

re Fortpflanzungsmethoden wie die meisten der durch Insekten oder den Wind bestäubten Allerweltpflanzen nicht leisten.

Schon die Ausbildung auffälliger Blütenblätter zur Anlockung der Bestäuber hätte unzumutbar hohe „Werbungskosten“ (Zeitverlust, Materialaufwand) zur Folge. Auch die Produktion gewaltiger Mengen an Blütenstaub, wie sie bei einer Bestäubung durch den Wind notwendig sind, würde das angespannte „Budget“ dieser Zwergpflänzchen viel zu stark belasten.

Es bleibt daher offensichtlich nur eine Möglichkeit offen, um rasch, billig und sicher zu Samen zu kommen, nämlich die Selbstbefruchtung. Kein Wunder also, daß sich auch unsere Schlammbewohner dieser „idiotensicheren“ Möglichkeit bedienen. So öffnen sich beispielsweise die aus diesem Grund auch äußerst unscheinbaren Blüten des Schlammblüms kaum. Schon im Knospenstadium erfolgt die Befruchtung des Fruchtknotens mit eigenem Pollen. Das spart nicht nur Zeit. Es verschafft auch die Gewißheit, daß vereinzelte Individuen, die zufällig an einen günstigen Ort verschlagen wurden, ebenfalls erfolgreich Samen ausbilden können. Offensichtlich ist also schon bei diesen einfachen Teichbodengeschöpfen der auf ihnen lastende Zeitdruck einem komplizierten Liebesleben abhold.

Sollte sich nun allerdings aus irgend einer günstigen Fügung heraus der

Lebensraum doch als beständiger als erwartet erweisen, so können beispielsweise Schlammblüms und Sumpfpfeudel die Gunst der Stunde durch lebhaft, ungeschlechtliche Ausläuferbildung voll nutzen. Binnen kurzem können sie sich so noch effektiver vermehren, als dies durch Samen unter diesen Umständen jemals möglich wäre. Die Krötenbinse hat sich zu diesem Problem übrigens einen ganz besonderen Kniff einfallen lassen. Im Herbst legen sich ihre Fruchtsiele auf den Boden, bewurzeln sich und wachsen gleich zu neuen Krötenbinsenpflänzchen heran.

Naturschutzaspekte

Zwischen einer derart interessanten Pflanzenwelt finden natürlich auch zahlreiche Wassertiere Unterschlupf und Nahrung. Es handelt sich erwartungsgemäß vorwiegend um besonders anpassungsfähige Lebewesen, denen die oftmalige Störung ihres Lebensraumes wenig schadet. So tummeln sich Wasserläufer, verschiedene Wasserkäfer und Libellenlarven zwischen den Wasserpflanzen. Gelbbauchunken jeder Größe gehen bei Annäherung eines Beobachters auf Tauchstation und türkisfarbene gemusterte Großlibellen ziehen knisternd ihre Patrouillenflüge über diesem interessanten Mikrokosmos. In unserer an Feuchtbiosphären ja bereits extrem verarmten Kulturlandschaft bieten diese Panzertümpel offensichtlich manchen selten gewordenen Lebewesen eine neue Zufluchtstätte.

Das Besondere an diesem Fall ist die Tatsache, daß hier durch besonders intensive und auf den ersten Blick zweifelsohne abstoßende menschliche Einwirkungen ein ökologisch interessanter Lebensraum entstanden ist, der für seinen Fortbestand dieser ständigen „Störungen“ sogar unbedingt bedarf.

Beim Aufhören der regelmäßig wiederkehrenden Verwüstungen durch die im weichen Schlamm wühlenden Panzerketten würde schon bald eine dichte Vegetationsdecke die Tümpel bedecken und ihre nachfolgende Verlandung wäre nur noch eine Frage der Zeit. So seltsam es auch klingen mag: in diesem ganz besonderen Fall tragen also Panzer tatsächlich zu einer gewissen Bereicherung unserer eintönig gewordenen Umwelt bei.

Literatur

- ELLENBERG, H., 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. E. Ulmer, Stuttgart.
- GRIMS, F., 1972: Die Flora des Sauwaldes und der umgrenzenden Täler von Pram, Inn und Donau. Jahrb. Oberösterreich. Musealver. **117**: 335 – 376.
- HOLZNER, W., 1981: Ackerunkräuter. Verlag L. Stocker, Graz/Stuttgart.
- LÖNSING, A., 1971: *Eleocharis mamillata* und *E. austriaca* in Oberösterreich. Mitt. Bot. Linz **3**(1): 51 – 53.
- ROTHMALER, W. (Ed.), 1976: Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD, Kritischer Band. Volk und Wissen, Berlin.

ÖKOSYSTEM BINNENDELTA – SUKZESSIONSFORSCHUNG

ÖKO-L 7/2 (1985): 6 – 15

Der Verlandungsprozeß der Hagenauer Bucht – Einfluß auf die Tier- und Pflanzenwelt – Teil 2 *



Georg ERLINGER
Dietfurt 61
A-5280 Braunau

Der Einfluß der Verlandung auf die Pflanzenwelt

Obwohl die Verlandung der Hagenauer Bucht unmittelbar nach dem Aufstau einsetzte, blieb diese Entwicklung zunächst weitgehend unbemerkt. Erst die gewaltigen Verlandungsschübe im Zuge der ganz großen Hochwässer machten den Verlandungsprozeß richtig augenscheinlich. Schon nach dem Entstehen der ersten größeren Schlickflächen beeindruckte mich die rasche Besiedlung mit Pflanzenarten und deren Abfolge. Doch galt mein besonderes Augenmerk – nicht zuletzt ob meiner botanischen Unkenntnisse – vorerst noch ausschließlich den Vorgängen in der Vogelwelt. Erst die Bekanntschaft mit Herrn Univ.-Prof. Dr. Robert Krisai** ermöglichte mir, ab 1981 auch die Entwicklung der Pflanzenwelt genauer zu verfolgen.

* Teil 1 wurde in ÖKO-L, 6/3: 15–18 veröffentlicht.

**

An dieser Stelle möchte ich diesem herzlich für die Hilfestellung bei der Bestimmung der Pflanzenarten und Aufgeschlossenheit gegenüber meinen Anliegen danken.

Pflanzenarten auf Neuanlandungen

Die nachfolgend angeführten 40 Pflanzenarten wurden auf 1981 in der Hagenauer Bucht entstandenen Schlickflächen im Zeitraum 1982 bis 1984 festgestellt.

Brunnen-Lebermoos *Marchantia polymorpha*

Am Südrand der Schlickfläche West in einem größeren Abschnitt, zum Teil recht häufig; hier vorwiegend in Gesellschaft von Braunem Zypergras und Glanzfrüchtiger Binse.

Sumpf-Schachtelhalm *Equisetum palustris*

Zwischen 1983 und 1984 wurde auf der Schlickfläche West eine kleinere, flache Wasserzunge, etwa halb flächendeckend besiedelt.

Blut-Weiderich *Lythrum salicaria*

Ein für Verlandungszonen typischer Pionier. War 1982 in Gesellschaft von Weidenröschen und Gauklerblume auf allen drei großen Schlickflächen nur mäßig stark vertreten. Auf langsam wachsenden Schlickflächen (zwischen den großen Hochwässern) gedeiht er in viel größerer Dichte.

Zottiges Weidenröschen *Epilobium hisutum*

Ab 1982 auf allen großen und kleineren Schlickflächen, zunächst mit Blutweiderich und Gauklerblume vergesellschaftet. Wurde in den darauffolgenden Jahren zusehends an den Rand der Verlandungsflächen abgedrängt. Liebt, wie der Blutweiderich, die feuchteren, langsam verlandenden Flächen und zeigt dort ebenfalls eine größere Dichte.

Sumpf-Weidenröschen *Epilobium palustris*

Nicht ganz so häufig wie das Zottige Weidenröschen. Bevorzugt auch Naßschlickbereiche.

Tannenwedel *Hippuris vulgaris*

Diese Pflanze gehört eigentlich in den submersen Bereich und besiedelt als solche seit Jahrzehnten die von Quellteichen gespeiste Schloßbucht Hagenau. Bei großflächigen Anlandungen taucht sie, meist nur einjährig, als „Trockenform“ auf. Auf den Anlandungen von 1981 zeigt sie sich etwas hartnäckiger. An einigen Stellen traf ich den Tannenwedel 1984 noch an.

Bitteres Schaumkraut *Cardamine amara*

Fand diese Art 1982 an mehreren Stellen der Schlickfläche Mitte. Ist mir dort in den darauffolgenden Jahren nicht mehr aufgefallen.

Ein gewaltiges Hochwasser hatte 1981 in der Hagenauer Bucht wieder einmal ungeheure Mengen Sand und Schwebstoffe abgelagert und Sandbänke von noch nie dagewesenen Flächenausmaßen zurückgelassen. Sofort nach dem Ablauf des „Überwassers“ waren auf diesen Neulandflächen Unmengen Silberweidensamen angefliegen. Auf den höhergelegenen, nicht zu nassen Bereichen hatten sie optimale Bedingungen vorgefunden und sind sofort ausgekeimt.

Im darauffolgenden Jahr (1982) gesellten sich verschiedene „Gräser und Kräuter“ dazu. Nach einem weiteren Jahr wurden diese – soweit sie nicht schon von Anbeginn auf feuchteren Zonen siedelten – von den unheimlich rasch wachsenden Weiden in die Randbereiche der Schlickflächen abgedrängt. Zwischen 1982 und Ende 1984 konnte ich auf den neuen Anlandungen 40 Pflanzenarten (siehe Liste) feststellen.

Ein nicht unerheblicher Teil dieser Pflanzenarten war für die Hagenauer Bucht überhaupt neu. Da ein Großteil der Sämereien vom Wasser hierher verfrachtet wurde, war wohl die lange Durchflutung der Bucht – ein breiter, vom Hochwasser 1981 verursachter Landdurchbruch wurde erst nach einem halben Jahr wieder geschlossen – an diesem Artensegen nicht ganz unbeteiligt.

Zwischen den großen Verlandungsschüben nach extremen Hochwässern ist der Landzuwachs relativ gering. Normale Hochwässer überfluten nur die westlichen Teile der Halbinsel und die flacheren, noch jüngeren Landzonen der Bucht. Krautschicht und dichter Jungau-Bewuchs wirken dann wie Filter. Ein Gutteil der Materialfracht des einströmenden Innwassers lagert sich schon hier ab und führt zur Erhöhung der vorhandenen Landmasse. Der Rest der Schwebstoffe sinkt in der Weite des Seebeckens ab und trägt in der Regel nur wenig auf. In den Flachuferzonen wachsen anfängliche Naßschlickbereiche erst im Verlauf mehrerer Jahre nur wenige Zentimeter über den mittleren Wasserstand hinaus. Die Annuellenflur dieser langsam wachsenden Schlickflächen beschränkt sich auf verhältnismäßig wenige Arten.

Auf lange Sicht spielt es allerdings keine wesentliche Rolle, wie vielfältig die jeweilige Annuellenflur auf den Verlandungszonen ausfällt, sie kann sich in der Regel ohnehin nicht

Wiesen-Schaumkraut *Cardamine pratensis*

1982 und 1983 vorwiegend auf kleineren Schlickinseln, die der Schlickfläche Mitte im Süden vorgelagert sind.

Echtes Barbarakraut *Barbarea vulgaris*

Fand 1983 nur wenige Pflanzen auf zwei kleineren, der Schlickfläche Mitte im Süden vorgelagerten Neulandinseln. 1984 war zumindest eine dieser kleineren Inseln fast ausschließlich von diesem Kraut bedeckt.

Wolfstrapp *Lycopus europaeus*

Seit 1982 wieder in der Hagenauer Bucht. Zum Teil in dichten Beständen an den Ostufern der Schlickflächen Mitte und Ost.

Wasserrinze *Mentha aquatica*

Ab 1982 fast ausschließlich am Südufer der Schlickfläche West. Wurde bis 1984 zunehmend seltener.

Roßrinze *Mentha longifolia*

Seit 1983 auf allen drei großen Schlickflächen, aber nicht übermäßig häufig.

Gauklerblume *Mimulus guttatus*

Obwohl ich diese Art schon seit vielen Jahren von den Erieger-Bänken, der großen Stauseesandbank (bei Kirchdorf am Inn) und der Reichersberger Au kenne, trat sie auf den Verlandungszonen der Hagenauer Bucht erstmals 1982 auf. Sie ist mittlerweile fast völlig verschwunden.

Einjähriges Berufskraut *Erigeron annuus*

Fand es 1984 an einigen Stellen der Schlickflächen West und Mitte, an einigen Stellen zum Teil recht häufig.

Zweizahn *Bidens cernua*

Besiedelt seit spätestens 1983 vorwiegend die Süd- und Westufer der Schlickfläche Mitte, bevorzugt in Gemeinschaft mit dem Breitblättrigen Rohrkolben. 1984 hatten diese beiden Arten an besagten Ufern alle bislang hier vorkommenden Pflanzen fast völlig verdrängt.

Bachungen-Ehrenpreis *Veronica beccabunga*

Ab 1983 an fast allen Ufern der Schlickflächen recht häufig. Bevorzugt den Spülsaum flacher Ufer.

Wasser-Ehrenpreis *Veronica anagallis-aquatica*

Fast an allen Uferabschnitten der Schlickflächen. Besiedelt am Ostteil



Abb. 1: Der Froschlöffel ist einer der ersten Siedler auf den nassen Randzonen der Schlickflächen. Hagenauer Bucht, Sommer 1982.



Abb. 2: Zottiges Weidenröschen, Gauklerblume und Blutweiderich in Blüte. Dazwischen bereits Krötenbinse, Flatterbinse und Jungweiden. Hagenauer Bucht, Sommer 1982.



Abb. 3: Von den Schilfrändern senden einzelne Halme bis zu 11 m lange Ausleger aus. Drei Jahre später ist die derart eroberte Schlickfläche mit dichtem Röhricht bestanden.



Abb. 4: Nadelbinsen-Rosen und Glanzfrüchtige Binsen (Vordergrund) auf einjähriger Schlickfläche. Hagenauer Bucht, Sommer 1982.



Abb. 5: Zweizahn/Typha-Gesellschaft im Uferbereich der „Schlickfläche Mitte“, Hagenauer Bucht, Herbst 1984.



Abb. 6: Eine botanische Rarität auf den Anlandungen der Hagenauer Bucht ist die Zypergras-Segge (*Carex pseudocyperus*).

Alle Aufnahmen: G. Erlinger

der Schlickfläche Ost eine beachtliche Fläche in großer Dichte.

Froschlöffel

Alisma plantago-aquatica

War 1982 an nahezu allen Ufern der Schlickflächen anzutreffen. Seit 1984 beschränkt sich das Vorkommen im wesentlichen auf den Ost- und Nordbereich der Schlickfläche West und weist hier stellenweise eine beachtliche Dichte auf. Der Froschlöffel wird mit Vorliebe vom Höckerschwan abgeweidet.

Schwanenblume

Butomus umbellatus

Von dieser Art gab es bis vor knapp zehn Jahren am Dammfuß bei km 55,3 einen mächtigen Horst von zwei Metern Durchmesser. Wurde aber dann vom Schilfrohr überwuchert und verschwand. Zwischen 1980 und 1983 tauchte sie vorübergehend an zwei anderen Stellen auf. 1984 entdeckte ich die Schwanenblume an zwei kleineren, langsam verlandenden Schlickflächen. Leider wurden an diesen immer wieder die Blütenknospen abgebissen (von Höckerschwan oder Bismartrate).

Glanzfrüchtige Binse

Juncus articulatus

Trat im Frühjahr 1982 an den nassen Rändern aller neuen Schlickflächen recht zahlreich auf. Wurde inzwischen an einigen Stellen schon wieder völlig verdrängt.

Kröten-Binse

Juncus bufonius

Traf diese Art seit 1982 vereinzelt auf den neuen Schlickflächen an, ist aber nicht sonderlich häufig. Häufiger als hier tritt sie auf Kiesabbauflächen als Pionier auf.

Flatter-Binse

Juncus effusus

Besiedelte 1982 die Randbereiche und mäßig feuchten Zonen aller neuen Anlandungen und konnte dort mittlerweile kräftige Horste ausbilden.

Graugrüne Binse

Juncus inflexus

Ebenfalls seit 1982 auf allen drei großen Schlickflächen, doch weitaus nicht so zahlreich wie vorige Art. Bevorzugt nasse Standorte.

Faden-Binse

Juncus filiformis

Diese Art ist für gewöhnlich im subalpinen Bereich beheimatet und dort sehr häufig. In der Hagenauer Bucht fand ich sie nur ein einziges Mal, und zwar am 19. 6. 1984 auf der Schlickfläche West.

lange halten. Wo nicht gerade ein Jungauwald heranwächst, breitet sich sehr rasch das Schilfrohr aus. In den letzten zwanzig Jahren hat sich in der Hagenauer Bucht die vom Schilf besiedelte Fläche verdoppelt. Die im selben Zeitraum aufgekommenen Baumbestände nehmen etwa ein Drittel der gegenwärtigen Auwaldfläche ein.

Die Entwicklung des auf Anlandungen heranwachsenden Auwaldes sei hier am Beispiel dreier verschiedener Altersgruppen kurz skizziert; vergleiche dazu Abb. 9.

Dreijähriger Bestand

Es handelt sich um drei Komplexe mit einer Gesamtfläche von 3,5 ha auf den Anlandungen von 1981. Noch sehr dichte, fast reine Silberweiden-Bestände. 1982 entdeckte ich am Nordrand des größten Komplexes (Schlickfläche Mitte) drei Pappelsämlinge, die ich später nicht wiederfand. Der Unterwuchs (Krautschicht) hatte sich ob der enormen Dichte des Baumbestandes noch nicht bilden können. Auf einer ausgesteckten Probestfläche von nur 1 m² (im Zentrum eines Komplexes) zählte ich am 18. August 1984 74 Bäumchen aus, die sich auf folgende Größen aufteilen: 20 Stk. 1,0 – 1,5 m; 19 Stk. 1,5 – 2,0 m; 8 Stk. 2,0 – 2,5 m; 8 Stk. 2,5 – 3,0; 19 Stk. größer als 3,0 m – der größte Baum maß 3,87 m.

Achtzehnjähriger Bestand

Es liegen vier vorwiegend langgezogene Komplexe mit einer Gesamtfläche von etwa 4,5 ha auf den Anlandungen der Jahre 1966/67 vor. Schon etwas aufgelichtete Bestände, vorwiegend Silberweiden (+ 80 Prozent), an einigen Stellen Gruppen von Grauerlen gleichen Alters, und an den Rändern vereinzelt später angesiedelte Purpurweiden. Es ist noch keine Strauchschicht, aber eine schwach bis mäßig ausgeprägte Krautschicht vorhanden. Auf einer Probestfläche von 10 m² auf der ehemaligen Schlickzunge Süd zählte ich am 8. Dezember 1984 35 noch lebende Bäume (alles Silberweiden). 10 Stk. waren zwischen 2,5 und 4,0 m, 3 Stk. knapp 10 m und 22 Stk. zwischen 10 und 12 m hoch. Zahlreiche, meist dünnere, schon tote Bäume bildeten zum Teil ein nahezu undurchdringliches Dickicht. An diesem Totholz war der Samtfußrübling (*Flammulina velutipes*), ein Winter-

Wald-Simse

Scirpus sylvaticus

Sie ist in einigen Auwaldbereichen der Hagenauer Bucht schon Jahrzehnte heimisch und hat sich nach 1982 auf der Schlickfläche West angesiedelt.

Amerikanische Binse

Schoenoplectus americanus

Obwohl sich dieser „Fremdling“ seit vielen Jahren in Europa stark ausbreitet, fand ich ihn auf den Verlandungsflächen der Hagenauer Bucht 1982 das erste Mal. Auf einigen kleineren Neulandflächen westlich der großen Schlickflächen hat sie an einigen Stellen mittlerweile regelrechte Rasen gebildet.

Teichbinse

Schoenoplectus lacustris

Einzelne Exemplare dieser Art fand ich nach jedem großen Verlandungsschub in der Hagenauer Bucht. Ihr Bestand war immer nur von relativ kurzer Dauer. Ihr gegenwärtiger Standort auf der Schlickfläche Mitte erscheint mir etwas günstiger.

Nadelbinse

Eleocharis acicularis

Sie besiedelt in kleineren und bis zu einige Quadratmeter großen Rasen den Spülsaum. Sie zeigt sich an langsam verlandenden Schlickflächen beständiger als an den großen, im Zuge eines nur einige Tage dauernden Schubes entstandenen Neulandflächen.

Gewöhnliche Sumpfbirse

Eleocharis palustris

Eine Art, die auch immer wiederkehrt. Im Grenzbereich der Schlickflächen West und Mitte haben sich seit 1982 einige dichte Bestände gebildet.

Steif-Segge

Carex elata

Auf der Schlickfläche West sah ich 1984 einige noch recht kleine Bulte.

Sumpf-Segge

Carex acutiformis

Diese Art neigt zur Rasenbildung. 1984 fand ich an einigen Stellen der großen Schlickflächen kleinere, noch lockere Bestände.

Schein-Zypergras-Segge

Carex pseudocyperus

Eine besondere Rarität, die 1983 erstmals in der Hagenauer Bucht an drei oder vier Stellen der Schlickflächen West und Mitte auftrat. 1984 konnte ich nur mehr einen Standort ausmachen.

Gelbes Zypergras

Cyperus flavescens

Erst 1984 fand ich diese Art, schon

kleine Rasen bildend, in Gesellschaft mit dem Brunnenlebermoos an zwei Stellen der Schlickfläche West. Es ist auch dies ein erster Nachweis für die Hagenauer Bucht.

Rohr-Glanzgras

Phalaris arundinacea

Das Rohrglanzgras siedelt u. a. bevorzugt an Ufern von Fließgewässern. Größere, offene Bestände gibt es hier daher aus der Zeit vor 1960, als die Hagenauer Bucht noch mit Wasser aus drei Mattigarmen durchströmt war. Auf Verlandungsflächen späteren Datums konnte es vorerst kaum mehr Fuß fassen – außer als Krautschicht in mindestens zehnjährigen Jungaubeständen. Als solches ist es auch im „Altaubereich“ weit verbreitet. Es folgt aber auch in jene baumlose Flächen, aus denen sich das Schilfrohr mangels ausreichender Bodenfeuchtigkeit zurückzieht. 1981/82, als ein Inndurchbruch erst nach einem halben Jahr wieder geschlossen wurde, kam es, vornehmlich auf der neuen Schlickfläche Ost, an einigen Stellen wieder zu Neuansiedlungen.

Schilfrohr

Phragmites australis

Dieses, mit bis zu vier Meter Höhe unser größtes einheimisches Gras, profitiert auf längere Zeit neben der Silberweide am meisten von der Verlandung der Hagenauer Bucht. Der reich verzweigte Wurzelstock verbindet die Halme ganzer Schilfkompexe miteinander. Die von ihm aufgenommenen Nährstoffe werden gleichmäßig auf alle Halme verteilt. Auf diese Weise können auch in suboptimalen Standorten geratene Komplexe noch einen kräftigen Halmwuchs aufweisen. Die Frucht des Schilfrohrs ist mit Flughaaaren ausgestattet, doch erfolgt die Vermehrung meist vegetativ. Auf längeren Abschnitten des Halbinsel-Südufers verbreitert sich der Schilfgürtel jährlich um etwa einen Meter. Gibt es Neuanlandungen im Strömungsschatten von Schilfkompexen, senden einzelne Randhalme bis zu elf Meter lange Ausleger aus. Diese schlagen in einem Abstand von 30 bis 60 Zentimetern Wurzeln, aus denen

pilz, relativ häufig anzutreffen. Die Krautschicht (nur Rohrglanzgras) war locker und bedeckte zwischen 30 und 50 Prozent des Bodens.

Zweiunddreißigjähriger Bestand

Ein geschlossener Komplex bedeckt ca. 80 Prozent der ersten größeren Anlandung (1949/50) in der Hagen-

aauer Bucht. Die Auwaldfläche dieser etwa 350 m langen und 30 m breiten Insel ist etwa 1 ha groß. Die Baumschicht setzt sich zusammen aus ca. 90 Prozent Silberweiden und einzelnen Erlen aus den Jahren um 1950/51, einigen mehr als zwanzigjährigen Purpurweiden, ca. 15 Prozent Traubenkirschen (nicht älter als zehn Jahre), einigen jungen Wildkirschbäumen und einer Linde. Die Strauchschicht ist im westlichen Drittel dieses Auwaldkomplexes zum Teil stark, ansonsten leicht bis mäßig ausgeprägt. Sie setzt sich im wesentlichen aus Schwarzem Holunder und Rotem Hartriegel zusammen. Gemeine Heckenkirsche, Gemeiner Schneeball und die Brombeere sind weniger häufig, und den Seidelbast gibt es nur als einen, allerdings mit ~ 1,5 Meter Höhe prächtigen Busch. Unter dichten Buschgruppen fehlt zum Teil die Krautschicht, die ansonsten sehr üppig gedeiht.

Auf einer im Zentrum dieser Insel ausgesteckten Probefläche von 100 m² Größe machte ich am 8. Dezember 1984 eine Bestandsaufnahme mit nachstehendem Ergebnis: 14 Silberweiden, zwischen 22 und 26 Meter (größter Baum) hoch, und eine rund 16 m hohe Grauerle aus den Anfangsjahren, eine Wildkirsche, 5 m hoch, und eine Traubenkirsche mit 4 m Höhe und von derselben Art eine Gruppe noch junger Bäume unter 1 m Höhe. Die lockere Strauchschicht bestand aus sieben Büschen des Schwarzen Holunders, einer Gemeinen Heckenkirsche und einigen Brombeeren. Die Krautschicht bedeckte hier den Boden zu 100 Prozent. Mit 90 Prozent ist das Rohrglanzgras beteiligt, der Rest entfällt auf Wasserdost (Wasserpfeffer), Knotige Braunwurz und Schilfrohr.

Wie diese drei Beispiele zeigen, ist im Abstand von jeweils 15 Jahren ein deutlicher Strukturwandel erkennbar. Die zunehmende Auflichtung der anfänglich sehr dichten Jungaubestände läßt zunächst die Bildung einer Krautschicht, und in weiterer Folge das Aufkommen einer Strauchschicht zu und geht in allen drei Stockwerken mit einem Gewinn an Arten einher.

Gegenwärtig gibt es in der Hagenauer Bucht 18 Baum- und mindestens 14 Straucharten sowie etwa 140 verschiedene Arten von Gräsern und Kräutern. Mit einem Anteil von 90 Prozent Silberweiden am gesamten Baumbestand ist der Auwald noch

rasch kleine Gruppen von Schilfhalmern emporsproßen. Innerhalb von drei Jahren sind diese Flächen mit dickem Röhrriech bestanden. Isolierte Neulandflächen, z. B. Schlickinseln, werden durch Samenflug besiedelt.

Breitblättriger Rohrkolben

Typha latifolia

An den Ufern und ufernahen Zonen der Schlickflächen West und Mitte sind bis 1984 einige größere und kleinere Bestände herangewachsen. Vergesellschaftet sich gerne mit dem Zweizahn und ist nahezu die einzige Art, die sich später nicht vom Schilfrohr verdrängen läßt.

Silber-Weide

Salix alba

Diese Art stellt etwa 90 Prozent des Baumbestandes der Hagenauer Bucht und dieser Anteil erhöht sich vorerst noch nach jedem größeren Landzuwachs. Die Samen der Silberweide reifen im Juli. Sie sind nur wenige Tage keimfähig und vertragen keine Bedeckung. Ihr Samenflug und die periodischen Hochwässer des Inns fallen in der Regel zusammen. Die ausgedehnten Neuanlandungen, die nach den ganz großen Hochwässern in der Hagenauer Bucht zurückbleiben, sind daher für die Besiedlung durch diese Baumart in jeder Hinsicht optimal. Auf den höher gelegenen, zentralen Teilen nur wenige Monate alter Neulandflächen zeigen sich die dann etwa einen Zentimeter großen Keimpflanzen in erstaunlicher Zahl. Über die Dichte und Höhe der Bäume dreier Altersgruppen gibt die Abb. 9 Aufschluß.

Diese Liste ließe sich noch um einige Arten ergänzen. 1983 fand ich auf der „Schlickfläche Mitte“ eine Gruppe einjähriger Igelkolben, deren genaue Artzugehörigkeit (Gemeiner oder Ästiger I.) sich nicht feststellen ließ. 1984 waren sie nicht mehr auffindbar. Je eine Art Hahnenfuß, „geknickter“ Fuchsschwanz und Knöterich verabsäumte ich zu sammeln und bestimmen zu lassen; Arten wie der Gemeine Löwenzahn, Breitweigerich, ... wurden nicht berücksichtigt.

recht monoton. Auch fehlen noch die vor dem Einstau in diesem Gebiet so häufig gewesenen „Frühlingskunder“, wie Schneeglöckchen, Frühlingsknotenblume, Gelb- und Blau- stern. Es wird daher noch viele Jahrzehnte dauern, bis der neu aufkommende Auwald den Charakter jener ursprünglichen Aulandschaft erhält, wie sie hier bis vor 1938 bestand.

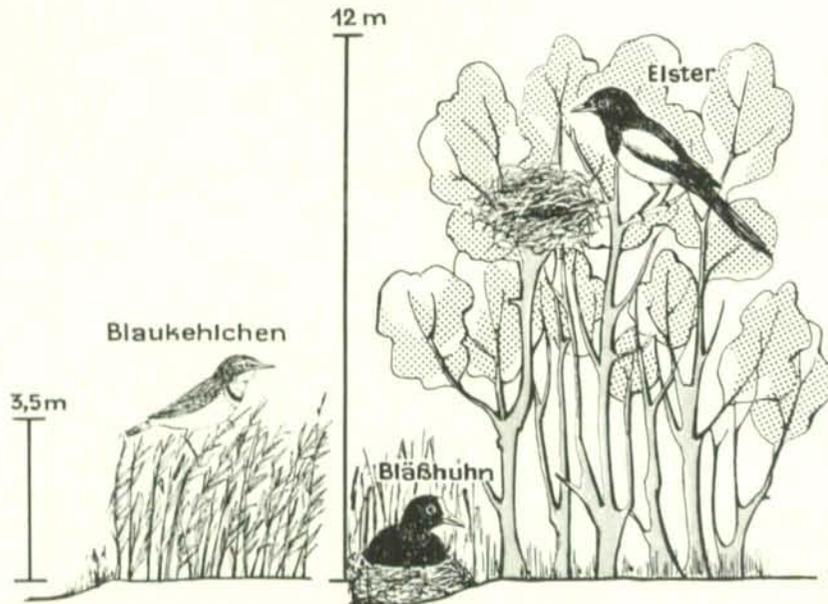
Größe und Dichte der Bäume

im 3jährigen Bestand:		im 18jährigen Bestand:		im 32jährigen Bestand	
Höhe	Anzahl	Höhe	Anzahl	Höhe	Anzahl
1,00 – 1,50 m	20	2,50 – 4,00 m	10	4,00 m	1
1,50 – 2,00 m	19	4,00 – 10,00 m	3	5,00 m	1
2,00 – 2,50 m	8	10,00 – 12,00 m	22	16,00 m	1
2,50 – 3,00 m	8			22,00 – 26,00 m	14
3,00 – 3,87 m	19				

insgesamt 74 Bäume auf einer Fläche von 1 m², ausschließlich Silberweiden.

insgesamt 35 Bäume auf einer Fläche von 10 m², ausschließlich Silberweiden.

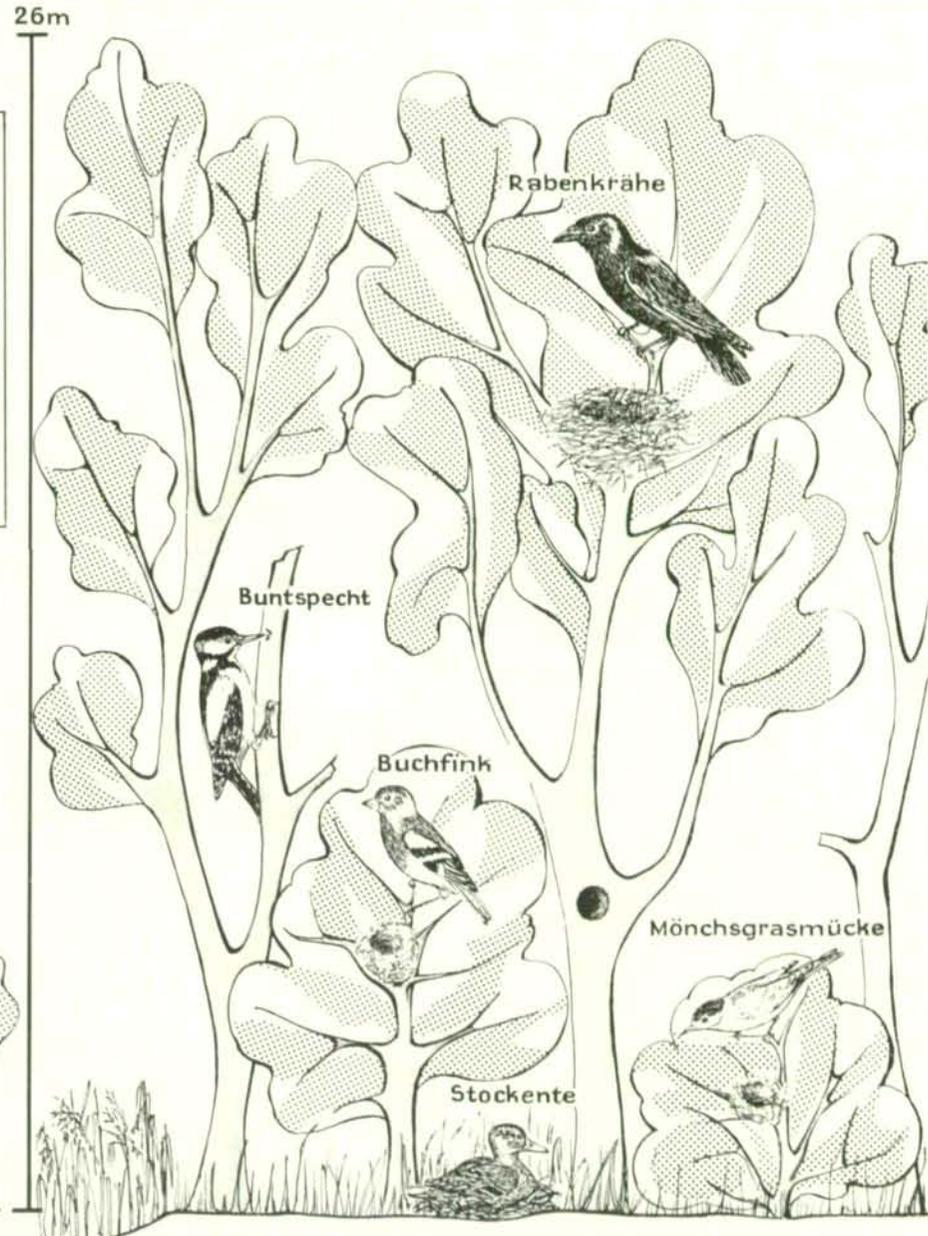
insgesamt 17 Bäume auf einer Fläche von 100 m², davon 14 Silberweiden, 1 Grauerle (16 m), 1 Vogelkirsche (5 m), 1 Traubenkirsche (4 m)



3jähriger Auwald: ohne Strauch- und Krautschicht.



18jähriger Auwald: etwas aufgelichtet, ohne Strauchschicht, viel Totholz, monotone Krautschicht, 30 – 50 % flächendeckend (nur Rohrglanzgras).



32jähriger Auwald: stark aufgelichtet, neue Baumarten können sich ansiedeln, lockere Strauchschicht, üppige Krautschicht 100 % flächendeckend (90 % Rohrglanzgras, vereinzelt Schilfrohr, Wasserdost, Braunwurz und 5 % Brombeere).

Abb. 9: Die Struktur dreier verschieden alter Auwaldkomplexe und die Einnischung charakteristischer Vogelarten.

Diese Abb. eignet sich besonders als Grundlage einer Overheadfolie für Unterrichtszwecke!



Abb. 10: Bis über 600 Kiebitze sind manchmal zu Gast hier.



Abb. 11: Der Große Brachvogel ist außerhalb der Brutzeit ständiger Gast. Abends, wenn sie sich auf einer Schlickbank zum Schlafen sammeln, kann man bis 300 Exemplare zählen.



Abb. 12: Im Herbst verweilt die Bekassine besonders lange in der Hagenauer Bucht.



Abb. 13: Auf neuen, noch weitgehend vegetationslosen Anlandungen stellt sich der Flußregenpfeifer regelmäßig als Brutvogel ein.



Abb. 14: 1967/68 war die Flußseeschwalbe Brutvogel in der Hagenauer Bucht. Die oft nur spärlich mit Nistmaterial ausgelegten Nestmulden befanden sich im ersten Jahr auf noch vegetationslosen Neulandflächen, im zweiten Jahr in Bereichen der niederen Annuellenflur.



Abb. 15: Anfang der sechziger Jahre war die Tafelente (♀) als Brutvogel zeitweise noch häufiger als die Stockente.

Alle Aufnahmen: G. Erlinger

genheiten nicht fehlte.

Die um 1958/1959 erfolgte endgültige Abtrennung der drei „Mattigar-me“ machte das Stauseegebiet wieder zu einer richtigen Bucht und großflächige Neuanlandungen der Jahre 1966/67 veränderten das Bild grundlegend. Ein ständiger Zuwachs an neuen Brutvogelarten kam in Gang (siehe Abb. 8). Der hohe Anteil an unregelmäßigen Brutvogelarten spiegelt die Biotopveränderungen wider. Die Beteiligung gleich mehrerer Gründelentenarten (Löffel-, Schnatter- und Knäkente) weisen bereits sehr deutlich auf die zunehmende Verflachung der Bucht hin.

In der Zeitspanne zwischen den letzten zwei großen Hochwässern (1967 und 1981) wurde im wesentlichen der Übergang vom einstigen Gewässertyp eines Tauchentensees zum Gründelentengewässer vollzogen. Hatte bei den Brutbeständen von Reiher- und Tafelente schon Anfang der sechziger Jahre ein Abwärtstrend eingesetzt, blieben bei ersterer Art (Abb. 16), ab 1974, Brutten zeitweise ganz aus. Die Tafelente erreichte als Brutvogel 1981 (Abb. 15 und 17) einen vorläufigen Nullpunkt. Nun ist ja die Hagenauer Bucht nicht nur Brutgebiet, sondern auch bedeutender Rastplatz nordischer Durchzügler und zum Teil auch Winterquartier. Die Änderung des Gewässertyps findet natürlich auch in der Zusammensetzung der Gastvogelarten seinen Niederschlag. In dem Ausmaß, wie die Tauchenten in den Gastvogelbeständen zurückgingen, nahmen einige Gründelentenarten (Tab. 1) zu. Die Herbst- und Winterbestände der Stockente blieben von diesem Wandel weitgehend unberührt.

Watvögel

Wie die Abbildungen im ersten Teil dieser Arbeit (ÖKO-L 3/84, S. 17) zeigen, hat sich nach jedem großen Verlandungsschub die Neulandfläche jeweils verdoppelt. In Anbetracht der riesigen Seicht-(Flach-)wasserzonen wird sich dieser Trend fortsetzen. Eben diese Neulandflächen stellen aber, in Verbindung mit den angrenzenden Flachwasserzonen, einen Lebensraum ganz besonderer Art für eine spezielle Gruppe Feuchtlandbewohner, die unter der Bezeichnung Watvögel zusammengefaßt wird, dar. Rund 30 Arten wurden bislang hier festgestellt, einige in beachtlichen Zahlen, die stets

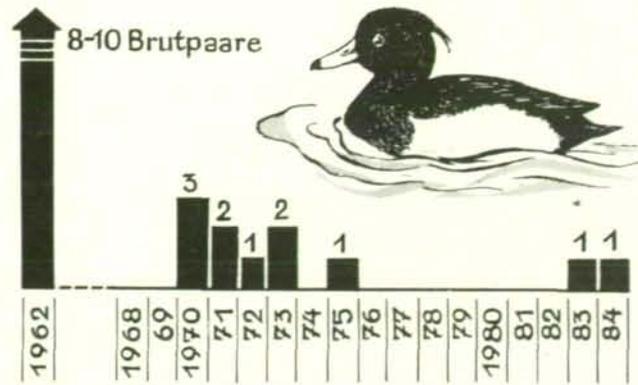


Abb. 16: Die Entwicklung des Reiherenten-Brutbestandes der Hagenauer Bucht.

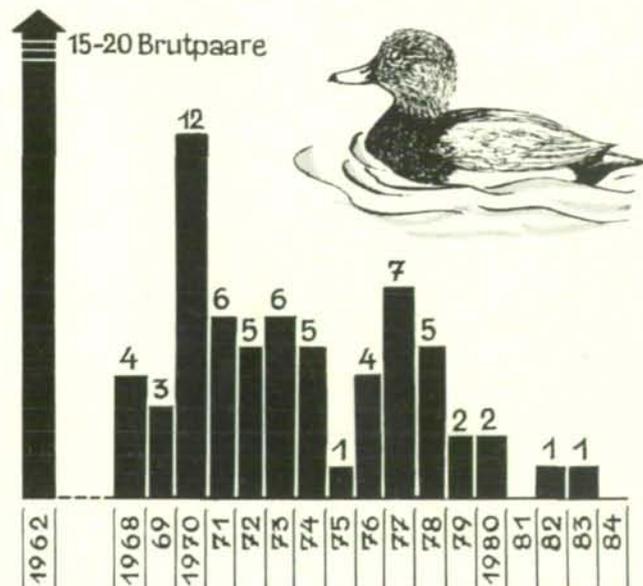


Abb. 17: Die Entwicklung des Tafelenten-Brutbestandes der Hagenauer Bucht.

Tab. 1: Die gegenläufigen Veränderungen der Bestandesgrößen von Tauch- und Gründelenten im Zuge des Verlandungsprozesses in der Hagenauer Bucht.

Arten	Anzahl	1962	Anzahl	1984
Tafelente	~1.000	22. 3.	97	10. 3.
Reiherente	~600	14. 3.	234	24. 3.
Summe	~1.600		331	
Löffelente	14	26. 10.	111	12. 10.
Schnatterente	40	26. 10.	~400	20. 10.
Krickente	70	29. 10.	1.016	20. 10.
Summe	124		~1.527	

in den ersten Jahren nach den großen Hochwässern am höchsten lagen.

Einige Beispiele: 500 Kampfläufer am 7. November 1982, 750 Kiebitze am 11. Dezember 1982 und 252 Gro-

ße Brachvögel am 29. September 1984.

Natürlich versuchten sich einige Arten auch als Brutvögel in diese Sekundärbiotop einzunischen. In der Abb. 8 fallen sie durch ihre nur ein-

maximal dreijährige Gastrolle auf. Nur der Flußregenpfeifer zeigt durch seine mehrmalige Wiederkehr eine gewisse Beständigkeit.

Aber schon nach zwei bis drei Jahren macht sich auf den Schlickflächen eine üppige Vegetation breit. In diesem neuen Biotop findet dann u. a. das ebenso anmutige wie seltene Blaukehlchen für mehrere Jahre geeignete Brutmöglichkeiten. Dieser Ablauf wird sich noch mehrmals wiederholen, ehe in 20 bis 30 Jahren der Verlandungsprozeß in der Hagenauer Bucht weitgehend abgeschlossen sein wird. Sicher wird es auch dann noch Tümpel, Rinnen und andere Kleingewässertypen geben. Eine Verarmung bei den hier brütenden Wasservogelarten wird

nicht zu verhindern sein und mit den großen Vogelansammlungen während der Zugzeit wird es dann auch aus sein. Bis dahin aber können uns allerdings einige Überraschungen ins Haus stehen.

Literatur:

- ERLINGER, G., 1965: Die Vogelwelt des Stauseegebietes Braunau – Hagenau · Jb. OÖ. Mus. Ver., **110**, S. 422–445.
- DERS., 1981: Vogelparadies aus Menschenhand – die Hagenauer Bucht · ÖKO-L, **3/2**, S. 3–9.
- DERS., 1982: Erstbrut-Nachweise von Rohrweihe, Uferschnepfe und Kolbenente für Oberösterreich im Bereich des Unteren Inns · ÖKO-L, **4/4**, S. 14–18.

DERS., 1983: Der Wasservogel-Brutbestand 1982 in der Reichersberger Au und Hagenauer Bucht · ÖKO-L, **5/2**, S. 30–31.

DERS., 1984: Der Verlandungsprozeß der Hagenauer Bucht – Einfluß auf die Tier- und Pflanzenwelt, Teil I · ÖKO-L, **6/3**, S. 15–18.

GRIMS, F., 1963: Die Besiedlung des neu entstandenen Innstausees St. Florian bei Schärding · Egretta **6**, S. 29–31.

REICHHOLF, J. u. H., 1982: Die Stauseen am unteren Inn – Ergebnisse einer Ökosystemstudie · Berichte der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen, **6**, S. 47–89.

UHL, F., 1933: Über die Brutvögel der Umgebung von Burghausen a. S. · Verh. Ornith. Ges. Bayern, **XX**, H. 1, S. 1–52.

Die chemische und mineralogische Zusammensetzung des Flugstaubes im Linzer Raum

Mag. Dr. Peter GRUBER
Dobrein 19
A-8693 Mürzsteg

Das Problem der Umweltverschmutzung ist scheinbar untrennbar mit der Höherentwicklung der menschlichen Kultur verbunden, in deren Gefolge u. a. die Bevölkerungsdichten stark ansteigen. Schließlich lebt ein Großteil der Bevölkerung konzentriert in einigen wenigen Ballungsräumen, wo auf relativ kleiner Fläche, bei einer hohen Bevölkerungsdichte, ein überdimensionaler Güterumsatz (Produktion-Konsumation) stattfindet, der naturgemäß das Problem einer zunehmenden Umweltbelastung unübersehbar nach sich zieht. Man spricht von Urbanisation (= Verstädterung) bzw. Umweltverschmutzung!

Der vorliegende Beitrag bildet die Kurzfassung einer umfassenden Studie (veröffentlicht im Naturkundlichen Jahrbuch der Stadt Linz, Bd. 27) über die Situation der Linzer Staubproblematik, wobei insbesondere auf die Methodik der Staubanalyseverfahren Bezug genommen und die daraus resultierenden Ansätze zur Lösung der Staubemissionsproblematik angeboten werden.

Das Problem der Umweltverschmutzung kannten ansatzweise bereits die alten Griechen und Römer.

Im alten Griechenland wurden von Hippokrates (400 v. Chr.) im Zuge der Erzverarbeitung bereits hohe Schornsteine vorgeschlagen, um die giftigen Abgase in der Luft besser zu verteilen. Wie wir heute wissen, war dies allerdings ein, auf die heutige Situation übertragen, grundlegender Denkfehler.

Aufgrund übelriechender Dünste in Gerbereien durften diese nur mit besonderer Genehmigung errichtet werden.

Die Patrizier Roms beklagten bereits

die durch Ruß verursachte Verschmutzung ihrer weißen Wolltoga.

1293 reichte der Adel Londons eine Beschwerde bei Edward I. ein, worauf den Handwerkern grundsätzlich die Verwendung von Steinkohle zu Heizungszwecken untersagt wurde.

In den sogenannten Industrieländern hat inzwischen die Konzentration von Menschen, Industrie und Gewerbe in den sogenannten Ballungsräumen ein nicht vorhersehbares, ungeheures Ausmaß erlangt. Die Folgen sind Umweltbelastungen mit Schädwirkungen, die bereits für die menschliche Existenz bedrohliche Züge annehmen, wenn man u. a. nur

an die negativen Auswirkungen auf dem Gesundheitssektor denkt.

Vor etwa 15 Jahren, als man weltweit die lebensbedrohende Problematik erkannte, setzte eine intensive wissenschaftliche und technologische Auseinandersetzung mit den an Umfang stetig zunehmenden Umweltproblemen bzw. die Suche nach wirksamen Lösungen ein.

Die Situation im Großraum Linz ist vor dem Hintergrund einer expansiven Industrialisierung der letzten 40 Jahre und eines dadurch bedingten rapiden Bevölkerungszuwachses zu sehen, der u. a. eine raschest zu lösende Umweltverschmutzungsproblematik im sogenannten „ö. Zentralraum“ nach sich zog.

Ursachen der Luftverschmutzung

Die Verschmutzung der Luft erfolgt, vereinfacht dargestellt, hauptsächlich durch Abgase (CO, SO₂, NO_x, HCl, HF...), in geringerem Ausmaß durch staubförmige Verunreinigungen.

Massemäßig werden nach LOUB (1975) in Ballungszentren etwa 5mal mehr gasförmige Stoffe (CO₂ nicht mitgerechnet) abgegeben als staub-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [ÖKO.L Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [1985_2](#)

Autor(en)/Author(s): Erlinger Georg

Artikel/Article: [Der Verlandungsprozeß der Hagenauer Bucht- Einfluß auf die Tier- und Pflanzenwelt- Teil 2 6-15](#)