

<b>Zeitschrift:</b>	Jahrbuch der Reallehrerkonferenz des Kantons Zürich
<b>Herausgeber:</b>	Reallehrerkonferenz des Kantons Zürich
<b>Band:</b>	- (1932)
<b>Artikel:</b>	Begriffe aus der Heimatkunde in Wort und Skizze in Verbindung mit dem Arbeitsprinzip. I. Teil
<b>Autor:</b>	Bühler, Ernst
<b>Kapitel:</b>	Der See
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-819627">https://doi.org/10.5169/seals-819627</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Der See

**Die Ablagerung** (Landzunge, Horn, Delta).

(Skizze 41.)

1. *Besuch einer Landzunge.*

- a) *Überblick:* Das Land reicht weit in den See hinaus. Es ist auf drei Seiten von Wasser umgeben, eine Halbinsel. Der Bach hat sie im Laufe der Jahrhunderte angeschwemmt. Sie ist darum topfeben. Ausdruck: Anschwemmungsebene. (Gegensatz: Bergnase, hügelige Halbinsel.)
- b) *An der Mündung:* Noch jetzt lagert der Bach sein Geröll ab. Da er im See erst allmählich zur Ruhe kommt, lässt er zuerst den Kies, dann den Sand und endlich den Schlamm fallen, darum gelbe Färbung des Seewassers bei der Mündung, besonders bei Hochwasser. Allmähliche Klärung. (In einer Flasche zu beobachten. Klar – Klärung, lauter – Läuterung.) Der See ist ein Klär- oder Läuterungsbecken. Er wird im Laufe der Jahrtausende zu Land, er verlandet.

2. *Zeichne, wie die Landzunge entstanden ist.*

- a) Zeichne ein sanftes Ufer (1)! Der Bach legt unter dem Wasser ein Bödeli an.
- b) Der Bach bringt neues Geschiebe (2). Das Bödeli taucht auf der Landseite aus dem Wasser heraus und wächst seewärts unter dem Wasserspiegel weiter.
- c) Der See verlandet noch weiter hinaus (3).

3. *Planhafte Darstellung.*

- a) Zeichne die ursprüngliche Uferlinie (4)! Zeichne das unter dem Wasser liegende Bödeli gestrichelt! Warum ist es gestreckt? (Stoßrichtung des Wassers.)
- b) Das unter dem Wasser liegende Bödeli kommt zum Vorschein (5). Es bildet sich ein neues unter dem Wasser liegendes Bödeli.

- c) Auch das zweite unter dem Wasser liegende Bödli ist zum Vorschein gekommen (6). Warum wächst das Land nur noch in die Länge und nicht mehr in die Breite? (Stoßrichtung des Wassers) Bildung einer Landzunge (Name! Form!)
  - d) Was entsteht, wenn der Bach abgelenkt wird? (Horn!) (7).
  - e) Manchmal teilt sich der Bach an der Mündung (8). Warum? (Hat ein kleines Gefälle. Das Bachbett wird mit Steinen ausgefüllt. Der Bach sucht sich neue Wege.) Was ist die Folge davon? (Jede Mündung legt sich eine Landzunge oder ein Horn an.) Verschmelzung zu einem Fächer oder einem Delta.
4. *Wiederholung im Sandkasten.* Lasse verschiedene Anschwemmungsebenen anwachsen! (Ausführung: Schütte einen Sandberg auf, ziehe mit dem Finger einen Bach, der ein Tobel gräbt, schleppe den Sand in den See hinaus!)
- Ergebnisse:
- Die gerade Mündung schafft die Landzunge (6).
- Die krumme Mündung schafft das Horn (7).
- Die geteilte oder wechselnde Mündung schafft das Delta (8).
5. *Zeichne das Bild einer alten Anschwemmungebene* (9)! Eben, teilweise sumpfig, da häufig überschwemmt, auch unbewohnt, Weiden, Birken und Erlen am Flußlauf. (Beim Graben stößt man auf Flußkies, Gerölle. Vielleicht auch auf Seekreide. Ursprünglicher Seegrund.)
6. *Aus der Geschichte der Anschwemmungsebene.* Sie blieb oft jahrhundertlang unbewohnt, manchmal ist sie es heute noch. (Furcht vor Überschwemmungen, Fehlen eines Kanals.) Nur die von den Menschen verstoßenen Kesselflicker und Zigeuner ließen sich in der unwirtlichen Einöde nieder (9, links). Im Mittelalter trug sie auch etwa ein Kloster, deren Mönche sich von den sündhaften Mitmenschen absondern wollten. Heute sind in den Städten die meisten Anschwemmungsebenen zu prächtigen Anlagen umgewandelt worden (10). Das kostete viel Geld. Der Fluß mußte kanalisiert, die Anschwemmungsebene entsumpft, mit fruchtbare Erde aufgefüllt werden. (Die alten Uferweiden wurden oft bis zur halben Stammhöhe eingedeckt. Vergleiche 10; die gestrichelte Linie zeigt die ursprüngliche Landhöhe.) Das Ufer mußte mit Mauern oder malerisch hingelegten Steinblöcken geschützt werden. Die Schiffstation durfte nicht unmittelbar neben der Bachmündung erstellt werden. Gefahr der Verlandung (7, 10). Soll

die Dampfschiffstation dennoch an die Spitze des Hornes gestellt werden, so muß der alte Bachlauf durch einen Kanal seitwärts abgelenkt werden. Das von dem alten Bachlauf angeschwemmte, unter dem Wasser liegende Bödeli verlangt einen langen Schiffsteg. Weitere Verschönerung der Anlagen durch Rasen, Blumenbeete, bequeme Ruhebänke. Spielplätze für Kinder. Erfrischungsräume für Erwachsene. (Hotel, Kasino.) Prächtige Aussicht, da vorgeschoßene Lage.

*Handarbeit:* Modelliere a) eine Landzunge, b) ein Horn, c) ein Delta! d) Ergänze sie zu einer Überschwemmungswildnis, e) zu einer schönen Uferanlage!

### Seegrund und Seetiefe.

(Skizze 42.)

1. *Die Lage der Seen.* Unsere Seen liegen gewöhnlich zwischen Bergen eingebettet. (Beispiele!) Sind die Berge steil, so sind gewöhnlich auch die Ufer steil und die Seen tief (1). Beispiel: Voralpenseen! Sind die Seen aber von wellenförmigen Hügeln oder Bergketten begleitet, so sind ihre Ufer sanfter, die Tiefe ist geringer (2). Beispiel: Seen des Mittellandes! In den Ebenen liegen die Seen in flachen Mulden (3). Ihre Ufer sind ganz sanft, ihre Tiefe ist meist unbedeutend.
2. *Eine falsche Vorstellung.* Die kleinen Kinder stellen sich gewöhnlich den Seegrund wie einen Trichter vor (5, dünn ausgezogen). Sie lassen die Ufer des Sees bis zur Mitte gleichmäßig sinken.
3. *Was wir aber wissen (5).* Wir dürfen nicht zu weit hinauswaten. Das Ufer sinkt nicht gleichmäßig. Das sanfte Flachufer (Schilf) wird plötzlich zum Steilufer, zur Halde. Das Haldenkraut und andere Schlingpflanzen wachsen daran (Sage vom Hakenmann, der die waghalsigen Schwimmer in die Tiefe zieht). Tummelplatz der Fische. Warum?
4. *Die Untiefe (5).* Der Seegrund sinkt nicht immer, er steigt manchmal fast wieder bis an die Oberfläche. Es bildet sich eine Untiefe. Sie gefährdet die Schiffahrt und wird darum weggebaggert (Sandbank) oder gesprengt (Felsen). Die Schiffe werden oft durch Fähnchen vor solchen Untiefen gewarnt (Gefahr des Auffahrens, Umkippons, Scheiterns). Auf andern Untiefen steckt man Tännchen neben Tännchen, damit die Fische ihren Laich abstreichen

- können (Ersatz für Schilfrohre). Gehen solche Untiefen quer über den See (Moränen), so mußten sie oft schon in alter Zeit lange Seebrücken tragen (7). Letztere führten darum oft im Zickzack über den See. Vorweisen von Bildern alter Seebrücken.
5. *Die Insel* (5). Manchmal steigt der Seegrund auch über das Wasser. Es entsteht eine Insel. Sie ist von allen Seiten von Wasser umgeben. Baue ein Häuschen, pflanze Pappeln darauf! Privater Villengarten oder öffentlicher Ausflugsort.
  6. *Die Färbung des Sees*. Betrachte den See von einem Aussichtspunkte aus! Die hellblauen Stellen verraten die Untiefen. (Der helle Seegrund scheint durch.) Sie sind fischreich, oft mit Schilfgürteln oder ganzen Schilffeldern bewachsen.
  7. *Das Kartenbild des Sees*. Zeichne den See von oben (6)! Auf der Seite liegen die beiden Ufer. Das Inselchen ist ein Langgrund. Die Untiefe scheint nur leicht durch das Wasser, muß darum punktiert gezeichnet werden. Auf ähnliche Weise wird der Übergang des Flachufers zum Steilufer bezeichnet. Lege nachher das Land und die Insel grün an, die Untiefen hellblau, die Tiefen dunkelblau!
  8. *Tiefen und Höhen über (unter) dem Seespiegel*. Wie würdest du die Tiefe des Sees messen? (Von einem Schifflein ein Senkblei hinunterlassen.) Zeige die tiefste Seestelle, zeichne die Seetiefe durch eine punktierte Linie ein! Anschreiben: 25 m unter dem Seespiegel ( $-25\text{ m}$ ). Vergleiche die Tiefe mit einem Hause! Die Untiefe liegt nur 2 m unter dem Seespiegel ( $-2\text{ m}$ ). Vergleich mit einem Manne. Die Spitze der Insel liegt 10 m über dem Seespiegel ( $+10\text{ m}$ ).
  9. *Höhen und Tiefen des Sees über Meer*. Der Meeresspiegel liege beispielsweise 400 m unter dem See. Zeige, wie weit du etwa vom Seespiegel hinunter steigen müßtest (5, gestrichelte Linie, wegen Platzmangel im Verhältnis viel zu kurz)! Zeichne jetzt den waagrechten Meeresspiegel ein! Man mißt alle Höhen vom Meere aus. (Tiefste Stelle, alle Flüsse fließen dem Meere zu.) Meereshöhe 0 m. Wieviele Meter liegt also der Seespiegel über Meer? (400 m ü. M.) Steige vom Meer zur tiefsten Seestelle hinauf (gestrichelte Linie)! Rechne die Höhe des Seegrundes über Meer aus ( $400\text{ m} - 25\text{ m} = 375\text{ m}$ )! Ebenso die Höhe der Untiefe über Meer ( $400\text{ m} - 2\text{ m} = 398\text{ m}$ )! Die Höhe der Insel über Meer ( $400\text{ m} + 10\text{ m} = 410\text{ m}$ ).

*Handarbeit:* Modelliere a) einen gezackten, von vielen steilen Bergen eingeengten See; b) einen langen, von wellenförmigen Bergketten eingeschlossenen See; c) einen breiten See in der Ebene; d) zeichne, modelliere eine nackte felsige Insel, ein Wieseneiland (4); e) modelliere in einem niederen Aquariumglas oder im Sandkasten einen Seegrund und schütte Wasser auf (5)!

## Das Flachufer.

(Skizze 43.)

1. *Erzähle vom Flachufer* (1)! Man kann weit hinauswaten. Es ist flach. Der Grund sinkt langsam (Handbewegung). Es besteht aus Sand und Kies. (Wellenwirkung.) Das Flachufer eignet sich zur Anlage von Strandbädern (1, links oben). Erlebnisse im Strandbade.
2. *Die Pflanzen.* Was gedeiht am Flachufer? Schilfrohre, Rohrkolben, weiße und gelbe Seerosen. Reiß sie nicht aus! Warum?
3. *Die Tiere.* Wer belebt diese Schilffelder? Die Fische finden ruhige, warme Laichplätze. Seevögel aller Art (Möven, das schwarze Wasserhuhn, Wildenten, Schwäne, Fischreiher) nisten und brüten hier. Erzähle aus dem Leben dieser Tiere, von ihren Gewohnheiten, ihren Brutstellen, wie sie aufeinander angewiesen sind! (Lebensgemeinschaft.)
4. *Die Uferanlage* (2). Das Flachufer kann leicht ausgefüllt werden, besonders im Winter (niedriger Wasserstand). Schutz der Anlage durch Mauern gegen Wellenschlag. Von der Benützung der Landanlage: Der Bauer verwendet sie als Wies- und Rebland. (Frostgefahr.) Der Reiche braucht sie als Villen- und Gartenplatz (5). Vor- und Nachteile eines Hauses am See: Aussicht, Badegelegenheit, Ruder- und Segelsport, aber windig, kalt, neblig, feucht, Pfahlrost notwendig, Seegrund schlüpfrig, nasse Seekreide. Probiere mit feuchter Kreide an die Wandtafel zu schreiben (5, Schichten auf dem Grunde: Sand, Seekreide, Erde)! Die Städter legen am Seeufer öffentliche Spazierwege an (Quai), die ihnen Wiesen und Gärten ersetzen (2). Vergleiche auch mit der gestrichelten Quaianlage (1)! Alle Landanlagen können nur bis zum Steilufer vorgeschoben werden (1, 2; in 4 punktiert).
5. *Das natürliche und künstliche Ufer.* Das ursprüngliche natürliche Ufer ist dem Wellenschlag preisgegeben (Anschwemmung eines Sandstreifens). Das neue künstliche Ufer ist durch Mauern ge-

schützt. Welches gefällt dir besser? (Vergleiche 1 und 2!) Das natürliche Ufer ist malerisch, voll Pflanzen und Tiere. Das künstliche ist nackt. Es schafft aber dafür oft Ruheplätze für die gehetzte Stadtbevölkerung oder neue Wohn- und Anbaugelegenheiten.

6. *Uferschutzgebiete* (6). Schutz von schönen, natürlichen Ufern (Flachufer-Landschaften) durch die Heimatschutzvereine. Schutz vor Verschandelung durch häßliche Fabrikbauten, elektrische Masten und Reklametafeln.
7. *Das Flachufer als alter Wohnort* (3). Pfahlbauten, Schutz vor wilden Tieren. Funde: Angekohlte Pfähle, zerbrochene Töpfe, Waffen aus Stein und Bronze, Geweih.
8. *Nachteile einer Flachuferlandschaft*. Größeren Schiffen ist die Landung erschwert. Lange Landungsstege führen bis zum Steilufer.

*Handarbeit:* Modelliere a) ein Flachufer (stecke kleine Schilfährchen ein); b) eine Strandbadanlage; c) eine Landanlage mit Wiesen, Reben oder einer Villa; d) ein Quai mit Alleen und Blumenbeeten; e) eine Pfahlbaute! f) Zeichne eine schöne Flachuferlandschaft!

### Vom Wellenschlag.

(Skizze 44.)

#### 1. Die Größe der Wellen.

- a) *Bei Windstille* liegt der See ganz ruhig (1). Er ist glatt wie ein Spiegel, spiegelglatt. Ausdruck: Seefläche, Seespiegel. Zeichne das Spiegelbild des Ufers!
- b) *Bei schwachem Wind* kräuselt sich der See (2). Zeichne die kleinen Hakenwellen! Die Wind- oder Anlaufseite ist lang, die Sturzseite kurz. Keine Spiegelung.
- c) *Bei Sturm* (Westwind, Föhn) wird das Wasser mächtig aufgepeitscht (3). Es bilden sich hohe Sturzwellen. Form eines lateinischen C, darum C-Welle. Sie überstürzt sich, ist Schaumgekrönt. Unterscheide Sturm- und Sturzseite! Gefährdung der Ufer. Einreißen von Quaimauern.
- d) *Bei Wirbelstürmen* bilden sich etwa Wasserhosen. Sie springen wie eine Spiralfeder auf, drehen sich beim Laufen und stürzen zusammen (4).

## 2. Die Wellenwirkung.

- a) *Umschichtung*: Das Ufer ist in steter Bewegung. Die anstürmende Welle trägt den Kies und den Sand landeinwärts. Die zurückfallende Welle reißt sie wieder zurück. Die Wellen lecken am Lande. An den Flachufern bildet sich ein Streifen feinen Sandes (Strand, Strandbad). Beobachte das Spiel der Wellen! Lausche! Schiller: Es lächelt der See ... Merke dir: Der Bach trägt den Sand seewärts (5), die Wellen aber landwärts (6).
- b) *Gewinnung des Sandes*: Der von den Wellen angespülte Sand wird mit der Schaufel abgestochen. (Verwendung!) Der von den Flüssen in großen Mengen angeschwemmte Sand wird mit der Baggermaschine aus der Tiefe geholt (7). Einrichtung: Ein breites Schiff mit Motor, einem laufenden Kettenring und vielen Kübeln. Sie füllen sich auf dem Seegrund und entleeren sich beim Umkippen in das bereitstehende Ledischiff.
- c) *Schutzvorrichtungen gegen den Wellenschlag*: Verstärkung der Ufer mit Mauern, Pfählen, Rutenhägen, besonders nötig bei Landanlagen. (Vergleiche: Wie man ein Bachbett schützt.) Das natürliche Ufer wird zum künstlichen. Beobachte das Pfählen! Erkläre, wie ein Rammblock arbeitet (9)!
- d) *Ruhige und unruhige Seen*: Suche unruhige Seen auf der Karte auf (8)! Nach Westen oder Südwesten offen, in der Föhnrichtung liegend. Suche ruhige Seen auf! Sturmseite durch hohe Berge geschützt.
- e) *Welle und Fischer*: Die Fischer flüchten vor dem Sturme ans Land, ziehen das Schiff ans Ufer oder auf den Bootsteg, um das Zerschlagen des Schiffes zu verhüten, oder fahren in einen natürlichen oder künstlichen Hafen. Erzähle von einem gestrandeten Schiffe! (Auf den Strand geworfen, an Bergvorsprüngen zerschellt, an einer Untiefe gescheitert.) Eine Sturmfahrt.

*Handarbeit:* Schneide passende Bilder aus alten Zeitschriften aus!

## Die Schwankungen des Seespiegels.

(Skizze 45.)

1. *Beobachtungen am See* (2). Der See sinkt im Winter (W), steigt im Sommer (S.). Darum liegt im Winter am Flachufer ein breiter

Sandstreifen (punktiert). Im Sommer steigt das Wasser bis an die Wiesen und Uferweiden. Vergleiche auch mit dem Plan (4) und den perspektivisch ergänzten Bildchen (5, 7)! Am künstlichen Ufer erkennt man den höchsten Wasserstand an der helleren Färbung der Mauer (1). Am Wassermeter (Pegel) kann man die senkrechte Schwankung in cm ablesen (3).

2. *Grund der Schwankung.* Im Sommer sind die Bäche wasserreich (viele und starke Regen, Schneeschmelze in den Bergen). Im Winter sind die Bäche fast wasserleer. (Wenige Niederschläge. Der Schnee bleibt wegen der Kälte liegen.)
3. *Stärke der Schwankungen.* Die Schwankung macht am Seepegel (in senkrechter Richtung) nur wenige Dezimeter aus, hat aber am schief gelegenen Flachufer einen breiten Sandstreifen zur Folge. Versuch: Man stelle Stäbe verschieden schief in ein gefülltes Aquariumglas, sauge das Wasser an und lasse es zum Teil auslaufen! Die Schwankung macht sich auf den Stäben infolge ihrer verschiedenen Lage verschieden bemerkbar. Ergebnis: Je flacher das Ufer, um so mehr wird die Schwankung erkennlich. Zeichne auch diese Erscheinung!
4. *Folgen, Ausnützung und Gefahren der Schwankungen.* Im Winter kommt ein breiter leerer Sandstreifen zum Vorschein. Zeitpunkt für den Bau von Landanlagen, Seestraßen. Erstellung von Ufermauern. Im Frühling steigt der See und gefährdet die Ufer.
5. *Außerordentliche Schwankungen.* Sinkt der See in trockenen Wintern außerordentlich tief, so kommen manchmal im sandigen Flachufer angekohlte Pfähle zum Vorschein. Es sind die letzten Überreste von Pfahlbauten (2, links). Steigt der See im Frühling und Sommer wegen anhaltenden Tau- und Regenwetters, so kommen Wiesen und Obstbäume ins Wasser zu stehen. (Versumpfung.)
6. *Die Seeregulierung.* Um den Bauern vor Schaden zu bewahren, wird der Seeabfluß mit Wassertoren (Seeschleusen) reguliert. Beobachte, wie man sie mit Zahnrädern öffnet und schließt! Bei Hochwasser wird geöffnet (Frühling, Sommer), in Trockenzeiten werden die Tore ganz oder teilweise geschlossen. (Das Wasser wird gestaut.)

7. *Handarbeit:* Modelliere das Flachufer: a) wie es im Winter aussieht (mit dem Sandstreifen); b) wie es im Sommer aussieht (ohne Sandstreifen, bis zur Weide); c) bei Hochwasser (bis zu den Obstbäumen); d) die Seeschleuse (das Ufer aus Lehm, die Eisenträger aus Hölzchen, die Tore aus Karton)!

### Die Uferlinie (Bucht und Hafen).

(Skizze 46.)

Im Sandkasten, später mit farbiger Kreide an der Wandtafel.

1. *Zeichne die große Form des Sees.* Wer ist an derselben wahrscheinlich schuld? (Die Seemulde, nahe Berge und Bergketten.) Schütte die Berge auf (1)!
2. *Wodurch wurde die Uferlinie mit der Zeit auch verändert?*
  - a) *Durch Bäche:* Sie legten Landzungen, Horne, Deltas an. Diese Anschwemmungen sind immer topfeben, wachsen stets, schnüren den See ein, hindern die Schiffahrt weit hinaus (1, links, ein Horn). Vergleiche auch den Abschnitt über Verlandung!
  - b) *Durch Pflanzen:* Schilf, Binsen, Seerosen, Seegräser und andere Schlingpflanzen wachsen in den See hinaus. Ruhige untiefe Seeteile werden auf diese Weise ausgefüllt (1, rechts, zwischen Inselchen und Ufer).
  - c) *Durch den Menschen:* Er legt Landanlagen für den Erwerb, Quaianlagen für die Erholung an (1, Mitte). Vergleiche den Abschnitt vom Flachufer!
3. *Wie nennt man vorspringende Landteile, Bergnasen und Anschwemmungsgebiete?* Warum Halbinsel? Mache im Sandkasten eine Halbinsel zur Insel (Überschwemmung). Auch der umgekehrte Fall kommt vor. Durch Verwachsung eines Seearmes wird die Insel zur Halbinsel.
4. *Wie nennt man die durch Vorsprünge und Anschwemmungsebenen abgetrennten Seeteile?* Zeige Buchten, fahre ihnen nach! Oft liegen Dörfer daran. Malerische Lage. Beispiele.
5. *Geschützte und ungeschützte Buchten.* Welche Buchten sind vor dem Sturmwind (West- und Südwind) geschützt? Welche sind gegen den Sturmwind offen? (Seeseite gegen Süden und Westen. Die Sturmwellen können in die Bucht hineintreiben.) Schütze die Bucht durch eine Mauer (Damm)! Die Bucht wird zu einem ruhigen Hafen, zu einem Zufluchtsort und Landungsplatz der Schiffe.

6. *Der künstliche Hafen* (2). Wo natürliche Häfen fehlen, werden künstliche gegraben. Der Seegrund wird vertieft, ausgebaggert (Tiefgang der Schiffe), der Hafen durch Dämme und keilförmige Wellenbrecher geschützt. Wirkung wie eine Axt. Beobachte das Wasser innerhalb und außerhalb des Hafens während eines Sturmes! Auf der Landseite können mit Bäumen bestandene Halbinseln, hohe Häuserreihen, Hügelzüge und Berge ein natürlicher Schutz des Hafens sein. Die Seeseite ist gewöhnlich die Anlaufseite des Sturmes. West- und Südseite sind besonders gefährlich.
7. *Das Leben auf dem Hafenplatz*. Ankunft der Ledi-, Stein- oder Sandschiffe (Einziehen der Ruder oder Segel. Abstellen des Motors. Schwer beladene Schiffe ragen nur wenig aus dem Wasser.) Woher kommen sie? (Vom Steinbruch am See, vom Sand- und Kiesbaggerplatz der Anschwemmungsebene.) Wie wurde früher ausgeladen? (Braungebrannte Männer legten Laufbretter, stießen Sandkarren, trugen auf Tragbahnen schwere Steine (2, Mitte). Wie wird heute ausgeladen?
  - a) *Der Laufkran mit Silo* (3): Vorfahren des Kranes, Drehen des Auslegers, Anhalten über dem Schiff, Herunterlassen des Drahtseils. Der „zweihändige“ Greifer faßt an, steigt, der Ausleger dreht sich zurück, entleert sich über dem Sandhaufen oder dem Fuhrwerk. Manchmal wird auch der Sand in große, trichterförmige Sandkästen (Silo) entleert. Die Auto fahren darunter, ein Griff, und der Silo entleert sich in das Auto (2, 3, rechts). Bedienung durch einen Mann im Motorenhäuschen des Krans. Zeit-, Arbeitskraft- und Geldersparnis. (Wozu ist das Gegengewicht des Motorenhäuschens?)
  - b) *Der Handkran* (4, 2 links oben): Er hat eine Zahnradübersetzung (beschreiben), arbeitet langsam, braucht aber wenig Kraft (Handbetrieb, Kurbel). Er diente früher auch zum Ausladen der Schiffe. Motorboote und Segelschiffe werden noch heute mit dem Handkran aus dem See gewunden und ans Land gedreht. (Siehe Skizze.)
  - c) *Das schiefe Laufband*: Es fährt auf seinem Wälzchen zum vollen Sandschiff, dreht sich mit dem untern Ende über den gefüllten Schiffsraum und beginnt zu kreisen. Die Männer schaufeln den Sand auf das Band (V-förmige Rinne). Es entleert sich am Ende seiner schiefen Bahn auf den Sandhaufen.

d) *Der Sandbagger mit Raupenrädern:* Er läuft auf Raupenrädern und ist mit einer kleinen Baggermaschine verbunden. Die niedersteigenden Kessel graben sich in den Sand, heben ihn beim Aufsteigen empor und entleeren ihn in dem Augenblick, da sie wieder herabsteigen wollen, auf das bereitstehende Auto. Damit die Baggermaschine während der Arbeit nicht wackelt, hat sie vorn spiralförmige oder tellerförmige Stützräder. Diese graben sich beim Anfahren leicht in den Sandhaufen ein.

*Handarbeit:* a) Modelliere verschiedene durch Berge bedingte Seeformen, verändere ihre Uferlinie durch Anschwemmungen, Verwachsungen, Landanlagen, Hafen. b) Modelliere Hafenanlagen mit Hafenplätzen, Hafenmauern, Wellenbrechern, Ledischiffen. Außerhalb der Hafenmauer unruhige Wasserfläche. c) Erstelle mittelst des Meccano oder des Matador verschiedene Krane. Erkläre deinen Mitschülern ihre vorteilhaften Bewegungen! (Ab- und aufwärts, vor- und rückwärts, nach links und rechts.) e) Versuche den Handkran nachzuzeichnen!

### Zufluß, Abfluß, Läuterungsbecken.

(Skizze 47.)

1. *Brunnen und See.* Der See gleicht einem mächtigen Brunnen-trog (1, 2). Die Brunnenröhre entspricht dem Zufluß, der Auslauf dem Abfluß.
2. *Zufluß und Nebenflüsse* (3). Große Seen haben viele größere und kleinere Zuflüsse. (Vergleich mit einem mehrrohrigen Brunnen.) Den wasserreichsten nennen wir gewöhnlich den Zufluß, die andern werden als Nebenflüsse bezeichnet. Sie sind gewöhnlich kürzer und wasserärmer, weil ihre Einzugsgebiete (Berge) näher sind. (Die Bergketten sind als schwarzes Band gezeichnet.) Der Zufluß hat dagegen auf seinem langen Wege Zeit, sich durch Aufnahme von Nebenflüssen zu entwickeln.
3. *Der Abfluß.* Er nimmt das überschüssige Wasser mit. (Vergleich mit dem Brunnenauslauf.) Er liegt gewöhnlich dem Zufluß gegenüber, da Zufluß und Ausfluß der Talrichtung folgen. In seltenen Fällen liegt der Ausfluß auf der Seite oder gar neben dem Zufluß (Pfäffikersee). Gewöhnlich sind Hügelzüge (Moränen) der Grund dieser merkwürdigen Erscheinung. Durch Flußkorrek-tionen werden etwa die ursprünglichen Zuflüsse zu Nebenflüssen (Walensee: Seez, Linth). Zufluß und Abfluß haben gewöhnlich den gleichen Namen. Ausnahmen!

4. *Die Seeüberschwemmung.* Wenn zuviel Wasser ein- und zu wenig Wasser ausfließt (zu wenig tiefe Rinne), so überläuft der Brunnen. Am See die gleiche Erscheinung. Nach ausgiebigen Regenzeiten steigt der See (Sommer, Frühling), im Winter sinkt er. Vergleiche den Abschnitt über Schwankungen des Seespiegels (Skizze 45).
5. *Wasserreichtum des See-Zuflusses und See-Abflusses.* Der Abfluß führt so viel Wasser, wie alle Zuflüsse zusammen. Darum ist der Abfluß immer breiter zu zeichnen als alle Zuflüsse.
6. *Anschwemmungsebenen* (3). Der See-Zufluß bringt als wasser- und gefällreicher Fluß viel Geschiebe und Gerölle von den Bergen. Er füllt den See am oberen Ende aus. Es entsteht eine Anschwemmungsebene, ein neuer Talboden (punktiert eingezeichnet). Ähnliche Erscheinungen bei den seitlichen Nebenflüssen. Bildung von Hornen, Landzungen, Deltas.
7. *Der See als Läuterungsbecken* (4). Der Zufluß lagert zuerst das schwere Gerölle ab (Kies, Sand, Schlamm). Das schmutzige Wasser färbt den See weit hinaus gelb. Es klärt sich erst allmählich. Der See ist ein Klärungs- oder Läuterungsbecken. Der Abfluß ist darum immer klar, ohne Gerölle.
8. *Besonderes vom Seeabfluß.*
  - a) *Das klare Wasser* des Seeabflusses wurde im Mittelalter oft als Trinkwasser gebraucht. Noch heute gibt es Städte, die ihr Trinkwasser aus dem Flusse beziehen, es aber vorher in einer Filteranlage reinigen. (Vergleiche: Die Seewasserversorgung!)
  - b) *Vom Flußgrund:* Durch das klare Wasser kann man auf den Grund sehen. Er ist fast ohne Steine, oft mit feinem Schlamm bedeckt.
  - c) *Von der Flußgeschwindigkeit:* Der Seeabfluß fließt gewöhnlich langsamer als die Zuflüsse (kleineres Gefälle, Ebene). Miß die Flußgeschwindigkeit: 1. in der Mitte, indem du von einer Brücke Papierschnitzel abwirfst, 2. ebenso auf der Seite! Das Wasser fließt auf der Seite langsamer, weil es am Ufer reibt.
  - d) *Wasserreichtum:* Der Seeabfluß ist sehr wasserreich. (Grund: Aus dem See, viele Zuflüsse.)
  - e) *Flußtiefe und Breite:* Schätze die Tiefe! Brauche Pfähle und Brückenpfeiler als Maßstab! Schätze die Breite des Flusses! (Brückenlänge in Schritten.)

- f) *Wasserstand*: Der Wasserstand ist ziemlich gleichmäßig. Er wird durch das große Seebecken ausgeglichen, steigt mit dem See im Frühling und im Sommer, sinkt im Herbst und Winter. Durch Schleusen werden die Abflüsse künstlich reguliert.
  - g) *Überschwemmungen*: Seeabflüsse überschwemmen ziemlich selten, höchstens bei ungewöhnlich rascher Schneeschmelze und langen Regenzeiten. Gefährdung der untern Stadtteile und der Brückenbogen. Abriegelung der Schiffahrt, Überschwemmung der Lagerplätze und der fruchtbaren Ebenen.
9. *Die verschiedenen Abflüsse.*
- a) *Der oberirdische Abfluß*: Bei vielen alten Brunnen läuft das Wasser durch eine Vertiefung des Brunnenrandes ab (1). Das Wasser bleibt immer fast gleich hoch. Ebenso ist es bei den meisten Seen (4). Der Abfluß hat sich, verglichen mit der Seetiefe, nur eine untiefe Abflußrinne geschaffen. Ein solcher See würde auch nicht auslaufen, wenn alle Zuflüsse verschlossen würden.
  - b) *Der unterirdische Abfluß*: Wenn man einen Brunnen ganz auslaufen lassen will, öffnet man den Zapfen am Boden (5). Es bildet sich ein Saugtrichter, mitschwimmende Hölzchen werden im Kreise gedreht. Es gibt nur wenige Seen mit unterirdischen Abflüssen. Der Seegrund ist rissig. Die Spalten sind aber nicht so breit, daß der ganze See ausläuft. Sie schlucken gerade so viel Wasser wie einläuft. Die Abflußstelle ist manchmal an der Oberfläche durch leichte Wirbel kenntlich. Manchmal kommt der Abfluß erst mehrere Kilometer unterhalb des Sees plötzlich als starke Quelle (Stromquelle) zum Vorschein und treibt sofort Fabriken (z. B. Orbe aus dem Lac de Joux). Zeichne den Querschnitt (6) und das Plänchen (7) eines unterirdischen Seeabflusses!

*Handarbeit*: Zeichne den See als Läuterungsbecken (4), den See mit unterirdischem Abfluß (6)!

## **Werden und Vergehen der Seen.**

(Skizze 48.)

### A. Ihre Entstehung.

1. *Die Muldenseen* (1). Wie machen die Kinder an Sandhaufen Seen? (Sie graben mit der Hand eine Mulde, schütten Wasser ein. Vergleiche auch mit der Regenlache auf der Landstraße!) Auch die Seen liegen in Vertiefungen. (Ausdruck: Seebecken.)

Flüsse und Bäche füllen sie mit Wasser. Diese Vertiefungen sind auf die verschiedensten Arten entstanden. (Durch Senkung, Ausspülung durch Flüsse, Aushobelung durch Gletscher. Oft kam auch noch eine natürliche oder künstliche Stauung dazu.)

2. *Der Stausee.* Die Kinder stauen am Trottoirrand das Regenwasser zu einem See. (Der aufgeschüttete Sandhaufen hält das Wasser auf. Der Stausee wächst bis zur Dammhöhe, sägt sich einen Abfluß und geht teilweise zurück.) Wer staute unsere Seen?

- a) *Moränen* (2): Die Gletscher schürften viele Täler weiter aus, legten an ihren Enden Endmoränen ab (M). Beim Rückzug der Gletscher staute sich der Gletscherbach. Der heutige Abfluß sägte sich durch die Endmoräne. (Am Sandkasten vorzeigen! Vergleiche das Beispiel des Zürich- und Pfäffikersees!)
- b) *Bergstürze* (3): Im engen Tal nagt der Bach an vorstehenden Bergen (Türlersee). Die Bergwand wird zu steil, stürzt ab. Oder: Eine Runse bringt einen Schuttkegel, oder langes Regenwetter löst einen Bergsturz aus. Der Schuttkegel (S) verschließt das Tal, der Bach staut sich zum See.
- c) *Felsen* (4): Ein gewachsenes Felsband (f) riegelt das Tal quer ab. Der Bergbach staut sich zum See. Der Abfluß bildet einen Wasserfall oder ein Tobel. (Lungernsee.)
- d) *Staumauer* (5): Die Menschen bauen quer über das Bergtal eine mächtige Mauer (M). Es entsteht ein künstlicher Stausee. Größte Tiefe gegen das Ende des Sees. Zweck des Stausees: Gewinnung von Elektrizität. (Wäggitalersee, Grimselsee. Vergleiche den Abschnitt: Das Stauwerk!)

## B. Ihr Vergehen.

Die Seen können nicht auslaufen, da der Grund tiefer ist als der Abfluß, aber sie können ausgefüllt werden.

- 1. *Die Ausfüllung.* Die Flüsse bringen täglich Geschiebe, die Anschwemmungsebenen werden immer größer. Der See verlandet.
  - a) *Die größte Anschwemmungsebene* (6): Sie liegt gewöhnlich im Gebiete des Zuflusses (siehe Voralpenseen!). Sie ist von einem erhöhten Aussichtspunkte sofort zu erkennen. Sie ist topf- eben. Auf der Karte hat sie eine gleichmäßig grüne Färbung. Sie ist oft sumpfig. Die Dörfer (D) rücken, aus Furcht vor

Überschwemmungen, an den Fuß der Berge. Kanalisation notwendig. Bei Grabungen stößt man auf Sand und Flußkies, vielleicht gar auf alte Seekreide. (Alter Seeboden.) Umfare auf der Karte die Anschwemmungsgebiete! Ursprüngliche Seegröße.

- b) *Kleinere Anschwemmungsgebiete* (6): Sie werden auf der Seite von kleinen Bächen oder Zuflüssen gebildet. Sie ragen als ebene Landzungen (L), Horne (H), Deltas (D) in den See hinaus. Wilde Runsen schütten an Steilufern Schuttkegel auf. Der Schutt wird nicht wie in Nummer 7 mehr oder weniger wagrecht als Ebene angeschwemmt, sondern als Schuttkegel an dem Bergfuß aufgehäuft. Vergleiche die verschiedenen Lagen in Nummer 8! Diese Schuttkegel sind oft die Ansiedlungsstellen (9) an Steiluferseen.
- c) *Die Seekreideablagerung* (10, K): Auch diese vermindert die Seetiefe. Entstehung durch Ausscheidung des Kalkes aus dem Wasser. (Hartes Bachwasser, weiches Seewasser.) Manchmal erreicht sie eine Dicke von 1 bis 10 m und darüber. Sie ist wie alle nasse Kreide schlüpfrig. (Versuche mit nasser Kreide zu schreiben!) Neue Landanlagen müssen sich darum zuerst setzen, dürfen nicht sofort mit Häusern beschwert werden. Erkläre das Versinken von Gebäuden am See (Bahnhof Horgen, Quaianlage Zug). Beim Häuserbau am See ist ein Pfahlrost notwendig (P). Die Pfähle müssen wie große Nägel durch die schlammige Seekreide in den festen Grund hineingehen, die Landanlage festhalten, die Häuser tragen. In neuester Zeit werden die Holzpfähle durch gegossene Betonpfähle (B) ersetzt. Da sie unten fußartig verdickt sind und von Zeit zu Zeit große Wulste haben, können sie in der Seekreide schwaben. Auch werden manchmal ganze Betonplatten (Bp) darüber gegossen, um Häuser darauf stellen zu können.
2. *Die Verwachsung* (11): Der Sumpf, das Torfmoor wächst in den See hinaus. Der Pflanzengürtel schwimmt anfänglich, schwankt beim Auftreten unter den Füßen. Die untern Pflanzen sterben ab, oben bilden sich neue, die Pflanzendecke wird schwerer, sinkt allmählich auf den Seegrund, wird zum festen Torf- oder Moorboden. Beim Graben wird der alte Seegrund durch die Seekreide verraten. Eine Menge kleiner, untiefer Seen sind schon ganz

vertorft. Nachweis an Hand alter Karten. (Vergleiche auch das Beispiel des Pfäffikersees!)

*Handarbeit:* Modelliere die Zeichnungen 1 bis 9 im Sandkasten!

## **Werden und Vergehen des Zürichsees.**

(Skizze 49.)

Anmerkung: Um eine möglichst einfache Darstellung zu erhalten, wird hier von der anfänglichen Größe des Zürichsees (bis nach Baden) und von dem alten und neuen Sihllauf (Zürichsee, Sihltal) nicht gesprochen.

1. *Die Vergletscherung.* In der Eiszeit füllte ein mächtiger Gletscher (1, ausgezogen) das Linth-, Walensee- und Zürichseegebiet aus. Neben dem Eisstrom standen der Kerenzerberg, die Churfürsten, der Etzel, die Pfannenstiell- und Zimmerbergkette. Unter dem Eise versteckt lagen der obere und untere Buchberg, der Schloßhügel von Rapperswil, die Inseln Lützelau und Ufenau, sowie die Au.
2. *Rückzug des Gletschers* (2): Infolge zunehmender Wärme zog sich später der Gletscher zurück. Er ließ bei Zürich eine Endmoräne und an den Hängen Seitenmoränen liegen. Das Schmelzwasser staute sich an der Endmoräne zu einem langen See. Dieser bedeckte das Zürichsee- und Walenseegebiet und das untere Linthal (vielleicht bis Näfels, Mollis). Die beiden Buchberge, der Schloßhügel von Rapperswil, die Ufenau, die Lützelau, die Au ragten als Inseln daraus hervor. — Da der Gletscher bei seinem Rückzuge auch eine Zeitlang bei Rapperswil stille stand, legte er auch dort (ähnlich wie in Zürich) eine Moränenkette quer durch die Mulde. Die Halbinsel Hurden (Kiesgruben!) und die vielen Untiefen (Alte Seebrücke!) nach Rapperswil hinüber sind Teile davon. — Die Linth, der Uznacherbach, die Wäggitaleraa, die Jona, der Küsnachterbach und der Hornbach flossen diesem See zu.
3. *Verlandung des Sees* (3). Alle diese Flüsse brachten viel Geschiebe, die Linth aber am meisten. (Warum?) In ihrem Gebiete schritt darum die Verlandung am schnellsten fort. Die Linthbucht bei Näfels wurde ausgefüllt, der Walensee durch die wachsende Linthebene vom Zürichsee getrennt. Die Maag wurde der Abfluß des Walensees. Die Jona, die anfänglich bei Kempten mündete, schwemmte ein Delta an, und der Schloßhügel

von Rapperswil wuchs mit dem Lande zusammen. Auch die Wäggitaleraa, der Küsnachterbach und der Hornbach schwemmten Deltas („Horn“) an. Die Au wuchs (vielleicht infolge zunehmenden Pflanzenwuchses in dem stillen Seearm) mit dem Festland zusammen.

4. *Weitere Verlandung* (4). Die Verlandung schritt immer weiter. Die Linthebene erhielt ihre heutige Form und Größe. Die Linth durchfloß sie in vielen Krümmungen, überschwemmte sie oft, besonders bei der Vereinigung mit der Maag. Die Gegend versumpfte. — Das Delta der Jona (letztere hatte sich unterdessen nach Jona gewandt) und der Wäggitaleraa wuchsen weiter. Die Verwachsung bei der Au machte weiter Fortschritte. Heute erinnert nur noch das Auselein an den einstigen Seearm.
5. *Die Linthkorrektion* (5). Um das versumpfte Gebiet zu retten, wurde die Linth in den Walensee geleitet (Escherkanal). Dort lagert sie heute ihr Geschiebe ab, schwemmt ein neues Horn an und läutert sich. Der heutige Abfluß des Walensees, der Linthkanal (Walensee–Zürichsee) führt darum nur klares Wasser. Die Linthebene wächst heute gegen den Zürichsee nicht mehr, vergrößert sich aber durch das Geschiebe des Escherkanals gegen den Walensee. Auch die Wäggitaleraa bringt fast kein Gerölle mehr. Das Bachbett ist infolge des Wäggitalerwerkes beinahe wasserleer. Nur noch das Jonadelta, das Küsnachter- und Zürichhorn wachsen weiter. Freilich auch nicht mehr rasch, da das Gefälle dieser Bäche durch Verbauungen gebrochen worden ist.

## Der wandernde Lungernsee.

(Skizze 50.)

1. *Seine Entstehung* (1). Unterhalb Lungern (L) zieht sich ein Talriegel quer über das Tal. (Talriegel: T, zum Teil gewachsener Fels, zum Teil Bergschutt.) An diesem staut sich der Lungernsee. Der steile Abfluß nagte sich ein kleines Tobel (To).
2. *Die Verkleinerung des Sees* (2). Da in Lungern Mangel an Weiden herrschte, beschloß man, den See halb auslaufen zu lassen. Zu diesem Zwecke wurde der Felsriegel in halber Höhe mit einem Stollen (S) durchbohrt. Der See senkte sich um die Hälfte. Gleichzeitig zog er sich auch im Tale um die Hälfte zurück. Das gewonnene Land (der alte Seeboden) war freilich noch lange Zeit naß und sumpfig. Nach jahrelanger Drainage wurde er zum

besten Wiesland. (Anmerkung: Der Bau des Stollens war besonders schwierig. Der letzte Sprengschuß wurde durch einen mutigen Bündner im Stollen ausgelöst.)

3. *Seine Vergrößerung* (3). Als aber die Zeit der Elektrizität kam, überlegte man, ob man das Wasser des Sees für ein Elektrizitätswerk ausnützen könne. Aber man sah ein, daß die Wassermenge zu klein war. Der See wurde auf seine frühere Größe zurückgestaut. An den Stollen wurde die steile Druckleitung (D) angesetzt, welche zum tiefer gelegenen Elektrizitätswerk (E) führt. Um den Inhalt des Sees noch zu vergrößern, wurden Stollen durch die Nachbarberge getrieben und die kleine und große Melchaa in den Lungernsee geleitet.

### **Der Türlersee, ein Stauese.**

(Skizze 50.)

1. Die Reppisch (R) fließt, ohne einen See zu bilden, zwischen dem Albis (Al) und dem Äugsterberg (Äu) das schmale Reppischtal hinunter.
2. Die Reppisch gräbt den Fuß des Äugsterberges ab (Erosionsstelle: E, die spätere Abrißlinie gestrichelt: A).
3. Der übersteile Berg bricht ab (Bergsturz) und verriegelt das Tal. Die Reppisch staut sich zu einem See, fließt eine Zeitlang durch eine Bucht nach Westen ab (4, F), bricht sich später durch den Schuttkegel (S) und fließt wieder durch das Reppischtal hinunter. (Abbruchstelle des Bergsturzes: 3, A; Schuttkegel: 3, S.)
4. Plan: Suche die steile Abbruchstelle (starke Linie), den fächerförmigen Schuttkegel (S), den zwischenzeitlichen Abfluß (F) auf!

### **Der Pfäffikersee.**

(Skizze 50.)

Beobachtung auf der Karte. Warum liegen Zufluß und Abfluß auf der gleichen Seite? (Eine Folge der Entstehung des Sees.)

1. Vor der Eiszeit floß ein starker Fluß, ohne einen See zu bilden, in der Richtung Wetzikon–Pfäffikon.
2. Zur Eiszeit stießen die Gletscher vor und lagerten eine Endmoräne und zwei Seitenmoränen ab. (Aussehen eines Stirnbandes.)
3. Nach der Eiszeit zog sich der Gletscher zurück. Ein neuer Bach, die heutige Kempt, staute sich an der Endmoräne zum Pfäffikersee, wuchs den beiden Seitenmoränen entlang, bis das Wasser in

der Gegend des heutigen Wetzikon durchbrach und nach dem Greifensee abfloß (Wetziker-Aa). So kamen Einfluß und Abfluß nebeneinander zu liegen (moränenlose Seite).

4. Die erste Verlandung. Die Moränen sind mit Gras überwachsen. Die Kempt schwemmt Kies und Sand an. Gleichzeitig wächst das Torfmoor (T) in den untiefen See hinaus. Die Pfahlbauer bauen ihre erste Pfahlbaute an den See.
5. Die weitere Verlandung. Der Pfahlbau brennt ab. Vertorfung und Anschwemmung schreiten weiter. Die Pfahlbauer erscheinen nach langem Unterbruch zum zweitenmal. Die Pfähle der ersten Pfahlbaute sind im Torfmoor verschwunden. Die Pfahlbauer bauen ihre neue Pfahlbaute an die neue Uferlinie. Sie wohnen hier, bis sie infolge besserer Waffen aufs Land übersiedeln können.
6. Letzte Veränderungen. Später erscheinen die Römer am See, bauen auf der nördlichen Seitenmoräne das Kastell Irgenhausen(I). Die Alamannen zerstören es und der Alamanne Pfaffo legt den Grund zu Pfäffikon. Noch heute wächst das Moor wie eine Decke in den See hinaus (schwankt beim Auftreten). Der jüngere Pfahlbau liegt ebenfalls im Moor. Ergänzung des Planes: Robenhausen (R), Kempten (K), Wetzikon (W).

*Handarbeit:* Forme die Entstehung des Türlersees in Sand (4)! Schneide die Entstehung des Pfäffikersees aus verschiedenen farbigen Papier (1—6)!

## Die Verlandung unserer Schweizerseen.

(Skizze 51.)

Fahre auf der Schweizerkarte den mutmaßlichen Anschwemmungsebenen nach und zeichne sie auf ein Flußkärtchen ein! Wo liegen gewöhnlich die größten Anschwemmungsgebiete? (Beim Einfluß.) Wonach richtet sich die Größe der Anschwemmungsebenen? (Gefälle und Wasserreichtum des Flusses, Härte des Gesteins, Tiefe des Sees.)

1. *Rheingebiet.* Unterhalb Chur beginnt die große Anschwemmungsebene. Durchschnittsgefälle ein Meter auf einen Kilometer. Korrektion: Diepoldsauer- und Fußacherdurchstich. Gesamtausgabe ca. 35 Millionen. Unterstützung durch Gemeinde, Kanton, Bund und Österreich.

2. *Linthgebiet*. Anschwemmung der Linthebene. Korrektion: Escherkanal in den Walensee. Linthkanal vom Walensee in den Zürichsee. Entsumpfung durch Binnenwasserkanäle. Delta der Wäggitaler-Aa und Jona. Vergleiche den Abschnitt: Werden und Vergehen des Zürichsees.
3. *Reußgebiet*. Anschwemmungsebene der Reuß (Erstfeld–Flüelen), der Muota (Schwyz–Brunnen), der Engelberger-Aa (Stans–Buochs), der Sarner-Aa mit Schliere (Alpnach–Alpnachstad).
4. *Aaregebiet*.

Die Verlandung des Brienzer- und Thunersees (vergleiche die Zeichnungen in den Ecken):

- a) Brienzersee und Thunersee hängen zusammen. Hauptzufluß Aare, seitliche Zuflüsse: Lütschine, Kander.
- b) Ausfüllung des oberen Seendes durch die Aare. Die Lütschine und die Kander legen ein Bödeli (Delta) an.
- c) Die Ausfüllung am oberen Seende durch die Aare schreitet weiter. Das Bödeli der Lütschine hat die beiden Seen getrennt. Die Lütschine mündet in den Verbindungsfluß zwischen Brienzer- und Thunersee. Die Kander hat das untere Seende ausgefüllt (heutige Thunerallmend). Bei Kander und Lütschine Gefahr von Überschwemmungen durch Stauung des Hauptflusses.
- d) Heutiger Zustand: Die Ausfüllung des oberen Seendes geht von Meiringen bis Brienz. Ein gerader Kanal führt durch die Anschwemmungsebene. Die Lütschine ist in den Brienzersee abgeleitet und lagert dort ihr Geschiebe ab. (Vergleich mit der Linthkorrektion.) Der Moränenhügel bei Spiez wird durchstochen, die Kander in den Thunersee abgeleitet. Es bildet sich ein neues Delta. Jährliche Abtragung im Einzugsgebiet ca. ein halber Millimeter, in 2000 Jahren ca. ein Meter. Durchschnittliche tägliche Anschwemmung ca.  $1000 \text{ m}^3$ . Durchschnittliche jährliche Anschwemmung ca.  $400000 \text{ m}^3$ . Damit könnte man einen Güterzug füllen, der 800 km lang würde (Genf–Konstanz ca. 300 km). Ausrechnung zu dem vorgenannten Vergleich:

Die Aarekorrektion beim Bielersee (Juragewässerkorrektion).

Früher floß die Aare am Bielersee vorbei und staute mit ihrem Geschiebe aus dem Aaretal bei Bern und dem Geschiebe der Saane aus dem Saanetobel (Freiburg) den Abfluß des Bielersees, die Zihl. Entstehung des großen Mooses bei Aarberg. Korrektion: Hagneck-Kanal, Nidau-Büren-Kanal. Gesamtkosten 17 Millionen. Bauzeit 1868 bis 1888. Entsumpfung des großen Mooses.

Weitere Anschwemmungsebenen: Areuse, Orbe.

5. *Das Rhonegebiet.* Anschwemmungsebene der Rhone (St. Maurice–Genfersee). Korrektion.
  6. *Das Tessingegebiet.* Anschwemmungsebene des Tessins (Bellinzona–Magadino). Korrektion. Delta der Maggia. Beinahe vollständige Abschnürung des Sees. (Bödeli über und unter dem Wasser.)

**Handarbeit:** Modelliere nach einem genauen Kärtchen den Kanderdurchstich mit Delta oder das Maggiadelta mit Umgebung! Versuche im Sandkasten die Verlandung des Brienzer-Thunersees darzustellen!

See und Verkehr.

(Skizze 52.)

1. *Vom Schiffsverkehr.* Das Schiff ist das älteste Verkehrsmittel. Vom Einbaum des Pfahlbauers (1). Das Marktschiff des Urgroßvaters, mit Waren, Tieren und Menschen angefüllt, von Ruderern oder vom Wind getrieben (2). Vom ersten Dampfschiff (3). Das Schiff ist heute für den Verkehr veraltet. Warum? (Langsam, kostspielig, wenig Fahrten, kleine Tragfähigkeit, bei Nebel und Sturm Verspätung. Vom Nebelhorn. Der Schiffsverkehr setzt bei Seegefrörne ganz aus. Arbeiter ohne Verbindung mit dem Arbeitsplatz.) Kleinere Seen sind heute noch ohne regelmäßigen Schiffsverkehr. Manche haben nur Sommerbetrieb. Welche? Warum?

## 2. Die verschiedenen Schiffskurse.

- a) *Querfahrten* (4): Sie sind für den Verkehr wichtiger als die Längsfahrten. Besonders in der Mitte des Sees (Zeit- und Geldersparnis). Darum häufen sich dort die Schiffskurse. (Siehe den Schiffs-Fahrtenplan!) Viele Querkurse liegen auch in der Nähe von großen Ansiedelungen, wichtigen Verkehrspunkten, Industriezentren, Ausflugsorten. Seebeckenverkehr am Ende der Seen. (Grund: Großstadt.)
  - b) *Längsfahrten*: Sie sind meistens Vergnügungsfahrten, kosten Zeit und Geld. Bahn schneller und billiger. Längsfahrten darum oft nur Sonntags und im Sommer, von Naturfreunden benutzt.
  - c) *Rundfahrten*: Sie sind ebenfalls Vergnügungsfahrten, oft ohne Anhalten. Im Sommer mit Musik und Unterhaltung. (Siehe Inserate in Tagesblättern!)
3. *Vom Fahrplan*. Aufsuchen von Querverbindungen. Anschlüsse an Züge des linken und rechten Seeufers. Aufsuchen von Längsfahrten nach bekannten Ausflugspunkten. Rückfahrt mit der Bahn, Billettumtausch am Bahnhofschalter. (Siehe Rückseite der Schiffsbillette.)
  4. *Besitzer der Schiffe*. Gewöhnlich Gesellschaften. Sie machen in regnerischen Sommern oft schlechte Geschäfte. Unterstützung durch die Seegemeinden. (Warum?) Die Schiffahrt ist nicht staatlich wie die Eisenbahnen, da sie nicht lebenswichtig ist.
  5. *Verwendung verschiedener Schiffstypen*. Kleine Schraubendampfer (Dampfschwalben) für kürzere Fahrten (Querfahrten und Seebeckenverkehr). Große Schrauben- und Raddampfer für Längsfahrten. Motorboote für den Kleinverkehr.
  6. *Der Schiffshafen*. Abends Heimkehr der Schiffe nach dem Hafen. Gewöhnlich in der Nähe des Hauptortes an einem geschützten Orte. (Künstlicher oder natürlicher Hafen?)
  7. *Die Schiffswerft*.
    - a) *Bau des Schiffes im Schiffsschuppen* (5): Bau auf dem niedrigen Schiffswagen, Legen des Kieles, Errichten des Schiffrumpfes (von Leerbogen gestützt). Fahrt auf dem Wagen in den See. Das Schiff beginnt zu schwimmen. Rückfahrt des Wagens. Schiffstaufe. (Eine Flasche wird am Rumpf zerschlagen.) Einbau der Maschinen. Erste Fahrt (Probe- oder Jungfernfahrt).

- b) *Reparaturen*: Mit dem Schiffswagen werden auch die alten, reparaturbedürftigen Schiffe aus dem Wasser geholt. Ebenso, wenn sie vom Schlamm gereinigt werden müssen (Seeschlamm vermindert die Fahrgeschwindigkeit, frißt Kohlen). Gleichzeitig werden schadhafte Stellen abgedichtet. Der Schiffsrumpf erhält einen Neuanstrich.
8. *Der See als Verkehrshindernis*. Zum Reisen wird gewöhnlich die Eisenbahn oder das Auto benutzt. (Schnellstes und billigstes Verkehrsmittel.) Der See ist aber für die Eisenbahn und das Auto ein Verkehrshindernis (4, Pfeile). Zeitverlust ist Geldverlust. Bau eines Tunnels auf dem Grunde des Sees ist zu kostspielig. (Abdichtung des Tunnels gegen Wassereinbrüche.)
  9. *Das Trajektschiff* (6). Es sucht dieses Verkehrshindernis zu beheben. Die Bahn fährt direkt zum Seehafen. Die Güterwagen werden auf die Trajektschiffe abgeschoben (lange, breite Bodenschiffe, große Wasserverdrängung, ähnlich wie die Ledischiffe, mit zwei Geleisen, Tragkraft zweimal drei Eisenbahnwagen). Von Schleppern gezogen. Ausfahrt aus dem Hafen, am Leuchtturm vorbei. Langsame Fahrt über den See. Auf dem andern Ufer werden die Wagen an die wartende Lokomotive gekuppelt und weitergeführt. Der Trajektverkehr ist aber immer noch umständlich, nur auf großen, breiten Seen vorteilhaft (Kürzung von großen Umwegen). Trajektschiffe werden nur für den Güterverkehr gebraucht (Ersparen des Umladens). Die Personen steigen bei der Seestation in bereitstehende Dampfschiffe. (Fahrplan: Anschlüsse.)
  10. *Die Seefähre* (7). Sie nimmt Personen und Waren, Wagen und Automobile mit. Sie verkehrt den ganzen Tag unausgesetzt zwischen zwei gegenüberliegenden, verkehrsreichen Punkten des Sees. (Oft in der Mitte des Sees.) Warum? Erspart den Umweg um den See.

*Handarbeit*: Sammle Bilder, die zu diesem Abschnitte passen!

### Vorteile und Nachteile der Seen.

(Skizze 53.)

Die Kinder erzählen: Warum ich den See liebe? Was ich an ihm auszusetzen habe?

1. *Prächtige Sportgelegenheit*. Im Sommer rudern, segeln, paddeln, schwimmen. Wassertemperatur 25 Grade. Erlebnisse in der Badeanstalt, im Strandbad (1). Im Winter Eissport (2).

2. *Besondere Feste.* Seenachtfest (3), Mondscheinfahrten (4), Ruder- und Segelregatten (5).
3. *Seine Schönheit.* Der See erhöht die Schönheit einer Gegend. Die ruhige, spiegelglatte Wasserfläche. Der See als Ziel der Einheimischen und der Fremden. Reich mit Dörfern geschmückt. Schöne Aussicht, reine Luft, viel Sonne. Frohes, emsiges Treiben um und auf dem See. Sammle schöne Bilder vom See (6). Stelle verschandelte Heimatbilder daneben (7).
4. *Arbeit und Verdienst.* Der See bringt auch Verdienst. (Bootsvermieter, Schiffsgesellschaften, Badanstalten, Fischer, Hotels und Wirtschaften.)

Einiges vom Fischen: Die Pfahlbauer zogen mit der Harpune und dem Einbaum auf den See (8). Die heutigen Fischer brauchen den breiten Fischergransen (9). Sie legen das Netz an Korkzapfen im Kreise aus, schlagen ins Wasser, die Fische erschrecken und bleiben mit den Flossen in den Maschen hängen. Manchmal spannt der Fischer über Nacht viele hundert Meter lange Netze über den See, oder er fischt vom fahrenden Schiffe aus mit dem silbernen Fischlein oder dem Perlmutterlöffel. Die Raubfische schnappen in die Angel des vermeintlichen Fisches (10, oben). Bei der Halde werden oft mit Grün beschattete Drahtnetze gelegt (Reusen). Die Fische zwängen sich durch den trichterförmigen Eingang und können nicht mehr heraus (10, unten). In der Fischbrutanstalt werden aus Laich kleine Fische gezüchtet und nachher ausgesetzt.

5. *Weitere Beobachtungen und Erlebnisse am See.* Pferde in der Schwemme. Wäscherinnen am See. Ein Hundebad. Beim Fischen. Ein Sturm. Ein Sonnenuntergang. Eine Mondnacht.
6. *Klimatische Einflüsse.* Der See kühlt im Sommer die Landschaft ab. Beobachtung beim Baden. Das Wasser ist gewöhnlich kälter als die Luft (11). Im Winter ist der See aber wärmer als die Luft. Die Erdoberfläche ist schon längst gefroren, wenn der See noch dampft, Wärme abgibt (12). Der See gleicht die Wärmeunterschiede aus. Die Seegegenden sind deshalb gewöhnlich milder als die Landgegenden. Der dampfende See (12, rechts).
7. *Der Nebel.* Im Herbst, Frühling und Winter lagert oft dichter, ungesunder, naßkalter Nebel auf dem See. Die Menschen er-

kälten sich, klagen über Halsweh und Rheumatismus. Der „sonnige“ Nebel wird im Herbst zum „Traubenkoch“ (13, Rebberge gestrichelt, Nebel weiß).

8. *Die Seegefrörne.* Kleine, untiefe, hoch gelegene Seen gefrieren zuerst. Gelegenheit zum Schlittschuhfahren. Das Eis wurde früher oft zu Kühleis gesägt (heute viel Kunsteis). Große Seen gefrieren erst nach vielen Wochen strengster Winterkälte, gewöhnlich erst im Januar oder Februar. Der Bauer bangt um seine Reben. Beim Auftauen Eistreiben.
9. *Verpflichtungen gegenüber dem See.* Verunreinige ihn nicht mit Abfällen! Ertränke keine Tiere darin! Schone seine natürlichen Ufer und ihre Schönheiten! (Seerosen, Schwimmvögel.) Stelle an den See keine häßlichen Gebäude, die das Landschaftsbild verderben! Belebe die langweiligen Ufermauern mit Pflanzen! Verdecke unschöne Fabrikgebäude durch Baumreihen, Pappeln, Birken, Weiden! Leite keine übelriechenden Fabrikwasser in den See! (Zerstörung des Fischbestandes, Gefährdung der Seewasser-versorgung, Verunreinigung des Badewassers.) Hänge keine schreiende Reklametafeln an deine Landanlage!

*Handarbeit:* Sammle Bilder, die zu diesem Abschnitte passen!

---