungsmenge der blaugrünen Algen während des Ausbruchszeitraums im Jahr 2013 des Wasserkörpers nach der Behandlung in der ersten Ausführungsform.

AUSFÜHRLICHE AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0077] Die folgenden Ausführungsformen werden zur Verfügung gestellt, damit die vorliegende Erfindung besser verstanden wird, weiters wird dadurch keine Beschränkung für den Inhalt und den Schutzzumfang des vorliegenden Gebrauchsmusters gebildet. Alle Produkte, die gleich oder ähnlich wie die vorliegende Erfindung sind und durch irgendeine Person unter der Inspiration der vorliegenden Erfindung oder durch die Kombination zwischen der vorliegenden Erfindung und anderen Merkmalen aus dem Stand der Technik erhalten werden, sollen als vom Schutz-

umfang der vorliegenden Erfindung gedeckt angesehen werden.

[0078] Wenn es nicht spezifisch vorgegeben wird, so sind die in den Ausführungsformen verwendeten technischen Verfahren herkömmliche Verfahren, mit denen der Fachmann auf diesem Gebiet vertraut ist. Wenn es nicht spezifisch vorgegeben wird, sind die in der vorliegenden Erfindung verwendeten Materialien kommerziell erhältlich oder mit herkömmlichen Versuchsverfahren hergestellt; wenn nichts spezifisch vorgegeben wird, sind die in den Ausführungsformen verwendeten Versuchsverfahren herkömmliche Versuchsverfahren, mit denen der Fachmann auf diesem Gebiet vertraut ist.

[0079] Ausführungsform 1: der Bau des unter der Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens gebildeten künstlichen Wassersystems zur ökologischen Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte des Taihu-See-Wasserkörpers wurde am 20. November 2009 angefangen.

[0080] Die Gestaltung des Kontrollbauprojekts umfasst im Wesentlichen: das komplexe Kontrollsystem der Algenblüte, welches die topographische Umgestaltung, die ökologische Hangsicherung des Feuchtgebiets, die optimierte Zuteilung der Feuchtgebietspflanzen, die Wiederherstellung der biologischen Kette, die Verbindung der Wassersysteme und andere Techniken umfasst, dabei umfasst das konkrete Bauprojekt die Gestaltung des Ufers, die Wassersystemumgestaltung; nämlich eine Konstruktion eines Flusssystems und die Wiederansiedlung von Tieren und Pflanzen. Das Bauprojekt wird in 6 Schritte unterteilt. Mittels der Bewegungsfunktion der Wasserströmung wird eine große Menge an den nach der Algenblüte erzeugten schädlichen Algen gesammelt, dabei wird eine unschädliche Behandlung über künstliche Maßnahmen durchgeführt; das Bauprojekt kann auch die schädlichen Algen auffangen, so dass sie sich nicht zum Nahufer der Sanshan-Insel ausbreiten können, um die negativen Auswirkungen auf die Gewässergüte des Nahufers, die Luftumgebung auf der Insel und die Naturlandschaft zu beseitigen.

[0081] Mittels eines Baggers werden Sedimente des Taihu-Sees zuerst ausgegraben und gestapelt, um mehrere Pufferdämme 2 auszubilden, dann werden verschiedene Wasserpflanzen in den verschiedenen Pufferdämmen 2 angepflanzt. Dabei umfasst der Bauprojektbereich die gebildete Einheit ① und Einheit ② (Figur 7), die eine Zone unterhalb des Normalpegelstandes 1 bilden, in der Zone handelt es sich bei der hauptsächlichlichen Pflanzenbiozönose um künstlich angebautes Schilf und *Zizania Caduciflora* und andere emergente Pflanzen, die Zone erstreckt sich von der Verbindungsstelle zwischen dem Ufergelände des Pufferdamms und dem Wasserkörper mit einem Abstand von 5 bis 15 m zum Inneren des Wasserkörpers, wobei die Wassertiefe an dieser Stelle etwa bis zu 30 cm beträgt. Die Zone kann die durch die Strömung des Regenwassers am Ufer gebrachten Schadstoffe reinigen, während eine verschönernde Funktion für die Umwelt realisiert werden kann.

[0082] Die Zone 3 der Unterwasserpflanzen umfasst die gebildete Einheit ③ und Einheit ④ (Figur 7), die eine Zone mit großer Wasserfläche bilden, nämlich eine Zone, die sich von der Grenze der Zone der emergenten Pflanzen zu einer Stelle in der Mitte des Wasserkörpers mit einer Wassertiefe unter 2 m erstreckt, in der Zone wachsen eine große Menge an *Potamogeton Crispus*, *Ceratophyllum*, *Myriophyllum* und andere Unterwasserpflanzen. Die Zone kann die Verunreinigungen im Wasserkörper reinigen, während eine Funktion zur Sammlung der Algen im peripheren Wasserkörper realisiert wird.

[0083] Auf den Pufferdämmen 2 sind Feuchtpflanzen oder hygrophile Pflanzen angebaut, die Zone ist ein Strand, wo der Normalpegelstand ausgesetzt ist.

[0084] Die Einheit ⑤ und die Einheit ⑥ (Figur 7) befinden sich an der Außenseite des Pufferdamms 2 und haben einen größeren Abstand zum Seeufer, sie sind ein nicht durch das Bauprojekt gestörtes Taihu-See-Gewässer und auch eine Zone mit großer Wasserfläche, dabei bestehen weniger Unterwasserpflanzen, an einigen sich dem Pufferdamm nähernden Stellen gibt es eine kleine Menge an *Nymphoides* und anderen Blattpflanzen. Die Zone kann auch die Verunreinigungen im Wasserkörper klären, gleichzeitig können die Algen des peripheren Wasserkörpers sich in Einheit ⑤ und Einheit ⑥ sammeln. Die Einheit ⑧ ist die Peripherie des

Bauprojektbereichs und bildet eine Vergleichszone des Bauprojekts.

[0085] Im Bauprojekt der Einheit ①, ②, ③ und ④ sind eine Errichtung eines Nährbodens und eine Wassersystemumgestaltung, also eine Konstruktion eines Flusssystemes betroffen, wobei die Errichtung des Nährbodens eine schichtige Verfüllung, eine Pflanzgrubenverfüllung und/oder eine Pflanzrillenverfüllung umfasst; und wobei die schichtige Verfüllung bedeutet, dass eine offene Zone mit unfruchtbarer Erde schichtig mit den Erden, die die Wachstumsbedürfnisse der Pflanzen des Feuchtgebiets erfüllen, verfüllt wird; und wobei die Pflanzgrubenverfüllung bedeutet, dass im Bereich der Errichtung des Nährbodens die Pflanzgruben ausgegraben werden, um den Magerboden zu verfüllen; und wobei die Pflanzrillenverfüllung bedeutet, dass im Ufergelände mit unfruchtbarer Erde Pflanzrillen ausgegraben werden, um den Magerboden zu verfüllen. Das ist Stand der Technik.

[0086] Die Konstruktion des Flusssystemes umfasst einen Ausbau einer kleinen Wasserfläche, eine Verbindung der kleinen Wasserflächen, lokale tiefe Grabungen und regionale stehende Gewässer, wobei der Ausbau einer kleinen Wasserfläche bedeutet, dass an dem Ufer der kleinen Wasserfläche abgegraben wird, um die Benetzungszone der Wasserfläche zu erweitern; und wobei Verbindung der kleinen Wasserflächen bedeutet, dass die benachbarten kleinen Wasserflächen miteinander verbunden werden; und wobei lokale tiefe Grabungen bedeuten, dass lokale tiefe Grabungen für eine Zone mit relativ flachem Gewässer durchgeführt werden; und wobei regionale stehende Gewässer bedeuten, dass im Downstream-Bereich kleine Bereiche mit stehenden Gewässern gebaut werden. Das ist Stand der Technik.

[0087] Test der Vorbeugungs- und Behandlungsauswirkung

[0088] Vom Januar 2010 bis Dezember 2013 sind insgesamt 21 Probenahmestellen in 6 Behandlungseinheiten und Vergleichszonen angeordnet worden, gleichzeitig wird eine monatlich erfolgende Überwachung für die Wassergüte des Wasserkörpers durchgeführt, an jeder Station wird die Wasserprobe der Oberflächenschicht genommen, die konkreten Daten sind wie folgt:

[0089] Änderungsregeln der Transparenz (SD):

[0090] Wie in Figur 8 dargestellt, hat die Transparenz (SD) des Wasserkörpers der Einheit ① vom Januar 2010 bis Dezember 2013 im Wandel der Jahreszeiten einen Änderungsbereich von 0,57-1,24 mg/L, im Ganzen hat die Transparenz einen ansteigenden Trend. Vom Januar 2012 bis Dezember 2013 ist die Transparenz des Wasserkörpers vom Juni bis Oktober deutlich höher als in anderen Monaten; die Einheit ② und die Vergleichszone haben auch eine gleiche Regel, jedoch ist die Änderungsregel der Einheit ③ nicht deutlich, in jeweiligen Monaten zeigt die Transparenz des Wasserkörpers im Wesentlichen keine Änderung, eine Vergleichsanalyse zeigt, dass nach Januar 2010 die Transparenz des Wasserkörpers der Einheit ① deutlich höher als die der anderen Einheiten und der Vergleichszone ($p < 0,01$) ist.

[0091] Änderungsregeln der pH-Zeit:

[0092] Wie in Figur 9 dargestellt, hat der pH-Wert der Einheit ① einen Änderungsbereich von 6,90 bis 8,10, mit dem Laufe der Zeit steigert sich der pH-Wert. Die pH-Werte der jeweiligen Einheiten im April bis Oktober 2012 sind deutlich höher als die in anderen Monaten. Die pH-Werte der Einheit ① haben einen deutlichen Unterschied zu anderen Einheiten ($p < 0,01$), jedoch haben die Einheit ②, die Einheit ③ und die Vergleichszone keinen deutlichen Unterschied ($p > 0,05$). Die Überwachung zeigt an, dass im Wandel der Jahreszeiten die Wassertemperatur sich ständig ändert, wenn die Algenblüte innerhalb des Damms gut kontrolliert werden, hat das Ökosystem, in dem die Unterwasserpflanzen einen Hauptteil bilden, eine höhere Produktivität, so dass die feste Menge an Kohlendioxid zunimmt, was dazu führt, dass der pH-Wert des Wasserkörpers im Vergleich zum Äußeren des Damms höher ist.

[0093] Änderungsregeln der Nährstoffe:

[0094] Wie in Figuren 10 und 11 dargestellt, gehört vor dem Durchführen einer ökologischen Wiederherstellung die TN-Konzentration des Wasserkörpers innerhalb und außerhalb des Damms zum Grenzwert des oberirdischen Wassergütestandards der Klasse V; während des

Durchführens des Bauprojekts verringert sich die Gesamtstickstoffkonzentration im Wasserkörper innerhalb des Damms von anfänglichen 1,50 mg/L auf 0,55 mg/L, wobei der Gesamtstickstoffgehalt im Wasserkörper der Vergleichszone keine große Änderung hat und sich von 0,78 mg/L auf 1,62 mg/L erhöht. Ab Januar 2009 ist der Gesamtstickstoffgehalt innerhalb des Damms deutlich niedriger als der außerhalb des Damms ($p < 0,01$); ab Dezember 2013 verringert sich die Gesamtstickstoffkonzentration im Wasserkörper der Einheit ① im Vergleich zu der außerhalb des Damms um 68,0 %. Während des Anbauprozesses der Unterwasserpflanzen hat die Gesamtphosphorkonzentration im Wasserkörper innerhalb des Bauprojektbereichs auch einen fallenden Trend. Anfänglich betragen die Gesamtphosphorkonzentration des Wasserkörpers innerhalb des Damms und des Wasserkörpers außerhalb des Damms jeweils 0,06 und 0,05 mg/L, die jeweils zum oberirdischen Wassergütestandard der Klasse II gehören. Eine Vergleichsanalyse zeigt, dass im Januar bis September 2013 die Gesamtphosphorkonzentration des Wasserkörpers innerhalb des Damms jeweils deutlich niedriger ist als die außerhalb des Damms ($p < 0,01$). Bis Dezember 2013 beträgt die Gesamtphosphorkonzentration außerhalb des Damms 0,04 mg/L, wobei die Gesamtphosphorkonzentration innerhalb des Damms 0,02 mg/L ist, und wobei sich der Gesamtphosphorgehalt um 50,0% verringert.

[0095] Änderungsregeln von COD:

[0096] Wie in Figur 12 dargestellt, betragen die CODMn-Konzentrationen im Wasserkörper innerhalb des Damms und außerhalb des Damms am Anfang des Dammbaus jeweils 12,6 und 12,7 mg/L, sie befinden sich auf einem gleich Niveau. Durch die Zugabe von künstlich gezüchteten großen Cladoceren und durch die Selbstreinigungsfunktion der Unterwasserpflanzen im Wasserkörper ist der CODMn-Gehalt innerhalb des Damms vom März bis September 2013 deutlich niedriger als der im Wasserkörper in der Vergleichszone ($p < 0,01$), insbesondere ist der Gehalt in der Einheit ① deutlich niedriger als die in der Vergleichszone. Im Dezember 2013 hat der CODMn-Gehalt im Wasserkörper außerhalb des Damms keinen Unterschied zu dem in der Anfangsphase ($p > 0,05$) und beträgt 4,8 mg/L, während der CODMn-Gehalt des Wasserkörpers innerhalb des Damms sich auf 4,4 mg/L und um 70,9% im Vergleich zum gleichen Zeitraum verringert.

[0097] Chla-Änderung und Algenbehandlungsmenge:

[0098] Wie in Figur 13 dargestellt, hat der Chla-Gehalt der Einheit ① vom Juni bis September im Jahr 2009 und 2010 eine Spitze, ab 2011 besteht keine deutliche Änderung. Im Vergleich zur Einheit ②, Einheit ③ und Vergleichszone hat der Chla-Gehalt der Einheit ① einen deutlichen Unterschied ($p < 0,01$), während die Chla-Gehalte der Einheit ②, Einheit ③ und Vergleichszone auch einen deutlichen Unterschied haben ($p < 0,01$).

[0099] Wie in Figur 14 dargestellt, kann täglich ein Algengewicht (Nassgewicht) von 0,2 bis 0,3 t vom April bis Juni behandelt werden; vom Juli bis September kann ein Algengewicht (Nassgewicht) von etwa 1t täglich behandelt werden; im Oktober kann täglich ein Algengewicht (Nassgewicht) von etwa 0,5 t behandelt werden; die Zunahme der Behandlungsmenge vom Juli bis September zeigt ausreichend an, dass in diesen Monaten ein schwerwiegendes Algenblütenphänomen auftritt.

[00100] Oben werden die bevorzugten ausführlichen Ausführungsformen des vorliegenden Gebrauchsmusters näher erläutert. Es versteht sich, dass der Durchschnittsfachmann auf diesem Gebiet ohne kreative Arbeiten mehrere Modifikationen und Änderungen aufgrund des Konzepts der vorliegenden Erfindung durchführen kann. Aufgrund dessen sollen die technischen Lösungen, die durch den Fachmann auf diesem Gebiet anhand des Konzepts der vorliegenden Erfindung auf der Grundlage vom Stand der Technik über logische Analyse, Argumentation oder über eine begrenzte Anzahl von Experimenten erhalten werden können, als vom durch die Ansprüche des vorliegenden Gebrauchsmusters definierten Schutzzumfang gedeckt angesehen werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Zone unterhalb des Normalpegelstandes
- 2 Pufferdamm
- 3 Zone der Unterwasserpflanzen
- 4 Ufer
- 5 Vegetation
- 6 Holzpfehl
- 7 Kies
- 8 ökologisch verträgliche Säcke

Ansprüche

1. Bauverfahren für ein künstliches Wassersystem zur ökologischen Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte, umfassend folgende Schritte:
 - (i) dass ein Ufergewässer des zur Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte benötigten Gewässers als Bauprojektbereich ausgewählt wird,
 - (ii) dass innerhalb des Bauprojektbereichs eine Zone unterhalb des Normalpegelstandes (1) mit einer Erstreckung von 5 bis 15 m vom Ufer (4) ins Gewässer gebaut wird, wobei die Wassertiefe bis zu 30 cm beträgt und wobei die Zone unterhalb des Normalpegelstandes (1) mit emergenten Pflanzen bepflanzt wird;
 - (iii) dass im Bauprojektbereich mindestens ein Pufferdamm (2) gebaut wird;
 - (iv) dass eine Zone der Unterwasserpflanzen (3), welche sich von der Grenze der Zone unterhalb des Normalpegelstandes (1) zum Inneren des Gewässers bis zur Innenseite des Pufferdamms (2) erstreckt, topographisch umgestaltet wird, sodass die Wassertiefe 2 m nicht überschreitet, und mit Unterwasserpflanzen bepflanzt wird.
2. Bauverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die emergenten Pflanzen Schilf und Zizania Caduciflora angepflanzt werden.
3. Bauverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Unterwasserpflanzen Potamogeton Crispus, Ceratophyllum und Myriophyllum angepflanzt werden.
4. Bauverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bauverfahren ein Durchführen eines Ufergelände-Hangsicherungsbauprojekts für das Hanggelände am Ufer (4) und die Zone unterhalb des Normalpegelstandes (1) umfasst, und wobei für das Ufergelände-Hangsicherungsbauprojekt eine Holzpfahl-Hangsicherung und/oder eine Stein-Hangsicherung, eine Hangsicherung mit ökologisch verträglichen Säcken (8) und/oder eine Hangsicherung mit ökologisch verträglichen Ziegeln durchgeführt wird; wobei die Holzpfahl-Hangsicherung bedeutet, dass die Holzpfähle (6) reihenweise senkrecht zum Wasserspiegel fest in einen relativ steilen Hang geschlagen werden; wobei die Stein-Hangsicherung bedeutet, dass die Steine auf der unteren Schicht des Hangs in der Nähe vom Ufer (4) verlegt werden; und wobei die Hangsicherung mit ökologisch verträglichen Säcken (8) bedeutet, dass die mit Füllsubstraten voll befüllten ökologisch verträglichen Säcke (8) in der Uferhangrichtung schichtig gestapelt werden.
5. Bauverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bau im Schritt (i) und die topographische Umgestaltung im Schritt (iii) eine Errichtung eines Nährbodens zum Anpflanzen der Pflanzen umfassen, und wobei die Errichtung des Nährbodens eine schichtige Verfüllung, eine Pflanzgrubenverfüllung und/oder eine Pflanzrillenverfüllung umfasst; wobei schichtige Verfüllung bedeutet, dass bewuchsfreie Zonen mit unfruchtbarer Erde schichtig mit Erden, die die Wachstumsbedürfnisse der Pflanzen des Feuchtgebiets erfüllen, verfüllt werden; wobei Pflanzgrubenverfüllung bedeutet, dass im Bereich der Errichtung des Nährbodens Pflanzgruben ausgegraben werden, um Magerboden zu verfüllen; und wobei Pflanzrillenverfüllung bedeutet, dass im Ufergelände mit unfruchtbarer Erde Pflanzrillen ausgegraben werden, um Magerboden zu verfüllen.
6. Bauverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Konstruktion einer hydrologischen Verbindung für die im Schritt (i) gebaute Zone unterhalb des Normalpegelstandes (1) und die Zone der Unterwasserpflanzen (3) im Schritt (iv) durchgeführt wird, wobei die Konstruktion einer hydrologischen Verbindung einen Ausbau einer kleineren zu einer größeren Wasserfläche, eine Verbindung kleinerer Wasserflächen zu einer größeren, lokale tiefe Grabungen und regionale stehende Gewässer umfasst; wobei der Ausbau einer kleineren zu einer größeren Wasserfläche bedeutet, dass das Ufer der kleineren Wasserfläche abgegraben wird, um die Benetzungszone der Wasserfläche zu erweitern;

wobei Verbindung der kleineren Wasserflächen zu einer größeren bedeutet, dass benachbarte kleinere Wasserflächen miteinander verbunden werden;
wobei das lokale Tiefgraben bedeutet, dass ein lokales Tiefgraben für eine Zone mit relativ flachem Gewässer durchgeführt wird;
und wobei das regionale Stagnieren des Wassers bedeutet, dass im stromabwärts gelegenen Bereich stehende Gewässer gebaut werden.

7. Künstliches Wassersystem zur ökologischen Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte, umfassend einen Bauprojektbereich, der im ausgewählten Ufergewässer des eine Vorbeugung und Behandlung der Algenblüte benötigten Gewässers gebaut ist, wobei der Bauprojektbereich umfasst:
 - eine gebaute Zone unterhalb des Normalpegelstandes (1) mit einer Erstreckung von 5 bis 15 m vom Ufer (4) ins Gewässer und mit einer Wassertiefe von bis zu 30 cm, wobei die Zone zum Anpflanzen von emergenten Pflanzen dient;
 - mindestens einen im Bauprojektbereich gebauten Pufferdamm (2);
 - eine Zone der Unterwasserpflanzen (3), die sich von der Grenze der Zone unterhalb des Normalpegelstandes (1) zum Inneren des Gewässers bis zur Innenseite des Pufferdamms (2) erstreckt, wobei die Wassertiefe 2 m nicht überschreitet, und wobei die Zone der Unterwasserpflanzen (3) zum Anpflanzen von Unterwasserpflanzen dient.
8. Künstliches Wassersystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die Zone unterhalb des Normalpegelstandes (1) und für die Zone der Unterwasserpflanzen (3), die sich von der Grenze der Zone unterhalb des Normalpegelstandes (1) zum Inneren des Gewässers bis zur Innenseite des Pufferdamms (2) erstreckt, ein Nährboden zum Anpflanzen der Pflanzen vorgesehen ist;
 - wobei eine bewuchsfreie Zone mit unfruchtbarer Erde schichtig mit Erden, die die Wachstumsbedürfnisse der Pflanzen des Feuchtgebiets erfüllen, verfüllt ist; und/oder wobei im Bereich der Errichtung des Nährbodens ausgegrabene Pflanzgruben mit Magerboden verfüllt sind; und/oder
 - im Ufergelände mit unfruchtbarer Erde Pflanzrillen vorliegen, die mit Magerboden verfüllt sind.
9. Künstliches Wassersystem nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zone unterhalb des Normalpegelstandes (1) und die Zone der Unterwasserpflanzen (3), die sich von der Grenze der Zone unterhalb des Normalpegelstandes (1) zum Inneren des Gewässers bis zur Innenseite des Pufferdamms (2) erstreckt, Folgendes umfasst:
 - eine Wasserfläche, hergestellt durch Abgraben des Ufers (4) einer vorher kleineren Wasserfläche;
 - miteinander zu einer größeren Wasserfläche verbundene kleinere Wasserflächen; tiefe Grabungen in Zonen mit relativ flachem Gewässer; stehende Gewässer im stromabwärts gelegenen Bereich.
10. Künstliches Wassersystem nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das System einen, dem Bauprojektbereich entsprechenden Uferbereich umfasst,
 - mit einer Holzpfahl-Hangsicherung, bei welcher Holzpfähle (6) reihenweise senkrecht zum Wasserspiegel fest in einen steilen Hang geschlagen sind; und/oder
 - mit einer Stein-Hangsicherung, bei welcher die Steine auf der unteren Schicht des Hangs in der Nähe vom Ufer (4) verlegt sind; und/oder
 - mit einer Hangsicherung mit ökologisch verträglichen Säcken (8), bei welcher die mit Füllsubstraten voll befüllten ökologisch verträglichen Säcke (8) in der Uferhangrichtung schichtig gestapelt sind.

Hierzu 8 Blatt Zeichnungen

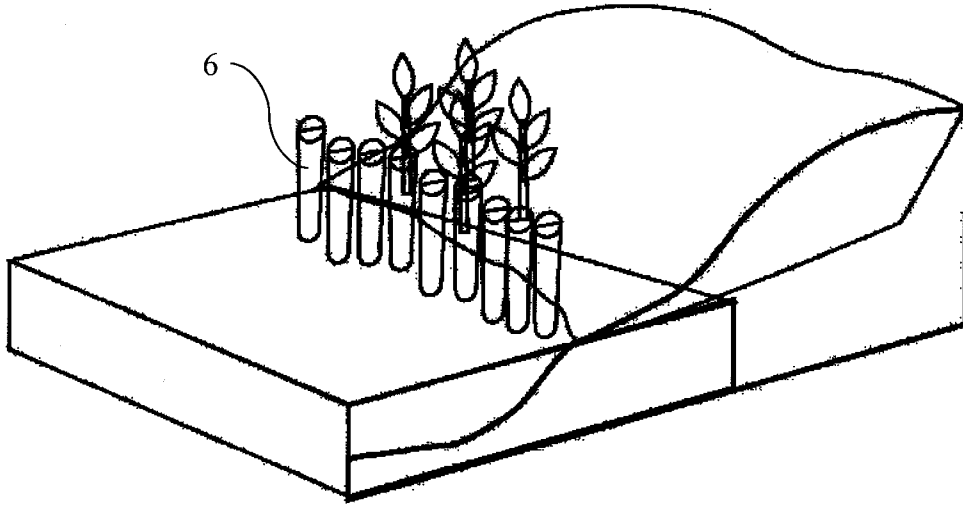


FIG. 1

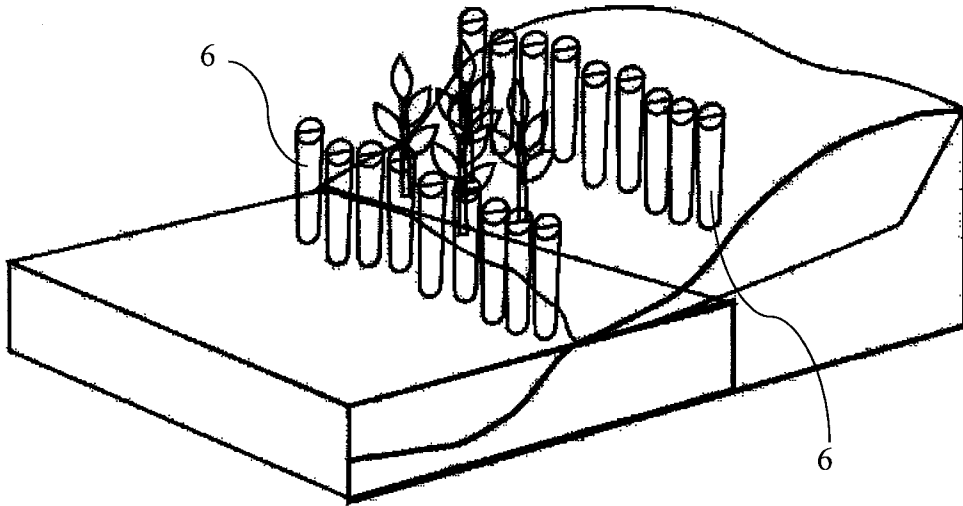


FIG. 2

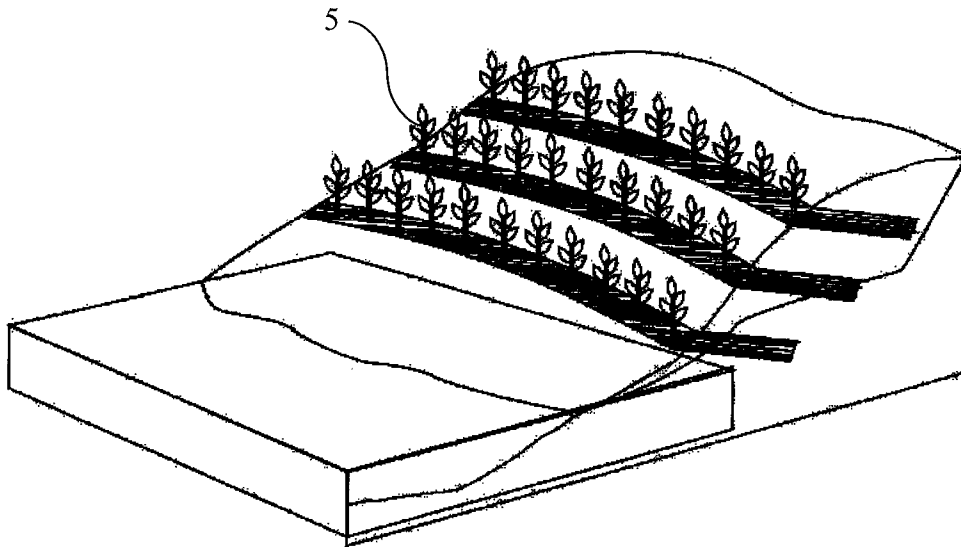


FIG. 3

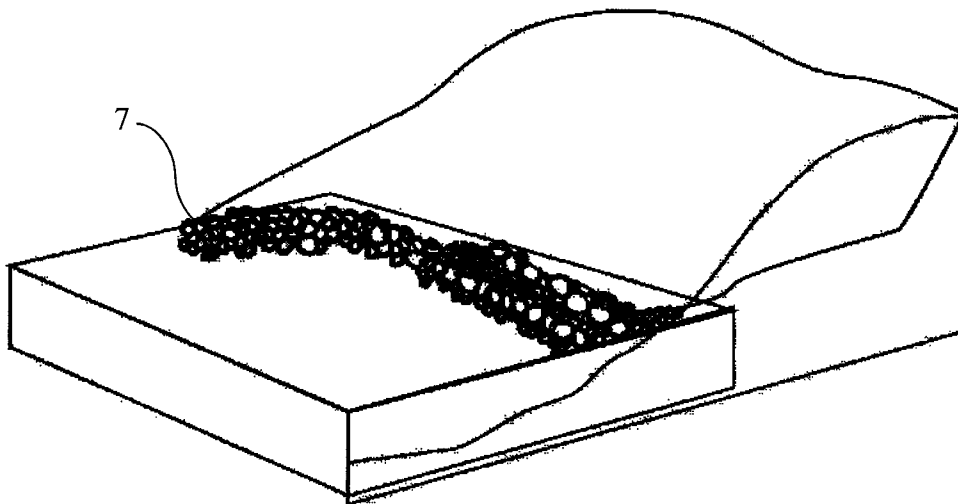


FIG. 4

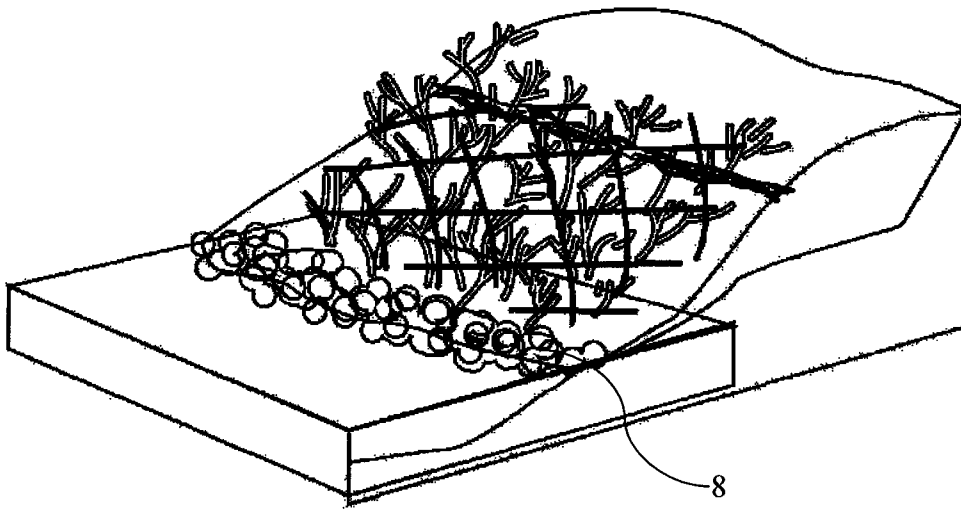


FIG. 5

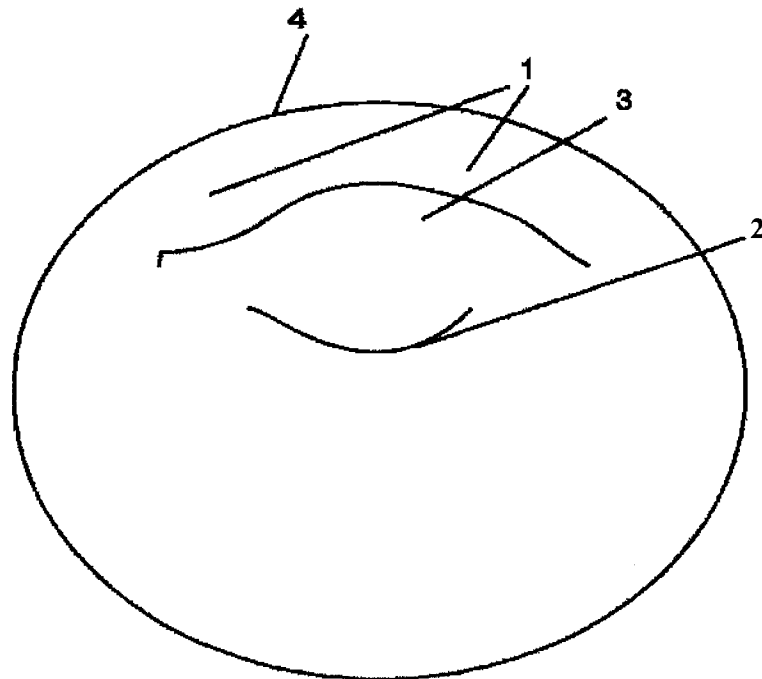


FIG. 6

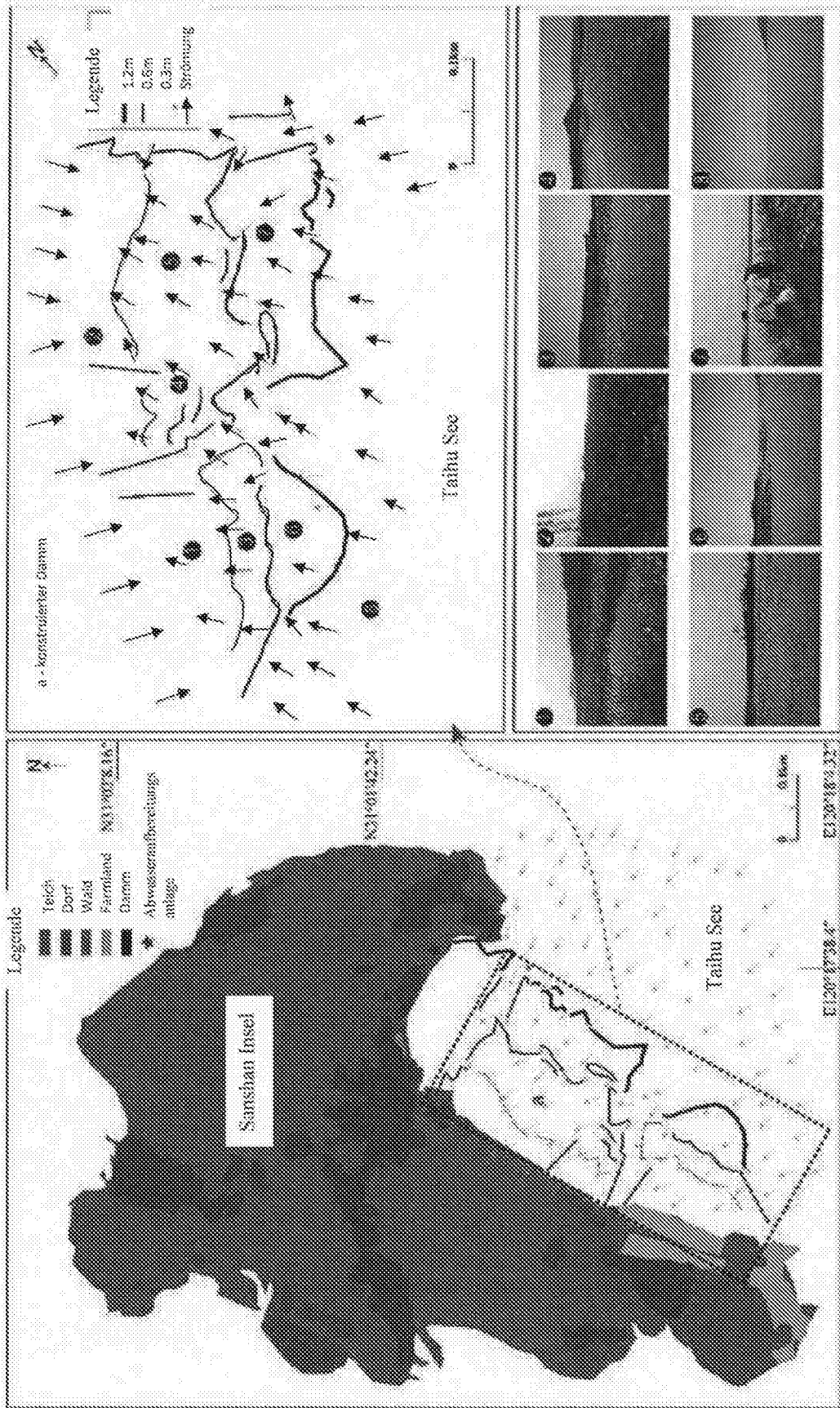


FIG. 7

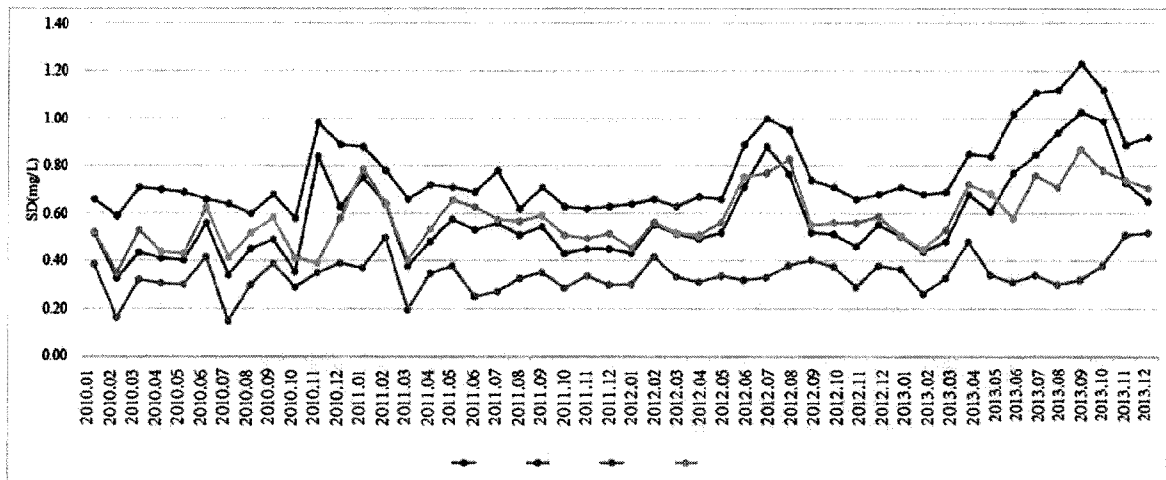


FIG. 8

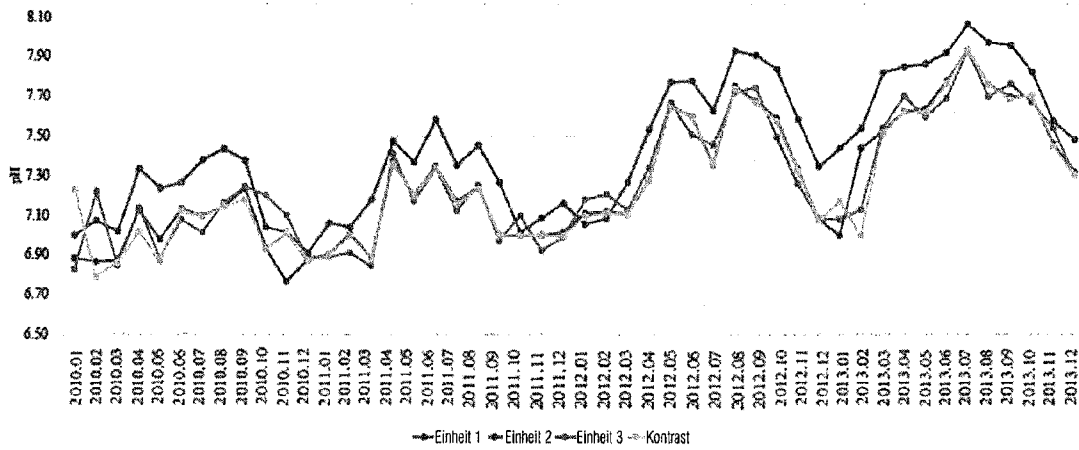


FIG. 9/14

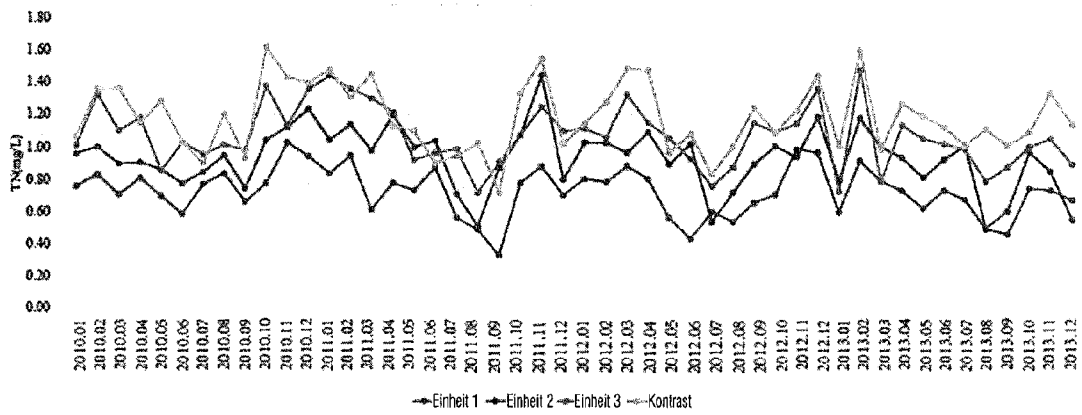


FIG. 10/14

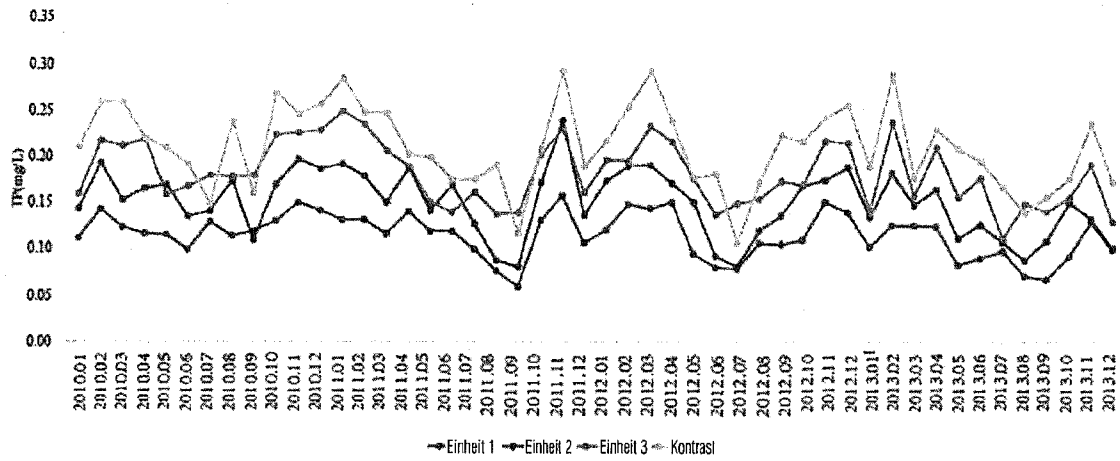


FIG. 11/14

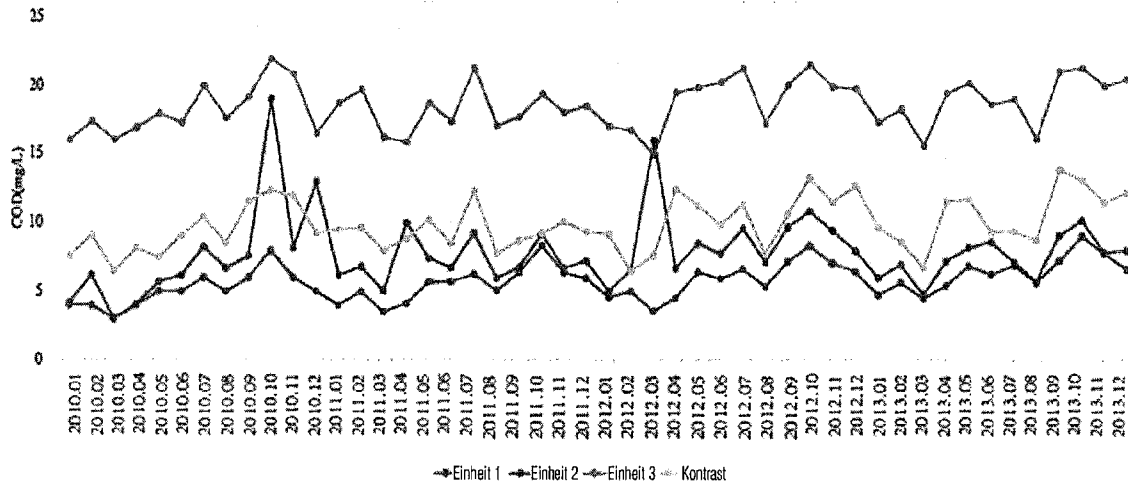


FIG. 12/14

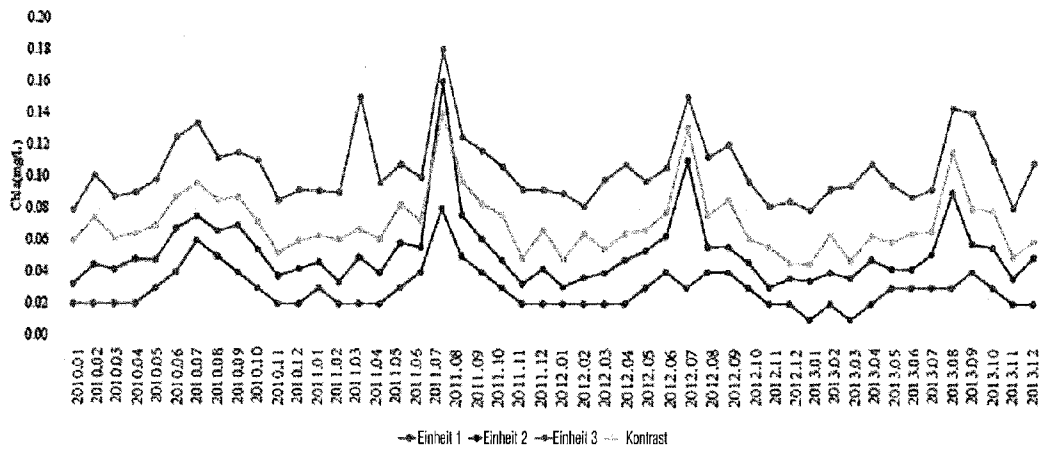


FIG. 13/14

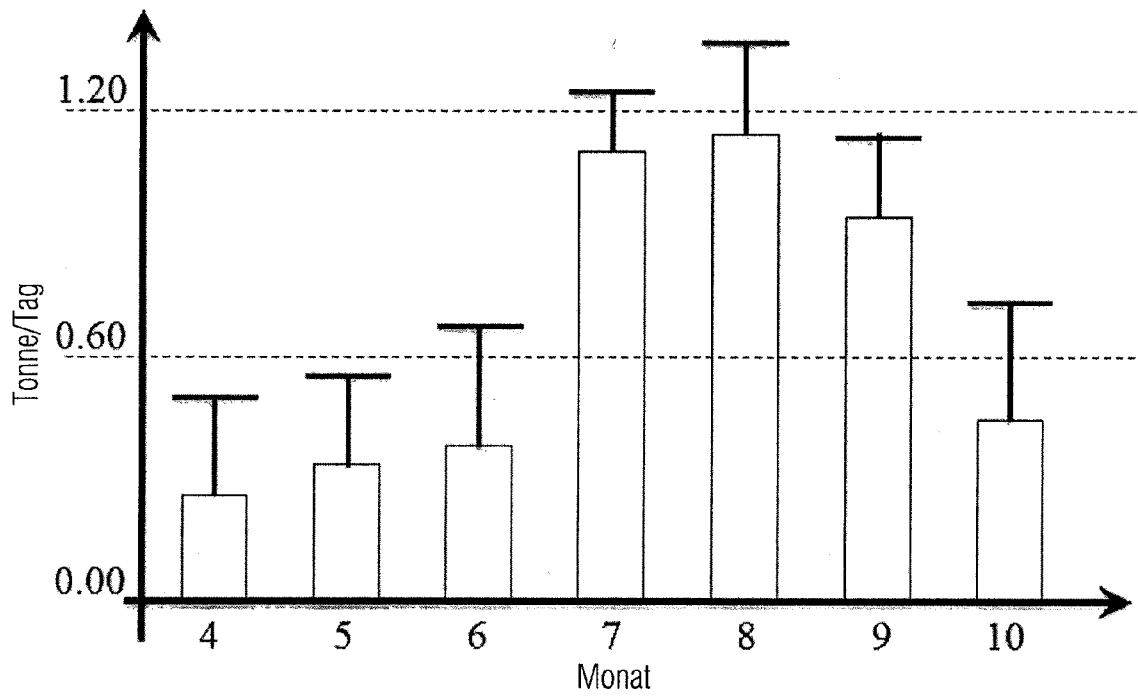


FIG. 14/14