

Zeitschrift: Jahrbuch der Reallehrerkonferenz des Kantons Zürich
Herausgeber: Reallehrerkonferenz des Kantons Zürich
Band: - (1932)

Artikel: Begriffe aus der Heimatkunde in Wort und Skizze in Verbindung mit dem Arbeitsprinzip. I. Teil
Autor: Bühler, Ernst
Kapitel: Der Fluss
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-819627>

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: 24.02.2026

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

Der Fluß

Die Flußebene.

(Skizze 54.)

1. *Die Ebene* (1). Gib eine Ebene durch einen wagrechten Strich an! Grenze sie links und rechts durch den Fuß von Bergen ab! Wahrscheinlich hat der Gletscher dieses breite Tal ausgeschürft. (Welcher?)
2. *Der Fluß* (2). Zeichne den Fluß in die Ebene! Er hat ein kleines Gefälle, schleppt sich müde daher, tastet in Krümmungen nach allen Untiefen, lagert im Bett Kies ab. Entstehung von Kiesbänken und Flußarmen. Durch die häufigen Überschwemmungen wird das Tal mit Flußkies überschwemmt. Entstehung einer Kiesebene. (Manchmal auch verschleppter Moränenschutt.)
3. *Versumpfung, Verkiesung, Dämme* (3). Die Talsohle versumpft infolge der Überschwemmung. Die Dörfer stehen vom gefährlichen Flusse abgerückt am Fuße der Berge. Weiden, Birken und Erlen wachsen am Flußufer (Weidenruten für Körbe, Birkenruten für Besen. Wandernde Korbflechter, ihr einsames Lager.) Versuch, die Landschaft durch Dämme zu retten. Der Fluß läuft aber nicht schneller. Das Flußbett wird mit neuem Kies ausgefüllt. Bei Hochwasser erneute Überschwemmungen, besonders bei den Krümmungen (punktierte Pfeile). Verstopfung der Dammbrüche durch Sandsäcke.
4. *Kanalisation* (4). Der Fluß wird gerade gezogen, korrigiert (Flußkorrektion). Folge: Erhöhung des Gefälles. Anlage von einfachen oder Doppeldämmen für das Niederwasser und das Hochwasser. Warum sind sie nur auf der Flußseite gemauert? Pappelreihen auf der Dammkrone (häufig Erkennungszeichen des Kanals). Entsumpfung des Landes (Drainage, Binnenwasserkanäle). Allmähliche Zurückgewinnung des Kulturlandes: Streuland, Wiesland, Gemüseland (der feine Flußschlamm dient als Dünger), Getreideland (besonders in alten Kiesebenen. Das Getreide hat nur kurze Büschelwurzeln, braucht zum Wachstum wenig Feuchtigkeit, aber große Hitze). Die ersten Obstbäume werden angepflanzt. Die Häuser wagen sich an den eingedämmten, kanalisierten Fluß heran.

5. *Der alte Flußlauf* (5). Die alten Flußläufe werden ausgefüllt oder als Vogelschutzgebiete stehen gelassen. Tiere: Bachstelzen, Schilfrohrsänger, das schwarze Wasserhuhn (Taucherli), Fischreiher, Möven. Pflanzen: Schilfrohre, Rohrkolben, Binsen, Seerosen. (Rechts Damm mit Pappeln.) Allmähliche Verschlammung und Verwachsung des alten Flußlaufes.

Handarbeit: Modelliere a) eine Flußebene mit unkorrigiertem Flußlauf; b) einen eingedämmten Fluß; c) einen Fluß mit Doppeldämmen! Zeichne einen alten Flußlauf! (Vogelschutzgebiet.)

Das Flußtobel.

(Skizze 55.)

1. *Die Vertiefung* (1). Der Fluß (siehe äußere, stark ausgezogene Linie!) hat viel Wasser und läuft auf weichem Sandstein. Was wird die Folge sein? Er gräbt sich in die Tiefe (dünne, innere Linien). Die Wellen verraten die Flußrichtung. (Schätze die Tiefe eines Flußtobels! Vergleiche sie mit Bäumen, Häusern, Brücken, Menschen!)
2. *Die Kurvenkarte* (2). Modelliere dieses Flußtobel (auch etwa Graben genannt). Zerschneide es in Kurven! Zeichne die Kurvenkarte! Zähle die Kurven der Tobelwand! Zeige die Gefällskurve (Querkurve)! Warum ist sie leicht nach hinten gebogen? (Ausnagung.) Zeichne durch einen Pfeil die Flußrichtung ein!
3. *Querschnitt durch das Flußtobel* (3). Schneide das Lehmmodell quer durch! Zeichne den Querschnitt! Zeige, wie hoch der Fluß ursprünglich lag! (Tobelrand, gestrichelte Linie.) Zeige, wie weit er sich eingegraben hat! (Punktierte Linie.)
- 4a. *Anpflanzung und Uferschutz* (4). Belichte das Modell! Zeige das Schattenufer, das Sonnenufer! Womit wird das Schattenufer bewachsen sein? (Wiesen, Gestrüpp, Wald.) Was wird vielleicht auf dem Sonnenufer gedeihen? (Beerensträucher, Reben.) Wo wird das Ufer stark angefressen werden? (Außenseite, nackte Rutschstelle.) Schutz durch Sträucher, Bäume und durch eine hohe Stützmauer. (Auf der Gegenseite eine Schrägmauer.)
- 4b. *Das Flußtobel als Verkehrshindernis* (4). Geschichtliches: Die alte Holzbrücke stand im Tobel unten (unterhalb der gefährdeten Flußkrümmung). Ihre Länge entsprach gerade der Flußbreite. Die Zufahrtsstraße wand sich in vielen Krümmungen den steilen

Tobelhang hinunter und auf der anderen Seite wieder hinauf: (Zeitverlust, Gefahr für schwerbeladene Kaufmannsfuhren, Pferdeschinderei, Vorspann.) Heute überspannt eine breite Pfeilerbrücke (manchmal auch nur eine Hängebrücke. Nachteil!) das ganze Tobel. Vorteile: Sie liegt in gleicher Höhe wie das Plateau. Die neue Zufahrtsstraße führt direkt (ohne Windung, ohne Steigung) auf die Brücke hinaus.

5. *Plan.* Zeichne den Plan zu der obigen Skizze (5)! Gib die Windrose an!
6. *Die Flußkrümmung als Zufluchtsort* (6).
 - a) Im Mittelalter waren die Städte Zufluchtsorte vor den Raubrittern. Das offene Dorf war machtlos, darum umgab man die Stadt mit Mauern und baute sie mit Vorliebe zwischen die Krümmungen tiefer Flußtobel. Das Tobel bildete auf drei Seiten einen natürlichen Schutz. Nur auf der Landseite mußte die Stadt mit Mauer und Türmen, Wall und Graben versehen werden. (Beispiele!)
 - b) Nachteile der geschützten Lage: Die Stadt war nur auf einer Seite vergrößerungsfähig (durch Verlegung der Mauer). Folgen: Mangel an Bauplätzen, kleine Wohnungen, enge, feuchte Zickzackgäßlein, oft von vorstehenden Stockwerken beschattet (siehe Altstadt). Sonnenarmut, Seuchengefahr (Pest, Cholera), große Stadtbrände (wenig Stein-, aber viele Holzbauten). Nur eine einzige durch Turm und Tor wohlgeschützte hölzerne Brücke führte über den Fluß.
7. *Das Anwachsen zur modernen Stadt* (7). Heute sind fast überall die Stadtmauern niedergerissen. Ein Schutz ist nicht mehr notwendig und nicht mehr möglich (friedlichere Zeiten, weittragende Geschütze, Flieger). Die Mauern wären zudem ein großes Verkehrshindernis (Stocken des Autoverkehrs vor dem engen Stadttor). Wo die Mauer war, wurde eine breite Straße (Gürtel) gebaut. Das alte Stadtsträßchen wird durch Niederreißen alter Häuser zur breiten Verkehrsstraße ausgebaut. Neue Quartiere mit großen viereckigen oder hufeisenförmigen Häuserblöcken entstehen. In den Außenquartieren wird die Bebauung lichter. Die Reihenhäuser werden durch Einzelhäuser abgelöst. Aber auch das Land ennet dem Flußtobel ist erschlossen worden. Seitdem die neue Brücke steht, ist die Hauptstraße zur ebenen Durchgangsstraße

geworden. Am Südhang des nordöstlichen Hügelzuges hat sich ein Villenviertel gebildet. Im Südosten sind neue Wohnkolonien für Arbeiter erstellt worden. Letztere besuchen aber nur zum kleinen Teil die alten, durch Wasser getriebenen Fabriken im Tobel (Südwestecke). Zur Mehrzahl finden sie Beschäftigung in den nahen, modernen Fabriken neben der Ausfallstraße.

8. *Lichtbilder*. Der Lehrer zeigt den Schülern Stand- und Flugzeugaufnahmen von Flußsiedelungen. Die Schüler teilen ungefragt ihre Beobachtungen mit.

Handarbeit: Die Schüler modellieren eine Flußkrümmung, bauen alte und neue Brücken darüber, bezeichnen nach ihrem Gutdünken die Himmelsrichtungen und bepflanzen die Tobelhänge je nach der Belichtung. Die Schüler bauen mit kleinen Zündholzabschnitten eine Stadt: a) alte Stadt, b) moderne Stadt.

Besondere Erscheinungen am Flusse.

(Skizze 56.)

1. *Stromschnellen* (5). Kennzeichen: Das Wasser ist unruhig. Grund: Felsen stehen im Flußbett. Das Wasser bricht sich daran. Entstehung von schäumenden Wellen und Wirbeln. Die unsichtbaren Felsen gefährden die Flußschiffahrt, reißen in das Schiff ein Leck und müssen darum gesprengt werden.
2. *Wasserfälle*.
 - a) *Der Rheinfall*. Seine Entstehung: Schon vor der Eiszeit hatte sich der Rhein einen tiefen Graben ausgeschwemmt. Er hatte aber eine andere Richtung als heute (1, dünn ausgezogen). — Während der Eiszeit wurde der alte Rheinlauf mit Kies ausgefüllt. — Nach der Eiszeit grub sich der Rhein eine Strecke weit ein ganz neues Bett, traf aber nachher wieder mit dem alten Rhein zusammen. Er spülte den Kies (K) fort. Die alte, quer über den neuen Rhein laufende Grabenwand kam zum Vorschein (schraffiert gezeichnet). Der Rhein stürzte über sie in das alte Flußtal hinunter. — Da die Felswand nicht überall gleich hart war, wurden bei der Ausnagung die weichen Stellen rascher weggespült (schwarz gezeichnet). Die harten Stellen (weiß gelassen) aber blieben als Felsköpfe stehen. Auf alten Stichen sind deren sieben zu sehen, heute stehen noch vier. Der Fall ist infolge der rückwärtigen Ausgrabung mit der Zeit

etwas flußaufwärts gewandert (kurz schraffiert). Auch die heutigen Felsköpfe wurden nach und nach unterspült. Durch Untermauern versucht man sie zu erhalten. Sie sind eine besondere Schönheit des Falles (2). Höhe des Falles: 24 m, Breite: 175 m, Wassermenge in der Sekunde 600 bis 1000 m³ (6000 bis 10,000 hl). (Wieviele Tansen?) Allerlei Erlebnisse am Rheinfall: Das gischende, schäumende Wasser. Der Sprühregen, bei Sonnenschein Regenbogen. (Die feinen Wassertröpfchen brechen die Sonnenstrahlen wie ein Glasprisma.) Bei Mondschein prächtiger Silberstrom. Bengalische Beleuchtung und farbige Scheiben sind überflüssig. Der Fall als Anziehungspunkt für Fremde und Einheimische. Allerlei Verdienstmöglichkeiten (Eintritt, Kartenverkauf, Hotel). Drohender Untergang dieses Naturwunders durch Fabriken (Industrieort Neuhausen) und Elektrizitätswerke, die die Fallhöhe und den Wasserreichtum ausnützen wollen. Schutz des malerischen Landschaftsbildes durch die Vereinigung für Heimatschutz. Der Rheinfall als Hindernis für die Flußschiffahrt. (Siehe den Abschnitt: Flußschiffahrt.)

- b) *Vergleiche einen Wasserfall in den Bergen* (z. B. den Staubbach) mit dem Rheinfall! Wohl höher (ca. 300 m), aber weniger wasserreich, in Trockenzeiten fast wasserlos. Entstehung des Staubbachfalles: Der Bach stürzt über eine Felswand in ein Trogtal hinunter, das von Gletschern ausgetieft worden ist. (Vergleiche Skizze 70, Zeichnung 3.)
- c) *Plänchen des Rheinfallles*. Modelliere den Rheinfall aus dem Gedächtnis! Zerschneide ihn in Kurven und zeichne das Kartenbildchen (3)!

3. *Die Fischtreppe*. Der Lachs oder Salm lebt an der Mündung des Rheines in das Meer. Früher zog er in großen Scharen in den Bodensee hinauf, wo er laichte. Kleinere Hindernisse (Stromschnellen, kleine Wasserfälle) wurden durch Schwanzschlag und Schnellen des Körpers übersprungen. In alter Zeit wurden die Lachszüge nachts durch brennende Fackeln angelockt und die Fische mit der Harpune aufgespießt. In jüngerer Zeit sammelten sie sich vor den neuen, großen Hindernissen (Stauwehre der Elektrizitätswerke) zu Hunderten und wurden zentnerweise gefangen. Man versuchte dem Fisch durch die Anlage von Fischtreppen zu helfen. Er sprang von einem Fallbecken zum andern.

Es wurden sogar Fischeaufzüge (ähnlich wie Lifte, nur mit Wasser gefüllt) konstruiert. Auch wurden die Schiffschleusen geöffnet, um dem Fische die Weiterwanderung zu ermöglichen. In der Nähe von solchen Durchlässen war das Fischen verboten. Aber alles nützte nichts. Der Lachs wurde immer seltener.

4. *Alte Sitten und Gebräuche am Fluß.*

- a) *Vom Lichterschwemmen:* An bestimmten Märztagen ließen die Kinder auf Brettchen Lichter (anfänglich offene Flammen, später Kerzen hinter stern- und mondverzierten Transparenzen) den Bach hinunterschwimmen. Geschichtliches: Alter heidnischer Brauch, Besänftigung der bösen Bachgeister (Frühlingsüberschwemmungen), in christlicher Zeit aus Freude über den anbrechenden Frühling, der der winterlangen Nachtarbeit (Spinnstubeten) ein Ende macht. Die überflüssigen Lichter werden „bachab“ geschickt. Ausdruck: Etwas bachab schicken.
- b) *Ständchenfahrt:* Erwachsene fahren in einem Ständchen den Fluß oder gar einen Fall hinunter. Wacklige Fahrt, nasses Bad.
- c) *Schifferstechen:* An manchen Orten wurde das Schifferstechen geübt. Männer stachen mit stumpfer Lanze ihren Gegner vom Schiff hinunter, während die Ruderer durch geschickte Führung des Schiffleins ihrem „Krieger“ den Sieg zuzuhalten suchten.

Handarbeit: Modelliere die Entstehung des Rheinfalles: a) Der alte Rheinlauf; b) der ausgefüllte Rheinlauf (Steinchen); c) der neue Rheinlauf mündet in den alten Rheinlauf (Entstehung des Rheinfalles); d) Ausnagung des neuen Rheinfalles und der Felsen! Willst du nicht den alten Brauch des Lichterschwemmens in deinem Dorfe wieder einzuführen versuchen?

Verkehr, Ansiedelung und Fluß.

(Skizze 57.)

1. *Vorzüge des Flußtales* (1). Warum liegen so viele Ansiedelungen in den Flußtälern? Viele Flußtäler sind sehr fruchtbar. Gleichmäßige Bewässerung, in der Ebene Äcker, am Sonnenhang Reben (Bauerndörfer; B). Gegensatz: Das von Bergen beschattete, waldige, enge Nebental (N). Das Flußtal bietet ebene Bauplätze für Städte (S). Letztere entstehen oft bei der Einmündung wich-

tiger Nebentäler. (Grund: Gesteigerter Verkehr.) Der Wasserreichtum der Flüsse begünstigt auch die Entstehung von Fabriken. (Industrieort I mit von Wasser getriebenen Fabriken, auf kurzer Strecke 50 m Gefälle.)

2. *Das Flußtal als Verkehrsförderer.*

- a) Das Flußtal ist auch der bequemste und zugleich von Natur geschaffene billigste Verkehrsweg. (Gleichmäßige, nicht allzu starke Steigung.) Neben dem Flusse laufen darum gewöhnlich die wichtigsten Eisenbahnlinien (1, E) und Durchgangsstraßen des Landes. Der Fluß fördert den Verkehr in der Flußrichtung.
- b) *Das Flußtal als Völkerstraße* (2). Als unser Land noch mit einem gewaltigen Urwald bedeckt war, war der Fluß die einzige Verkehrsader. Die Ureinwohner drangen darum längs der Flüsse in unser Land ein. Sie stachelten in plumpen Kähnen (Einbäumen) flußaufwärts oder schlugen mit dem Wegmesser den Weg (Ausdruck: Den Weg einschlagen). Der Fluß versah auch die Ansiedler mit dem nötigen Trinkwasser.
- c) Der Fluß erleichtert aber auch den Einmarsch der Feinde (3, F). Dieses natürliche Einfallstor wurde im Mittelalter mit quer über das Land laufenden Letzimauern (M) versperrt. Heute werden besonders gefährdete Stellen durch Befestigungen (B) bewacht.

3. *Der Fluß als Verkehrshindernis.* Der Fluß hemmt aber den Querverkehr. Denn er ist breit und tief. Wie wurde dieses Hindernis in verschiedenen Zeiten bewältigt?

- a) *Die Furt*: Man fuhr mit dem Wagen durch den Fluß. Zur Überfahrt wählte man eine Untiefe aus.
- b) *Die Fähre* (4): Fährt man mit einem Schifflein über den Fluß, so besteht die Gefahr, mitgerissen zu werden. Darum ist die Fähre angebunden. Am Ufer werden zwei feste Masten aufgestellt und mit einem dicken Drahtseil verbunden. Eine Rolle, die durch ein dünneres Drahtseil mit dem Schiffe verbunden ist, läuft darauf. Das Schiff wird nach der Abfahrt durch den Fährmann schräg gestellt. Das Wasser treibt es nach dem andern Ufer. Unglücke: Riß des Seiles (Rost), heute regelmäßige Sicherheitsprüfungen.

c) *Die Brückenarten:* Die gedeckte Brücke, die moderne Steinbrücke, die Hängebrücke, der Straßenviadukt.

4. *Die Entstehung der Brückenorte* (5, 7). Die ersten Brücken (gedeckte Holzbrücken) standen gewöhnlich auf Untiefen. Warum? (Man konnte noch keine hohen Pfeilerbrücken und weitgespannte Bogenbrücken bauen.) Untiefen waren aber selten. Darum standen die alten Brücken oft stundenweit auseinander. Die Straßen liefen darum von allen Seiten nach diesen wenigen Brücken zusammen. Der rege Verkehr zog Kaufleute, Handwerker, Fuhrleute, Wagner und Gastwirte an. Es entstand bei der Brücke ein Ort. Der Erbauer der Brücke, oft ein Adeliger, hatte neben der Brücke einen festen Turm (T) und ließ von den Kaufleuten und Wanderern den Brückenzoll einfordern. (Willkommene Einnahme, aber auch zur Ausbesserung der Brücke verwendet.) Der Brückenort wurde mit einer festen Stadtmauer umgeben und die Straßeneingänge durch feste Tore gesichert.
5. *Die mittelalterliche Stadt am Fluß* (6). Am Fluß muß das Trink- und Brauchwasser geholt werden, da keine laufenden Brunnen vorhanden sind. (Manchmal große Schöpfräder auf den Brücken.) Das Abwasser läuft durch die schmalen Ehgräben (E) zwischen den Häusern in den Fluß zurück. Auch Abfälle aller Art werden in den Fluß geworfen, darum herrschte in der mittelalterlichen Stadt stets Seuchengefahr (Pest, Cholera). Da im Hause das laufende Wasser fehlt, wird auch oft am Flusse gewaschen. In Gesellschaft von Fässern und Schweinen fährt man auf dem wackligen Marktschiff in die Stadt. (Kaufhaus und Rathaus rechts.)
6. *Die heutige Stadt und der Fluß* (8). Der Fluß verschönert das Bild einer Stadt. Am Ufer liegen Parallelstraßen für den Durchgangsverkehr. Manchmal auch baumgeschmückte Quais. Schwäne beleben das Wasser. Prächtige Brücken dienen dem Querverkehr. Hebung des Verkehrs und des Handels durch Schifffahrt und Hafenanlagen.
7. *Die zukünftige Stadt und der Fluß* (9). Jetzt schon sind die meisten Stadtbäche eingedeckt. Die Durchgangsstraßen sind zum Teil in den Fluß oder über den Fluß hinaus gebaut worden. Vielleicht wird der Fluß noch ganz eingedeckt werden, um als moderne

Hauptverkehrsader zu dienen. Das Stadtbild aber wird nüchterner geworden sein. (Vergleiche 8 und 9.)

Handarbeit: Sammle aus Zeitschriften Bilder, die zu diesem Abschnitt passen! Modelliere einen alten Brückenort!

Arbeit und Fluß.

(Skizze 58.)

Der starke Fluß kann auch zur Arbeit herangezogen werden. Was trägt, treibt, bewegt er? (Schiffe, Mühlen, Fabriken, Elektrizitätswerke.)

1. *Vom Holzflößen* (1). Der Fluß bringt aus waldreichen Gegenden (welchen?) Holz nach der Stadt. Die einzelnen Baumstämme kommen oft zerschunden an. (Warum?) Sie können darum vielfach nur als Brennholz gebraucht werden. Auffischen durch den Flößer knecht mit dem Stachel. Manchmal werden auch die Baumstämme zu Flößen zusammengezimmert und von mitfahrenden Flößer knechten gelenkt. Das Flößen verlangt auf wilden Flüssen größte Geschicklichkeit. Aber die Baumstämme werden geschont (Bauholz). Heute wird nicht mehr viel geflößt. Es stellen sich dem Flößen zu viele Hindernisse in den Weg (Wuhre von Fabriken, Elektrizitätswerke). Alte Orts- und Straßennamen erinnern etwa noch an das Flößen. (Beispiele!)
2. *Vom Floß* (2). Wie würdest du ein Floß herstellen? Im Mittelalter mußte das Floß oft die Säcke, Kisten und Warenballen des Kaufmanns tragen.
3. *Vom Weidling* (3). Dieses lange, breite Bodenschiff verlangt von seinem Lenker große Geschicklichkeit. Mit dem Ruder wird gerudert und gesteuert, mit dem Stachel vom Lande abgestochen. (Siehe auch Skizze 2!) Im Mittelalter dienten große Weidlinge oft dem Waren- und Personenverkehr. (Vorteile einer Flußfahrt vor einer Postkutschenfahrt, Nachteile gegenüber der Eisenbahn.) Fröhliche Flußfahrten nach beliebigen Badeorten! Gefährliche Hindernisse: Stromschnellen, Wirbel, Fälle. Neue Hindernisse: Wuhre von Fabriken, Kraftwerke.
4. *Vom Paddelboot* (4). Es ist das moderne Schiffelein für den Flußwanderer, aber nur für Schwimmer. Es verlangt von seinen Insassen Mut, Geschicklichkeit und „Sitzleder“. Es entschädigt aber

durch tausend ungeahnte Naturschönheiten. Die Strömung treibt das Schiffelein, der Paddler hilft mit seinem Doppelruder nach. Bei gefährlichen Flüssen muß die Strömung vor der Fahrt studiert werden. Bei Wuhren, Fällen, Stromschnellen, Krümmungen, Brückenpfeilern ist doppelte Vorsicht notwendig. Warum?

5. *Vom Vergnügungsdampfer* (5). Er ist niedrig gebaut, das Kamin kurz, umklappbar oder versenkbar (ähnlich wie ein Fernrohr). Grund: Niedrige Brückenbogen, bei Hochwasser noch niedriger. Warum braucht das Schiff abwärts weniger Kohlen, weniger Zeit als aufwärts? (Stömung.) Schönheiten einer Flußfahrt: Langsame, gemächliche Fahrt, genügend Zeit, sich die Uferlandschaft anzusehen. Diese ist nahe, oft recht malerisch: Grüne, sonnige Rebhügel, alte Baumgruppen, Burgen, hohe Felsen, weite fruchtbare Ebenen. Beobachtung der Menschen bei der Arbeit. Fahrt mitten durch die Städte und Marktflecken. Blick in alte Gassen, rußige Industriequartiere, auf prächtige Hotelneubauten, grüne Quaianlagen. Nachteile der Flußschiffahrt: Für Geschäftsreisende zu langsam, gewöhnlich nur Vergnügungsfahrten.
6. *Vom Frachtverkehr* (6). Was bringt er, woher kommt er? Die Kohlenkähne werden von den Schleppern in ganzen Zügen gezogen. Aussehen eines Kohlenschiffes: Sehr lang, breit, großer Laderaum (ein Kohlenschiff faßt ungefähr vierzig Eisenbahnwagenladungen), guckt wenig über das Wasser, verhältnismäßig geringer Tiefgang.
7. *Die Fabrikanlage* (7). Der Fluß treibt auch Fabriken. Um auch in Trockenzeiten Wasserkraft zu haben, wird der Fluß durch einen Damm (D, Stauwehr), der sich quer über den Fluß zieht, gestaut. Ein Kanal führt das gestaute Wasser zu dem Fabrikgebäude. Durch die Schleuse kann der Zufluß geregelt werden. (Wann wird sie geschlossen, wann geöffnet?)
8. *Das Kraftwerk* (8). Der Fluß ist gestaut, das Oberwasser strömt in die Turbinenkammer (K), dreht das Turbinenrad, fließt ab (Unterwasser). Je schneller sich das Turbinenrad dreht, um so schneller dreht sich der Dynamo im Maschinenhaus (M), um so mehr Elektrizität wird erzeugt. (Vergleiche auch den folgenden Abschnitt über das Flußkraftwerk!)

Handarbeit: Sammle ergänzende Bilder!

Das Flußkraftwerk.

(Skizze 59.)

1. *Notwendigkeit der Elektrizität.* Wozu braucht man Elektrizität? (Zur Beleuchtung, zum Kochen, zum Glätten, zum Heizen, zum Treiben von Maschinen, zur Verrichtung von Arbeit.) Wo wird die meiste Elektrizität gebraucht? (Haushaltung, Werkstätten, Fabriken, Straßen, Eisenbahnen.)
2. *Vorteile der Elektrizität.* Leichte Bedienung, reinlich, große Kraftmenge, wird im Inland erzeugt, man ist nicht vom Ausland abhängig wie bei dem Dampfbetrieb (Kohle).
3. *Das Elektrizitätswerk.* Wo erzeugt man die Elektrizität? Standort der Elektrizitätswerke: An wasserreichen Flüssen, unterhalb von natürlichen Berg- und künstlichen Stauseen. (Suche sie auf der Karte auf!)
4. *Die Leitung* (4). Wer bringt die Elektrizität vom Elektrizitätswerk (E)? Kupferdrähte auf hohen Masten (M), Gefahr beim Berühren. Schild mit rotem Blitz. Hochspannungsleitung, Name! In der Umformerstation (U) wird der Strom von hoher Spannung auf niedrige Spannung umgeformt und eignet sich dann für den Gebrauch in Wohnungen (vereinfacht). In der Stadt liegen die elektrischen Leitungen im Boden (4 L, gestrichelt). Viele Drähte sind zu einem Kabel verpackt, mit Blei und Guttapercha gegen Nässe abgedichtet. Querschnitt eines Kabels vorweisen (4, Mitte). Leitung im Hause: Schalter, Glühlampe. Versuche zu Hause den Stromverbrauch am Zähler abzulesen!
5. *Turbine und Dynamo.* Welche Maschinen erzeugen den Strom? Ein Schüler bringt ein Dynamomaschichen (Spielzeug) mit. Wann gibt es viel Strom? (Bei rascher Umdrehung.) Wer dreht den Dynamo im Elektrizitätswerk? (Turbine, eine Art Wasser- oder Mühlrad mit Schaufeln.)
6. *Zur Erklärung der Turbine.* Wie treibt der Bach das Mühlrad?
 - a) *Unterschlächtiges Wasserrad:* Das Wasser läuft unter dem Rad durch (1), stößt die Schaufeln vorwärts, das Rad dreht sich. Ausnützung der Stoßkraft des Wassers.
 - b) *Oberschlächtiges Wasserrad:* Das Wasser fließt in einer Rinne auf das Rad (2), füllt die Radkammern. Die schwere Seite neigt sich, die Kübel leeren unten aus. Ausnützung des Stoßes, der Fallhöhe und des Gewichtes. Ähnlich arbeitet im Elektrizitätswerk die Turbine.

7. *Die Turbine* (6). Vereinfacht! Das Turbinenrad liegt wagrecht und ist in einer gemauerten Kammer (K) eingeschlossen. Das gestaute Wasser (O, Oberwasser) strömt durch die schräg gestellten, leicht gebogenen Schaufeln der Turbine und dreht sie. Eine eingesetzte Welle treibt den Dynamo. Er steht im Maschinenhaus (M) und ist von einem Gehäuse eingeschlossen. Je größer die Fließgeschwindigkeit, je mächtiger die Wassermasse, um so schneller ist die Drehung (z. B. zehn Drehungen in der Sekunde), um so mehr Elektrizität wird erzeugt.

8. *Das Flußkraftwerk.*

- a) *Das Stauwehr:* Der Strom hat viel Wasser, aber nicht ein besonders starkes Gefälle. Darum muß die Fallkraft erhöht werden (5). Man errichtet eine Schleusenmauer (S, Pfeiler mit Wassertoren). Diese staut das Wasser. (Siehe punktierte Rückstaulinie!) Das Ufer kommt teilweise unter das Wasser, Häuser müssen abgebrochen werden. (Rechte Uferseite.) Manchmal müssen auch niedere Holzbrücken durch hohe Pfeilerbrücken ersetzt werden.
- b) *Das Maschinenhaus:* Neben der Schleusenanlage steht das Maschinenhaus (M). Das Wasser fließt in der Pfeilrichtung zwischen den beiden Kanalmauern auf die unter dem Maschinenhaus eingebetteten Turbinen und fließt nach getaner Arbeit weiter. (Kurze ausgezogene Pfeile.) Ist der Wasserandrang zu groß, so werden Schleusentore geöffnet. (Auf der Zeichnung in der Mitte.) Vergleiche auch den vorhergehenden Abschnitt über Arbeit und Fluß: Längsschnitt durch eine Kraftwerk-anlage. Skizze 58, Zeichnung 8.
- c) *Die Schiffschleuse:* Das Kraftwerk versperrt den Schiffen die Durchfahrt. Darum wird neben der Kraftwerkanlage ein Schiffahrtskanal gestochen (linke Flußseite). Da zwischen dem Ober- und Unterwasser ein beträchtlicher Höhenunterschied besteht, muß eine Schiffahrtsschleuse eingebaut werden. Eben fährt ein Schiff in den Unterwasserkanal (6). Wie wird es nach dem Oberwasserkanal kommen? (Siehe Abschnitt: Die Flußschiffahrt, Skizze 61.)

Handarbeit: Versuche aus Holz ein overschlächtiges und ein unterschlächtiges Wasserrad herzustellen! Modelliere eine Flußkraftwerkanlage! Reihenfolge: Gefällstufe (Oberwasser, Unterwasser), Ufer, Maschinenhaus, Schiffahrtskanal, Schleusen.

Das Stauseewerk.

(Skizze 60.)

1. *Ungleicher Stromverbrauch.* Im Winter wird mehr Strom verbraucht als im Sommer. Grund: Beleuchtung der Straßen, Verkaufslokale, Schaufenster, Werkstätten und Fabriken, Heizen, Kochen.
2. *Weniger Strom im Winter.* Die Flußwerke geben im Winter weniger Strom als im Sommer. Grund: Rückgang des Wasserreichtums im Winter, weniger Niederschläge, der Schnee bleibt liegen.
3. *Notwendigkeit der Stauseen.* Die Stauseen in den Bergen müssen den Stromausfall ersetzen. Sie sammeln das Regen- und Schmelzwasser während des Frühlings und des Sommers, der Zeit des kleinsten Stromverbrauchs. Erst im Winter wird der Abfluß geöffnet, das Kraftwerk in Betrieb gesetzt. Die Stauseen sind Winterwerke, die Flußwerke sind Ganzjahrwerke.
4. *Aus der Geschichte des Stausees.*
 - a) *Wie früher das Bergtal aussah (1):* Wir kommen von der Ebene, steigen auf schlechtem Wege dem tosenden und schäumenden Bergbach nach. (Großes Gefälle, viel Wasser, Ausnagung einer Schlucht. Schade um die unbenützte Kraft!) Plötzlich weitet sich der Ausblick. Ein wiesenreiches ebenes Hochtal mit einem heimeligen Bergdörfchen liegt vor uns. Neben und hinter ihm steigen die Berge auf, von denen unser Bergbach kommt.
 - b) *Bau der Kraftwerkanlage (2):* Eine Staumauer wird am Ausgang des Hochtals erstellt. Sie soll den Bergbach zu einem See stauen. Sie muß darum breit und schwer sein (Schwergewichtsmauer, späterer Wasserdruck). Sie wird auf den nackten Felsen gebaut. Ein Auto nach dem andern fährt die neu angelegte Tobelstraße hinauf, bringt Kies und Zement. Wenn die Mauer fertig ist, wird noch rund um den See ein Fahrweg angelegt. Er führt durch einen Felsvorsprung (Straßentunnel) und geht über die fertige Mauerkrone. Durch die Felswand ist ein wagrechter Stollen geschlagen worden. Er soll das Wasser mit möglichst wenig Gefällsverlust nach dem Wasserschloß und durch die steile Druckleitung (mannshohe Röhren) ins Kraftwerk hinunter führen. Ein Kanal leitet das Wasser in den Bergbach oder in den See.

- c) *Erste Stauung* (2): Der Seestollen ist geschlossen. Der Bergbach beginnt sich an der Staumauer langsam zu stauen. Mit dem Abtragen des Bergdorfes ist schon früher begonnen worden. Es wird am Abhang neu erstellt. Auch ein Kurhaus wird gebaut. Der Stausee steigt an der Staumauer immer höher (3), wächst aber noch schneller rückwärts. Die fetten Talwiesen werden langsam ertränkt. Das Wasser geht über die alten Häuserruinen und den ausgeräumten Friedhof hinweg. (Gedanken des Bergbauern.)
 - d) *Der Stausee im Herbst* (3): Endlich erreicht der See seine größte Ausdehnung (Mauerkrone bis Talende). Die Schmelzwasser des Frühlings, die Gewitter des Sommers haben ihn gefüllt.
 - e) *Der Stausee im Winter*: Wie im Tale unten mehr Elektrizität gebraucht wird (Winteranfang), wird der Seeausfluß geöffnet. Das Wasser fließt durch den waagrechten Bergstollen, wird im Wasserschloß gemessen und fließt durch die Druckleitung in das Elektrizitätswerk. Die Maschinen (Turbinen, vergleiche mit einem geschlossenen Mühlrad) werden rasend schnell ringsum getrieben und erzeugen in Verbindung mit andern Maschinen (Dynamo) Elektrizität. Das Wasser fließt nach getaner Arbeit in den See oder Fluß ab. Die Elektrizität strömt von der Zentrale in die Starkstromleitungen (Hochspannungsleitungen, Gefahr beim Berühren, Blitzzeichen) und wird in der Umformerstation zum Gebrauch umgeformt.
 - f) *Der Stausee im Frühling* (1): Während des Winters sinkt der Stausee fortwährend. Im Frühling ist er auf die Hälfte zurückgesunken. Ein wüster, oft haushoher, gelbbrauner Sand- und Schlammstreifen kommt zum Vorschein (punktiert) und verbreitet unangenehme Dünste. Die Häuserruinen kommen wieder zum Vorschein und wecken beim Bergbauern die Sehnsucht nach dem alten verlorenen Hofe.
5. *Neue Füllung des Stausees*. Im kommenden Frühling und Sommer wird der Stausee wieder anwachsen, im Winter wieder zurückgehen.
6. *Stausee und Bergbauer*. Der Stausee vertreibt den Bergbauern von seiner alten Heimat, raubt ihm die besten Wiesen, seine wenigen Äckerlein, zwingt ihn zur Auswanderung oder zur Verlegung seines Hofes an den Berghang. Wohl hat er seine Talwiesen teuer ver-

kaufen können, aber die Ankaufspreise für Bergwiesen sind im gleichen Maße gestiegen. Auch die Neubauten kosten viel Geld. Der See lockt wohl im Sommer viele Fremde an, im Hotel sind neue Verdienstmöglichkeiten. Neuer Wohlstand strömt ein. Aber der ruhige Bergfrieden und die alte Genügsamkeit sind abgewandert. Freilich das Opfer der Bergbauern ist nicht umsonst. Der alte Bergbach strömt in Elektrizität verwandelt durch die Drähte in die Häuser und Fabriken der Ebene, bringt Licht, Kraft und Wärme.

Handarbeit: Modelliere Zeichnung 1–4!

Die Flußschifffahrt.

(Skizze 61.)

1. *Schiffbare Flüsse.* Wie müssen die Flüsse beschaffen sein, daß sie schiffbar sind? (Tief, breit, gleichmäßiger Wasserstand, schwaches Gefälle). Wo sind darum die Flüsse gewöhnlich nicht schiffbar? (Im Oberlauf, zu starkes, unregelmäßiges Gefälle, oft auch zu wenig Wasser, da ganz von den Niederschlägen abhängig.) Wo werden die Ströme gewöhnlich erst schiffbar? (Im Mittellauf und Unterlauf. Wasserreichtum durch Nebenflüsse vermehrt, durch Seen geregelt.) Suche auf der Karte die schiffbaren Teile der Flüsse auf!
2. *Die Flußschifffahrt.* a) Vom Vergnügungsdampfer. b) Vom Frachtverkehr: Frachtschiff, Kohlenkahn und Schlepper. Vergleiche den Abschnitt: Arbeit und Fluß (Skizze 58).
3. *Vorteile und Nachteile des Schifftransportes.* Langsamer als der Eisenbahntransport, aber billiger, abwärts vom Wasser getrieben, Kohlenersparnis, benötigt wenig Angestellte, weniger Reparaturen, Fahrrinne vorhanden, muß höchstens vertieft werden, kein Geleisebau, kein Landankauf notwendig.
4. *Hindernisse und ihre Überwindung.* Nenne Hindernisse! Wie überwindet sie die Flußschifffahrt? Untiefen müssen weggebaggert, die Felsen der Stromschnellen gesprengt werden. Hohe Wasserunterschiede (z. B. bei Wasserfällen, Stauwehren von Fabriken und Kraftwerken) müssen durch Schleusen überwunden werden.
5. *Schiffschleuse.*
 - a) *Lage (1):* Ein Kraftwerk versperrt den Fluß. (Die Flußufer verraten deutlich den Unterschied des Ober- und Unterwassers.) Wie ist das Schiff hinuntergefahren? (Durch die Schleuse, S).

- b) *Bau einer Schleuse (2)*: Zeichne das sanft geneigte Flußbett (gestrichelt und stark überhöht). Stelle das Flußkraftwerk (Maschinenhaus) hinein! Deute durch verschieden hohe Linien das gestaute Oberwasser, das abfließende Unterwasser ein (punktiert)! Zeichne im Hintergrunde die entsprechende Uferlinie und bepflanze sie mit Gebüsch! Ziehe vom Maschinenhaus nach oben und unten eine Mauer! Grabe vor der Mauer einen stufenförmigen Kanal! Damit während der Bauzeit das Wasser nicht eindringt, verdichte die Öffnungen links und rechts mit stehenden Eisenschienen (S, Spundwände)! Schließe durch Schleusentore (T 1, T 2) im Kanal eine Kammer (K) ab! In der Mauer sind zwei Wasserdurchlässe, die um die Tore herumführen (Die kleinen Halbkreise auf der Zeichnung bedeuten die Öffnungen, die gestrichelten Pfeile vertragen die in der Mauer verborgenen Wasserdurchlässe, D).
- c) *Erste Füllung (3)*: Die obere aus Eisenschienen bestehende Abdichtung wird abgebrochen. Das Oberwasser kann nur bis zum obern geschlossenen Schleusentore vordringen. Ist aber der Wasserdurchlaß, wie es in Zeichnung 3 der Fall ist, offen und der untere Wasserdurchlaß geschlossen (schwarz gezeichnet), so wird das Wasser in die Kammer einströmen und diese füllen. Es wird so lange steigen, bis es so hoch liegt wie das Oberwasser vor dem obern Tore. (Wasserausgleich, kommunizierende Gefäße.) Unterdessen ist auch die untere eiserne Verdichtung weggeräumt worden. Das Unterwasser dringt zum untern Schleusentore vor. Der Wasserunterschied zwischen Ober- und Unterwasser bleibt trotz der Schleusenkammer.

8. *Ein Schiff wird geschleust* (Schleusung abwärts) (4).

- a) *Einfahrt in die Schleuse*: Das Schiff kommt von oben her. Die beiden Flügel der obern Schleusentore öffnen sich. (In der Zeichnung gestrichelt, an die Mauer zurückgelegt.) Das Schiff kann in die Schleusenkammer einfahren, da der Wasserstand gleich hoch ist. Das obere Schleusentor schließt sich wieder.
- b) *Das Senken des Schiffes*: Das untere Schleusentor darf sich nicht öffnen, da der Wasserstand ungleich ist. Das Wasser würde aus der Kammer auf das Unterwasser stürzen und das Schiff zerschellen. Man muß das Schiff zuerst auf die Höhe des Unterwasserkanals senken. Man schließt den obern

Wasserdurchlaß (schwarz gezeichnet) und öffnet den untern. Das Wasser fließt so lange in den Unterwasserkanal ab, bis es sich ausgeglichen hat. Mit dem Wasser ist auch das Schiff hinunter gesunken.

- c) *Ausfahrt des Schiffes*: Jetzt werden die Flügel des untern Schleusentores geöffnet (ausgezogen gezeichnet). Das Schiff fährt aus dem Kanal flußabwärts.
 - d) Vergleiche den Film der schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Unterrichtskinematographie: Schleusung eines Schiffes bei Augst.
 - e) Wie wird wohl stromaufwärts geschleust?
 - f) Versuche, eine Folge von Schleusen (Schiffstreppe) zu zeichnen! Sie ist nur bei großen Höhenunterschieden notwendig (5)!
 - g) Vor- und Nachteile des Schleusens: Verteuerung und Verlangsamung der Fahrt. Erspart aber das Umladen und das Umsteigen. Einsparung von Schiffen.
9. *Der Flußhafen* (6, 7). Die Schiffe landen oft nicht am Flußufer. Grund: Reißendes Wasser (ausgezogener Pfeil: Flußrichtung), Störung des Schiffverkehrs durch die ankernden Schiffe, da die Fahrrinne schmal ist. Die Ausbaggerung eines künstlichen Hafens erweist sich als notwendig. Er ist durch kurze Kanäle mit dem Flusse verbunden (gestrichelte Pfeile: Fahrriichtung der Schiffe). Eine Schleuse versperrt die Einfahrt (Hochwassergefahr). Der Hafen hat direkte Geleiseanschlüsse. Ein Kran rollt auf einer Laufbrücke heran, packt mit dem Greifer die Ladung und verlädt sie auf den wartenden Eisenbahnwagen. (Schneller, billiger Betrieb.) Was nicht fortgeschickt wird, kommt in das nebenstehende Lagerhaus.
10. *Ausbau der Flußschifffahrt*. In den ebenen Ländern sind die schiffbaren Flüsse durch Kanäle miteinander verbunden. Höhenunterschiede werden durch Schiffschleusen überwunden. Berge werden in Schifffahrtstunneln durchfahren. Entstehung eines Flußschifffahrtsnetzes ähnlich wie unser Eisenbahnnetz, aber viel weitmaschiger.

Handarbeit: Modelliere eine Schifffahrtsschleuse, eine Schiffstreppe, eine Hafenanlage!