

E Kunze, R. Rogler

Das Fahrrad – Eine Unterrichtseinheit für die 7. Klasse

Eine Unterrichtseinheit zum Thema Nachhaltige Stadt/Mobilität

- Schule:** Anna-Siemsen-Oberschule, Neukölln
Hauptschule
- Klassenstufe:** 7. Integrationsklasse
- Unterrichtsbereiche:** Deutsch, Erdkunde, Physik, Mathematik, Wandertag
- Zeitlicher Rahmen:** mindestens drei Wochenstunden für mehrere Wochen

Vorwort

Die vorliegende Unterrichtseinheit wurde von zwei Lehrern der Anna-Siemsen-Oberschule in Berlin-Neukölln durchgeführt. Es war uns gelungen, eine Integrations-Klasse als Radfahrklasse zusammenzustellen. Alle Schüler hatten ihre Fahrradprüfung in verschiedenen Grundschulen gemacht.

Wir, die beiden Klassenlehrer, wollten im Rahmen unserer Mitarbeit in der Berliner **Programmwerkstatt BLK-21** das umweltfreundlichste Fortbewegungsmittel ins Zentrum einer Unterrichtseinheit zum Agenda 21- Aspekt „Nachhaltige Stadt und Mobilitätserziehung“ rücken. Das inhaltliche Spektrum umfasste dabei sowohl sprachliche, begriffliche Aspekte, also den Deutschunterricht als auch technisches Verständnis bis hin zur Technikgeschichte. Praktische Arbeit, Versuche und vor allem Ausfahrten an Wandertagen sollten dabei in der Klassenstufe 7 für mehrere Wochen jeweils mindestens 3 Wochenstunden Gegenstand des Unterrichts werden.

Wir waren froh darüber, dass in der 7. Klasse wenigstens zwei Radwandertage mit 20 Kilometer Strecke nahezu problemlos stattfinden konnten. Vor dem ersten Wandertag mussten am Morgen jedoch im Schulhof noch eine Reihe notwendiger Reparaturen durchgeführt werden, obwohl die Eltern vorab den straßenverkehrstauglichen Zustand der Räder schriftlich bestätigt hatten. Die Reparaturen wurden vom betreuenden Lehrer mit Schülerhilfe erledigt.

Die erste Fahrradtour ging in Berlin-Neukölln um die Ortsteile Britz, Rudow und Buckow. Die zweite Tour, ebenfalls von der Schule aus, um den Schmöckwitzer Werder.

Zur Vorbereitung der gesamten Unterrichtseinheit wurde, auf Materialien, Ergebnisse und Erfahrungen des Heimatmuseums Neukölln zurückgegriffen, in dem fünf Jahre zuvor eine Fahrradausstellung gezeigt worden war. Die fehlenden Vorkenntnisse der Schüler stellten eine besondere Anforderung an die Unterrichtsvorbereitung dar.

Unser Hauptziel war es, bei den Großstadtkindern mehr **Akzeptanz für das Fahrrad als Verkehrsmittel** zu erreichen, und sie mit seiner **Technik** und seiner **Geschichte** vertraut zu machen. Da es das Fahrrad im heutigen Großstadtverkehr äußerst schwer hat, empfehlen wir allen engagierten Kolleginnen und Kollegen dieses Material zu nutzen und vor allem wirklich mit Schülern zu radeln.

Motto: Das „nachhaltigste“ Fortbewegungsmittel soll im Mittelpunkt eines wirklich nachhaltigen Bildungserlebnisses stehen, das auch den Alltag verändern könnte!

Vorbemerkung

Das Fahrrad ist in der kindlichen Entwicklung in der Regel das erste technische Gerät, das die eigene Mobilität erheblich erweitert. An ihm hängen auch noch die Wünsche der Heranwachsenden vor dem Führerscheinalter. Es ist darüber hinaus ein Geschicklichkeitsspielzeug, das nicht nur Reaktion, Koordination und Gleichgewichtssinn schult, sondern auch eine wichtige Charakterbildung ermöglicht.

Das Rad ist ein umweltfreundliches und technisch hochentwickeltes Fortbewegungsmittel, das auch im Klassenzimmer anschaulich und begreifbar gemacht werden kann. Die Begriffsbildung muss nicht abstrakt sein und die vielfältigen Versuche sind nicht nur auf dem Labortisch möglich. Zudem können so gut wie alle Schüler Rad fahren, selbst die, die in der Grundschule wenig Lernerfolge hatten. Durch den Praxisbezug beim Reparieren und das eigene Radfahren kann ein Überhandnehmen der Deutsch- und Literaturstunden zum Thema Fahrrad leicht verhindert werden.

Zielgruppe und Grobziele

Unsere **Zielgruppe** sind Jugendlichen in der kritischen Zeit nach dem Ende der Grundschule. Der Übergang von der Grundschule zur weiterführenden Schule ist oftmals mit der Ausweitung des Bewegungsraumes der Schüler verbunden, da Bus und U-Bahn zum neuen Schulweg gehören. Mit dem Übergang in die Oberschule werden alle Klassen neu gemischt und viele Schüler fühlen sich in der Hauptschule „aussortiert“. Durch Vermittlung fundierter Kenntnisse über das Fahrrad und Selbstvertrauen bei seiner Handhabung sollen sie **motiviert werden, im Alltag Rad zu fahren**. Wir konnten beobachten, dass das Fahrrad in der Stadt überwiegend von Studenten oder Akademikern, in Britz von wenigen Rentnern als Fortbewegungsmittel genutzt wird und bei den Jugendlichen eher unbeliebt ist.

Nach unserer Kenntnis hat nur eine von fast 40 Neuköllner Grundschulen das Fahrradfahren im Schulhof in ihrem Angebot. Die Fahrradprüfung machte man ohne Bezug zum Ziel Fahrrad zu fahren.

Unsere Schüler hatten in der Grundschule alle die Fahrradprüfung gemacht. Eines der für sie sonst seltenen Erfolgserlebnisse, an das wir anknüpfen und auf das wir aufbauen wollten. Außerdem kommt das Fahrrad, als sportliches Fortbewegungsmittel, dem jugendlichen Bewegungsdrang zugute. Seine Akzeptanz in diesem Alter und in der Großstadt als Fortbewegungsmittel für den Schulweg, für Wandertage und am Wochenende musste aber erst behutsam hergestellt werden. Einige Eltern z.B. waren vor den Radwandertagen erst zu überzeugen und einige Schüler durften nur mit, wenn sie zu Hause mit dem Rad abgeholt wurden.

Ziel war es also, nicht Erinnerungen an das bereits abgelegte Kinderfahrrad zu wecken, sondern **neue positive Erfahrungen** mit diesem **umweltfreundlichen Hilfsmittel der mündigen Mobilität** zu schaffen: im Unterricht **literarisch, praktisch und spielerisch**, auf dem Radwandertag emotional durch schöne Ziele und angenehme Brotzeiten. Durch

langsamen Zugewinn an Erfahrungen sollte das **Vertrauen in die Technik und in die eigenen Fähigkeiten gestärkt** werden.

Um die erwünschte Emotionalität zusammen mit einer technischen und sportlichen Beziehung zum Gegenstand Fahrrad zu erreichen, haben wir das Fahrrad im Unterricht wortwörtlich „angefasst“. Eingebracht wurden die Themen in die **Fächer Deutsch, Erdkunde, Physik und Mathematik**. Das Fach Arbeitslehre haben wir bewusst in der 7. Klasse nur wenig eingebunden, obwohl es vom gleichen Klassenlehrerteam vertreten wurde. Die Stunden dieses beliebten Faches sollten nur ausnahmsweise für diese Unterrichtseinheit genutzt werden.

Die Situation an unserer Schule

Die **Anna-Siemsen-Oberschule** ist eine **Hauptschule** in Neukölln, ein markanter Bau im Ortsteil Britz. Er liegt im Grünen gegenüber dem Herrenhaus des ehemaligen Gutes, vor den Sendetürmen des Deutschlandradios - vormals RIAS - und der Müllumladestation der Stadtreinigung. Etwa dreißig Kollegen – überwiegend Frauen – unterrichten rund 200 Schülerinnen und Schüler, die aus allen Ecken des Verwaltungsbezirks zu uns kommen. Unter ihnen sind etliche, deren Eltern die Schule ausgesucht haben, weil sie selbst dort waren oder unserem guten Ruf gefolgt sind. Einige Klassen, wie auch unsere 7.1 des Schuljahrs 2002/02, werden als Integrationsklassen von einem Doppelteam geführt.

In der vorliegenden Unterrichtseinheit war es allerdings nicht die Lernbehinderung der Statuskinder, die uns als Klassenlehrer Probleme bereitete, sondern eher das allgemeine Fehlen grundlegendster Kenntnisse aus den Grundschulen - und noch mehr die häuslichen Verhältnisse der Schüler.

Ursprünglich sollte im Rahmen des BLK-Programms die Unterrichtseinheit in zwei Klassen durchgeführt werden. Die Scheiterte aus schulorganisatorischen und persönlichen Gründen. Die Schule hatte lange Jahre eine Ausdauersport-Arbeitsgemeinschaft, in der auch Rad gefahren wurde. Derzeit sind wir jedoch die einzige Klasse, in der mit den Schülern geradelt wird. Aus dem Bestand der Arbeitsgemeinschaft existierten jedoch noch ein Montageständer und ein Werkzeugkasten. Für die wenigen Räder der Schüler, die täglich zur Schule radeln und für die der Lehrer konnten im Schulbereich sichere Abstellplätze erneuert werden.

Curriculumbezug

In der Berliner Grundschule findet praktische oder experimentelle Arbeit mit Materialien auch im Wahlpflichtunterricht kaum mehr statt, seitdem die Bestimmungen geändert wurden. Unsere Schüler hatten kein Fahrzeug gebastelt und nie eine Fahrradlichtschaltung gesteckt. Daher müssen in der Oberschule die motorischen Fähigkeiten – vom Messen bis zum Zeichnen und Basteln im weitesten Sinn – erst auf ein tragfähiges Fundament gestellt werden. Für viele Fahrrad-Versuche fehlten begriffliche und anschauliche Vorkenntnisse. Um so wichtiger war es, Erörterungen historischer oder technischer Lösungen beim Fahrrad durch Anschaulichkeit und Versuche in der Klasse oder auf dem Schulhof zu begleiten. In der Hauptschule ist die vergleichsweise schwache Bindung an Stoffpläne aber von Vorteil, um, wie in diesem Fall, gründlich vorzugehen.

Für den Deutschunterricht erwies sich das Thema Fahrrad zunächst als besonders günstig: Begriffsbildung, Vorgangsbeschreibungen, die Beschreibung von Ergebnissen und Schlussfolgerungen folgten bei vielen der einfachen Beobachtungen und Versuche einsichtig

und gleichsam aufgereiht hintereinander. Wenn dabei für den Hebel und einfache Drehrichtungen und Übersetzungen begriffliche und praktische Grundlagen fehlten, konnten diese geduldig und einfühlsam erarbeitet werden. Allerdings wurde dabei der Lernstoff von Stunde zu Stunde sperriger. Es bestand die Gefahr, unser Grobziel - emotional positive Verknüpfungen mit dem Fahrrad zu schaffen – zu „verspielen“. Durch die Verbindung mit Praxis konnten wir dem entgegenwirken. Beim Fahrrad ist der Zusammenhang von Manuellem und Intellektuellem, von Sprachlichem und Rechtschreiben so einsichtig, dass nur selten Widerstände zu überwinden waren. Das in der Klasse aufgestellte Rad lieferte Anschauung zum Anfassen und Probieren. Selbst so komplexe Dinge wie Arbeitsökonomie und Sicherheit gehen bei diesem Fahrzeug historisch schon früh nachvollziehbare Verbindungen ein, man denke dabei nur an die Weiterentwicklung von Antrieb und Bremsen.

Die praktische Beschäftigung mit einfachen Reparaturen an den eigenen Fahrrädern sollte das Fundament für einen positiv besetzten Umgang mit dem Rad auf dem späteren Wandertag legen: Hätten wir die Schüler mit verrosteten schwergängigen Ketten auf die Tour mitgenommen, hätten sie möglicherweise später vom Wandertag nur Reparaturen in Erinnerung behalten. In unserem Fall wurden sie noch zusätzlich dadurch bestärkt, dass wir auf dem Wandertag Schülern einer anderen Schule, die im Wald mit ihren Rädern liegen geblieben waren, helfen konnten.

Voraussetzungen für die Einheit

- Schülerinnen und Schüler, die die Fahrradprüfung abgelegt haben
- Zwei motivierte Lehrer, die die Eltern davon überzeugen, dass das Rad wieder eine Rolle bei der Mobilität spielen sollte.
- Hilfreich, aber nicht notwendig, ist ein Fahrradreparaturständer, in den man das Klassenrad einspannen kann, um freie Hand beim Vorführen der Zusammenhänge bei der Kraftübertragung zu haben.
- Es hat sich in den letzten Jahren herausgestellt, dass Schüler mit einfachen Rädern nicht fahren, deshalb raten wir davon ab, solche bereit zu halten. Es soll zur Verantwortung für das eigene oder selbst geliehene Rad erzogen werden.
- Vorrat an Werkzeugen zum Einstellen der Bremsen, Sattelbefestigungen oder Sattelrohrverlängerungen, Imbusschlüssel und Wasserpumpenzange für lose Lenker, Schrauben, Hutmuttern für Befestigungen und Katzenaugen für die Speichen, um wenigstens den Minimalvorschriften Genüge zu tun. Vor jeder Radwanderung müssen sämtliche Räder durchkontrolliert werden. Trotz Bescheinigung der Eltern, dass die Schüler ein straßenverkehrstaugliches Rad mitbringen werden, waren fast ein Drittel der Räder sicherheitsrelevant verkehrsuntauglich.
- Für die Versuche im Einzelnen sind erforderlich:
Fahrradschläuche, Flickwerkzeug, Kleber und Flicker, ein Bandmaß, zwei oder mehrere Stoppuhren, Gewichte oder Eimerchen und Hohlmaße, Federwaagen von 5 bis 50 N.
- Wünschenswert wäre ein Dreirad mit feststellbarem Vorderrad und im Idealfall ein Generatorfahrrad mit 12V Anschlüssen. Da all dies nicht ständig im Klassenzimmer untergebracht werden kann, muss auch an einen entsprechenden Aufbewahrungsraum gedacht werden. Wir konnten dafür einen Bauwagen im Schulhof nutzen.

- Für die Vervollständigung des spielerischen Könnens empfehlen wir noch Elemente für einen Geschicklichkeitsparcours, wie Wippe, ein paar Bohlen und Kegel sowie Absperrband, um auf dem Schulhof oder einem nahe gelegenen Grundstück die Aufgaben dafür arrangieren zu können.

Zum Ablauf der Einheit

Die Einheit wurde in der 7. Jahrgangsstufe der Hauptschule durchgeführt. Die Klassenlehrer setzten wöchentlich in der Regel drei Stunden dafür ein, wovon meist zwei Stunden als ein Unterrichtsblock verbunden waren. Schriftliche Aufgaben waren im Heft oder auf einzuklebenden Arbeitsbogen in Einzel- oder Partnerarbeit zu erledigen. Hausarbeiten gab es selten, da dadurch die Lerngruppe erfahrungsgemäß noch weiter auseinander fällt. Schon in der Klasse war gerade bei Problemschülern die Ablehnung des Sich-helfen-lassens durch Mitschüler beträchtlich.

Einstieg:

Zu Beginn galt es Vorbehalte gegen das Thema, das mitunter der Grundschule zugeordnet wird, zu vermeiden. Tatsächlich wurde es dort, wenn überhaupt, nur ungenau und oberflächlich behandelt. Einen neuen Einstieg sollte die folgende **Aufgabe** gewährleisten:

Entwurf auf einem B4-Karton ein Fahrrad-Strukturmodell, dessen Räder aus zwei alten CD-ROM Scheiben bestehen.

Hier kann ebenfalls auf A4 der verkleinerte Arbeitsbogen von [Abb. 1/1a](#) verwendet werden. Ideal ist, wenn die „Räder“ zunächst seitlich verschiebbar sind, denn die Frage, wie groß der Abstand zwischen den Scheiben zu wählen ist, muss vorab geklärt werden, um ein Scheitern zu vermeiden. Hierzu kann von zwei Schülern im Hof ein Rad vermessen werden. Dies etwa anhand einer Abbildung zu machen, sollte man in dieser schöpferischen Suchphase vermeiden. (Lösung für den Abstand: etwa der Radius, der halbe Durchmesser der „Räder“).

Für den Rahmenbau sind Pappstreifen oder Holzspieße, Scheren oder Zangen zum Abschneiden und Kleber bereit zu halten. Das Erstaunen ist groß, denn meist misslingt der Versuch schon beim Legen der Teile. Gelingt es „nur“, ein nicht lenkbares stabiles Laufrad zu entwerfen, so soll dieses so bezeichnet und als erste Lösung geklebt und ausgestellt werden. Der Sattel darf gern noch als Sitzbalken oder Pferdesattel dazu gezeichnet werden. Sprachlich werden die Begriffe Vorderrad und Hinterrad sowie Rahmen, Speiche, Felge und Reifen verwendet und auf Karteikarten festgehalten, die auch zur Wiederholung in verschiedener Verwendung gut geeignet sind. Die nächste Aufgabe ist dann, den Rahmen für ein lenkbares Alltagsfahrrad zu legen. (Beispiellösung einer 12 Jährigen mit Zahnstochern: siehe [Abb. 2](#)). Später sollte die Kette mit Zwirnsfaden und andere Teile mit Bleistift ergänzt werden. In dieser Phase verwirrt ein Fahrrad im Klassenraum mehr als es nützt, weil seine Details und seine räumliche Struktur erfahrungsgemäß viele Schüler eher überfordern. Allerdings sollte eine Seitenansicht als Strukturfolie zur Auswertung oder zum Suchen der Unterschiede bereit liegen. Dazu eignet sich das Signet, das auch als Folie von [Abb. 3](#) abgenommen werden kann. Die besten Schülerlösungen werden als Muster geklebt und ausgestellt. Die „Meister“ können dann den anderen helfen, denn jeder braucht für die späteren Benennungen und Ergänzungen ein vollständiges Strukturmodell.

Begriffe einüben

Für die Benennung ist wichtig, dass die Räder in der Gabel (Vorderrad) und im doppelten Rahmen des Hinterrades sitzen. Um dies zu veranschaulichen, wurde ein altes Vorderrad in einer Gabel gezeigt. Dieses Vorgehen erwies sich als hilfreich, da die Schüler später dazu

einen Text schreiben sollten. Das Vorderrad ermöglichte an anderer Stelle auch das Zerlegen in seine wichtigsten Teile: Reifen/Mantel/Decke, Schlauch, Felgenband, Felge, Speiche, Nabe und Ventil. Die erkenntnismäßige Aneignung der Teile und ihre Benennung wurde so erleichtert.

Die Begriffe vom Arbeitsbogen [Abb. 4/4a](#) können vergrößert, abgeschrieben und an das Rad geklebt werden, auch an die historischen Räder auf den [Abb. 5 bis 7](#), die bei uns vergrößert als Kopie an der Wand hingen.

Die Begriffe von [Abb. 4](#) wurden in der 7. Klassenstufe in Schreibschrift verteilt, um die Ausgangsschrift zu festigen, besonders die Ober- und Unterlängen. Die Begriffe wurden zu Sätzen verarbeitet, mündlich in der Klasse und schriftlich als Hausaufgabe. Für Unklarheiten lag das Normblatt von 1917 zum Vergleich bereit ([Abb. 4](#)). In der folgenden Stunde mussten zur Kontrolle Fahrräder beschriftet werden. Erstmals waren möglichst viele Teile eines Damen- oder eines Herrenrads aus dem Gedächtnis zu benennen (vgl. [Abb. 8](#)).

Radwandertag

Vor dem ersten Radwandertag hatten wir Gelegenheit zum Prüfen, Kennenlernen, Fachsimpeln und Reparieren von Rädern. Wie erwähnt, ist eine Kontrolle vor Beginn jeder Fahrt unbedingt nötig. Bei uns waren Bremsen einzustellen, ein Vorderrad lose und eine Sattelstütze unbrauchbar. Der Fahrraddoktor des Zeichners Groenwald ([Abb. 9](#)) kann zum Gespräch über die Notwendigkeit der Raduntersuchungen - in Analogie zur Hauptuntersuchung beim Auto- herangezogen werden. Zur Aufarbeitung es Wandertages diente ein Lückentext ([Abb. 10](#)).

Fahrradgeschichte

Mit einem Lehrervortrag zur Fahrradgeschichte ([11](#)) und der [Abb.5-7](#) wurde die Technikgeschichte behandelt, bis hin zu modernen ([Abb.12](#)) und „supermodernen“ ([Abb. 13](#)) Rädern. Auch das neu entwickelte Laufrad für Kinder ([Abb. 14](#)) wurde angesprochen. Wichtig war, die sozialgeschichtliche Bedeutung des Fahrrades zu veranschaulichen, um den Bogen zu seiner Verwendung heute zu schlagen. Hierzu können die Materialien „Argumente und Vorschläge“ und „Selbstbewusste Fragen“ ([15/16 und Abb.18/19/20](#)) für den Lehrer hilfreich sein.

Ein besonderes Kapitel war im Unterricht den Bremsen gewidmet. Sie entwickelten sich weg von den Schuhsohlenbremsen über Holzhebel und Bremsklötze hin zu den heutigen Felgen-, Naben- und hydraulischen Scheibenbremsen. Wer diese modernen Bremsen allerdings nur am Vorderrad einsetzt, kann auch auf einem Sicherheits-Niederrad wie ein Hochradfahrer über den Lenker nach vorne fallen. Das Bremsen muss im Schulhof geübt werden, um Unfälle zu vermeiden. Folgende und ähnliche Fragen hatten die Schüler zu beantworten: Welcher Hebel ist an deinem Rad für die vordere, welcher für die hintere Bremse zuständig? Womit darfst du nicht scharf bremsen? Wie ist die beste Bremswirkung zu erzielen?

Diktat

Die Fahrradentwicklung war Thema eines geübten Diktats, dem später, nach eingehender Klärung der Inhalte, auch die Stichworte für einen Aufsatz entnommen wurden. Dieser sollte die technischen Verbesserungen und die damit verbundenen Erleichterungen noch einmal zusammenfassend darstellen. Die Ergebnisse waren sehr unterschiedlich, wobei auffiel, dass gute und schlechte Ergebnisse sich anders als gewohnt verteilten.

Wir fanden es nützlich, das Diktat ([17](#)) einspaltig auszugeben, um das Abschreiben und Vergleichen zu erleichtern. Der einspaltige Text wurde später ins Heft geklebt.

Ein Versuch: Rad–Umdrehung-Entfaltung

Anschaulich ließ sich mittels eines Versuches im Klassenzimmer die Entwicklung des Hochrades zu einem frühen Rennrad zeigen: Ein drei Meter langes gelbes Drainagerohr, das mit einem passenden Holzteil zu einem Rad zusammen gesteckt war, stellte das Vorderrad dar. Die Begriffe „eine Umdrehung“ und „Strecke, die bei einer Umdrehung zurückgelegt wird“, wurden bereits vorher auf dem Tisch mit Hilfe einer CD-Scheibe, auf die eine Speiche gezeichnet ist, entwickelt. Nun wurde die Strecke, die bei einer Umdrehung des „Hochradvorderrads“ aus gelbem Rohr zurückgelegt wird, anschaulich demonstriert: zunächst durch das Abrollen des Rades und dann, nach dem Öffnen der Holzverbindung, durch das Messen des Umfangs des Rades, einfach als Länge des Drainagerohrs. „Pedal“ und „Freilauf“ wurden am einfachen Kinderdreirad wiederholt und die Gangschaltung als Umdrehungsverhältnis mathematisch und praktisch angesprochen, aber noch nicht vertieft. Dies sollte erst in der nächsten Klassenstufe geschehen.

Vorschlag für ein Gruppenspiel

Kleingruppenarbeit war immer möglich, bei diesem Spiel ist sie aber zwingend. Dazu erstellen die Schüler handschriftlich Listen der wichtigsten Erfindungen, die sie zunächst in Einzelarbeit mithilfe von Bleistiftziffern auf dem Blatt ordnen. In einer zweiten Phase sollen die Begriffe in Gruppen von je 3-5 Schülern auf Karteikarten übertragen und chronologisch gelegt werden.

Vertretungsstunden

Für eine Vertretungsstunde bieten sich Fahrradquartette an, die dem Interesse der Schüler für technische Höchstleistungen entgegenkommen.

Arbeitshilfen – eine Inhaltsübersicht der verwendeten Materialien

Abbildungen und Anlagen

1. **Rahmen und Räder**, Heimatmuseum Neukölln
CD-Arbeitsbogen zum Ergänzen von Rahmen und Teilen
2. **Schülerarbeit mit Zahnstochern**
3. **Fahrrad-Signet**
4. **Rad nach DIN**, 1917, mit Bezeichnung der Bauteile (Arbeitsbogen), E. Kunze/R. Rogler.
Bezeichnung der Teile des Fahrrads (zum Übertragen auf Kärtchen)
5. **Draisine**, Jaene, H:D.: Länder, Städte und Gemeinden, Bilder aus der Vergangenheit und Gegenwart. Berlin o.J.
6. **Michauline**, J. Franke, Illustrierte Fahrradgeschichte. Museum für Verkehr und Technik. Berlin 1987.
7. **Hochrad**, Starley-Rover aus Metall. Gegenwind. Zur Geschichte des Radfahrens, Bielefeld 1995.
8. **Arbeitsbogen zur Benennung eines Damen- bzw. Herrenfahrrads**
9. **Zeichnung des Fahrraddoktors**, Zeichner: Holger Groenwald. Aus der Zeitschrift des ADFC radzeit
10. **Lückentext: Unser Radwanderweg**
11. **Materialien für den Lehrervortrag: Ein paar Daten zur Fahrradgeschichte**
12. **Alltagsrad** mit Multifunktionslenker (Prospekt der Firma Felt)
13. **Elektro-rad „IntelliBike“** mit Karbonrahmen , Die Zeit Nr.31, 2002
14. **Lauf-rad „Likeabike“** für Kinder aus Holz, FAZ Nr.162, 2002
„Likeabike“ in Aktion, FAZ Nr. 162, 2002
15. **Argumentationshilfen und Vorschläge für die Praxis: Argumente und Vorschläge u.a. zum Fahrradverkehr** , Ergebnisse einer ADFC-Veranstaltung im Heimatmuseum Neukölln während der Ausstellung Radfahren in Neukölln, Kringeldreher und Strampelbrüder, 1997/98
16. **Selbstbewusste Radlerfragen**, Zusammenfassung der Ergebnisse einer Veranstaltung in Berlin-Neukölln im Jahr 1997 - nach einer Vorlage von ADFC-Mitgliedern
17. Diktat „Kleine Fahrradgeschichte“
18. **Klassenfahrt**, Abfahrt mit dem Rad in Berlin-Neukölln, Anfang 30er Jahre.
19. **Klassenfahrt**, Abfahrt mit dem Rad in Berlin-Neukölln, Anfang 30er Jahre.
20. **Fahrradverkehr** unter den Linden in Berlin, Postkarte 1938, Landesbildstelle Berlin.
21. **Informationen, Quellen, Statistiken zum Thema Fahrrad**

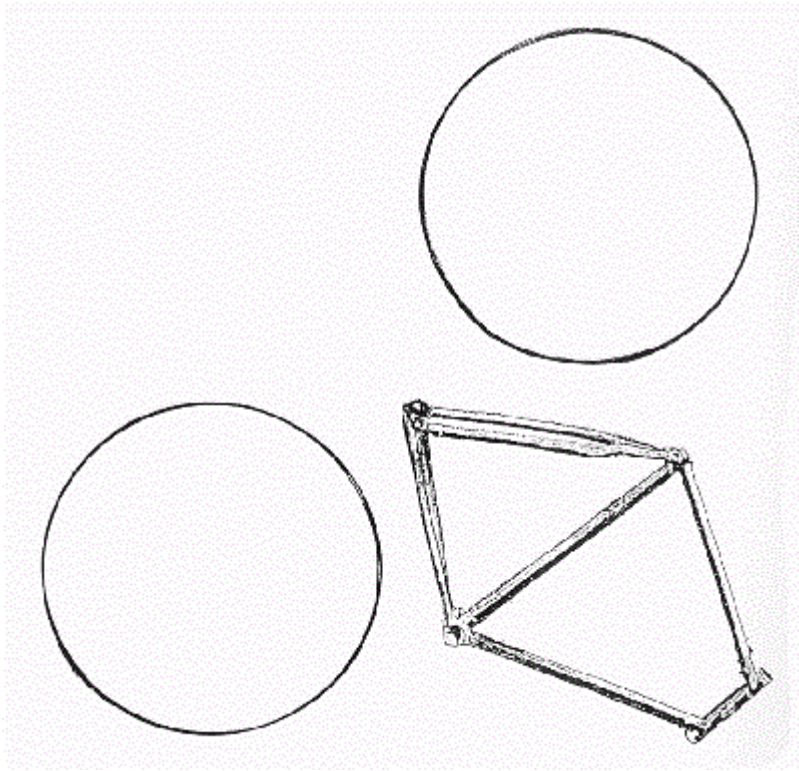
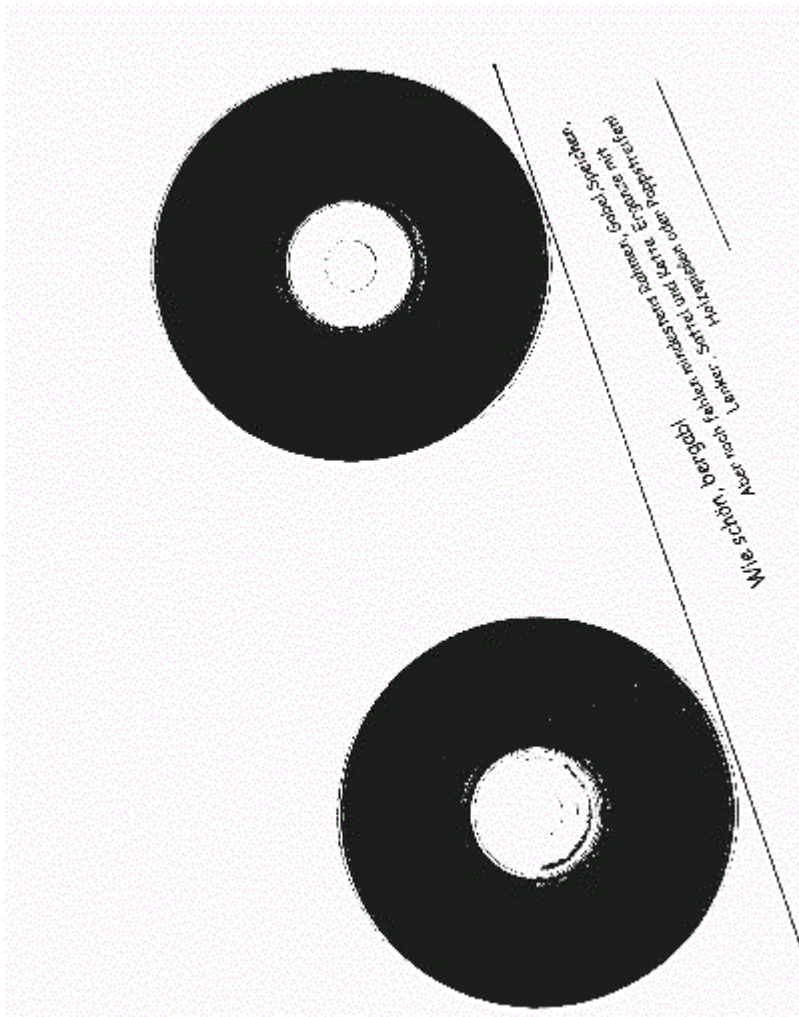


Abbildung 1





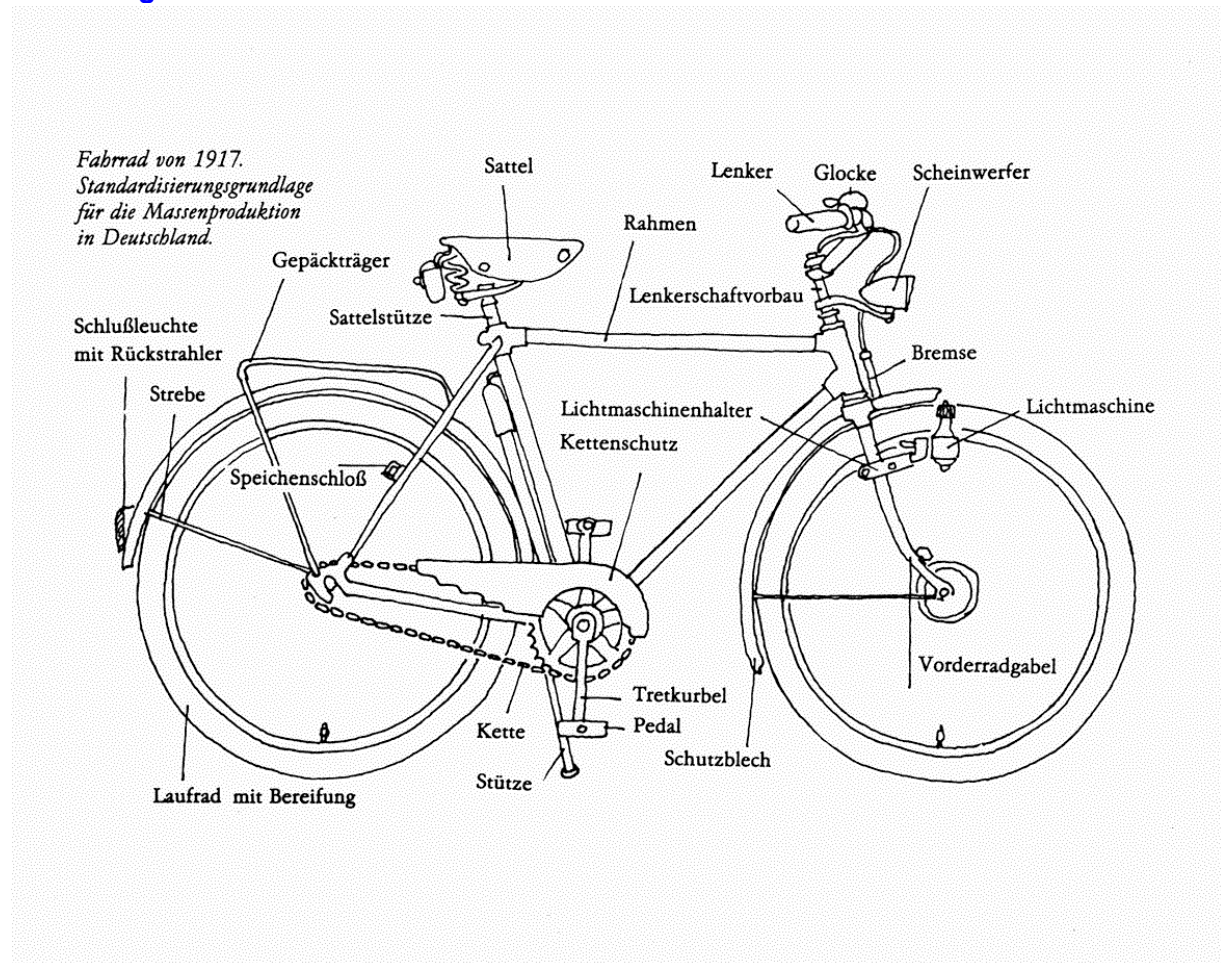
Franciska R.

Abbildung 2



Abbildung 3

Abbildung 4



Teile des Fahrrads
(Grundlage ist eine Norm von 1917)

die Laufräder
die Bereifung
der Rahmen
die Lichtmaschine
der Sattel
der Lenker
die Glocke
der Scheinwerfer
die Schlussleuchte
die Handbremse
die Rücktrittbremse
die Kette
die Tretkurbel
das Schutzblech
das Pedal
die Gangschaltung

die Luftpumpe
der Kettenschutz
die Vorderradgabel
die Sattelstütze
der Gepäckträger
der Schlauch
der Reflektor
das Ventil
die Stütze
die Speiche
die Felge
die Griffe
das Tretlager
das Schloss
der Kilometerzähler

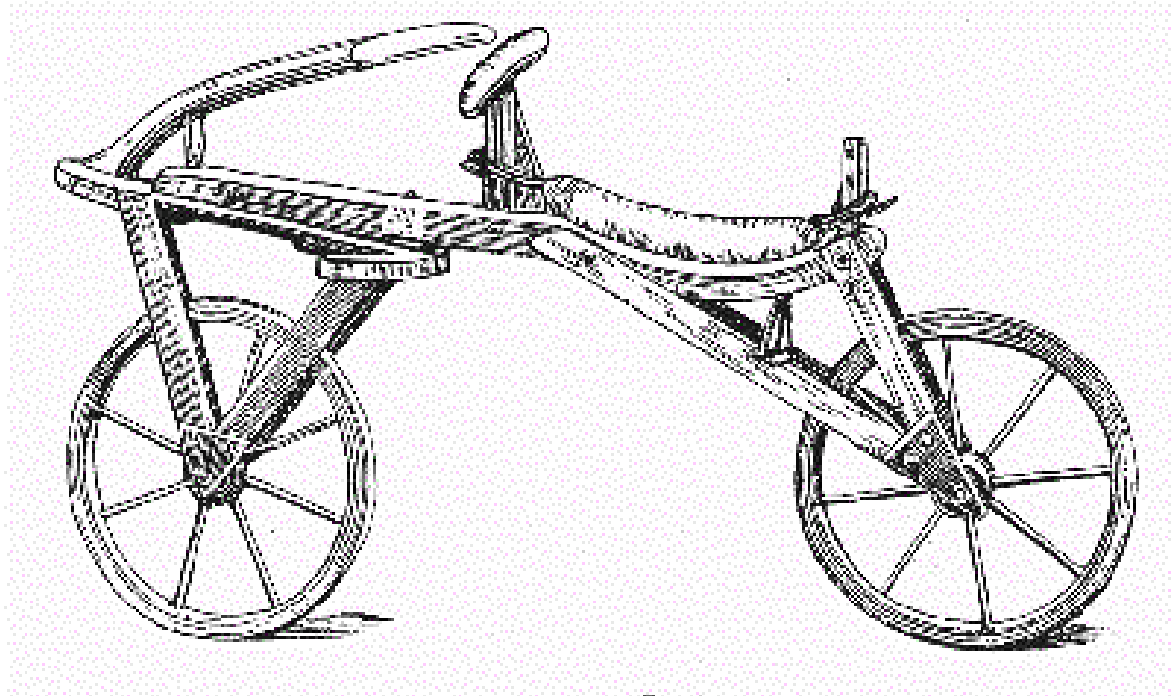


Abbildung 5 Die Draisine

Abbildung 6 Die Michauline

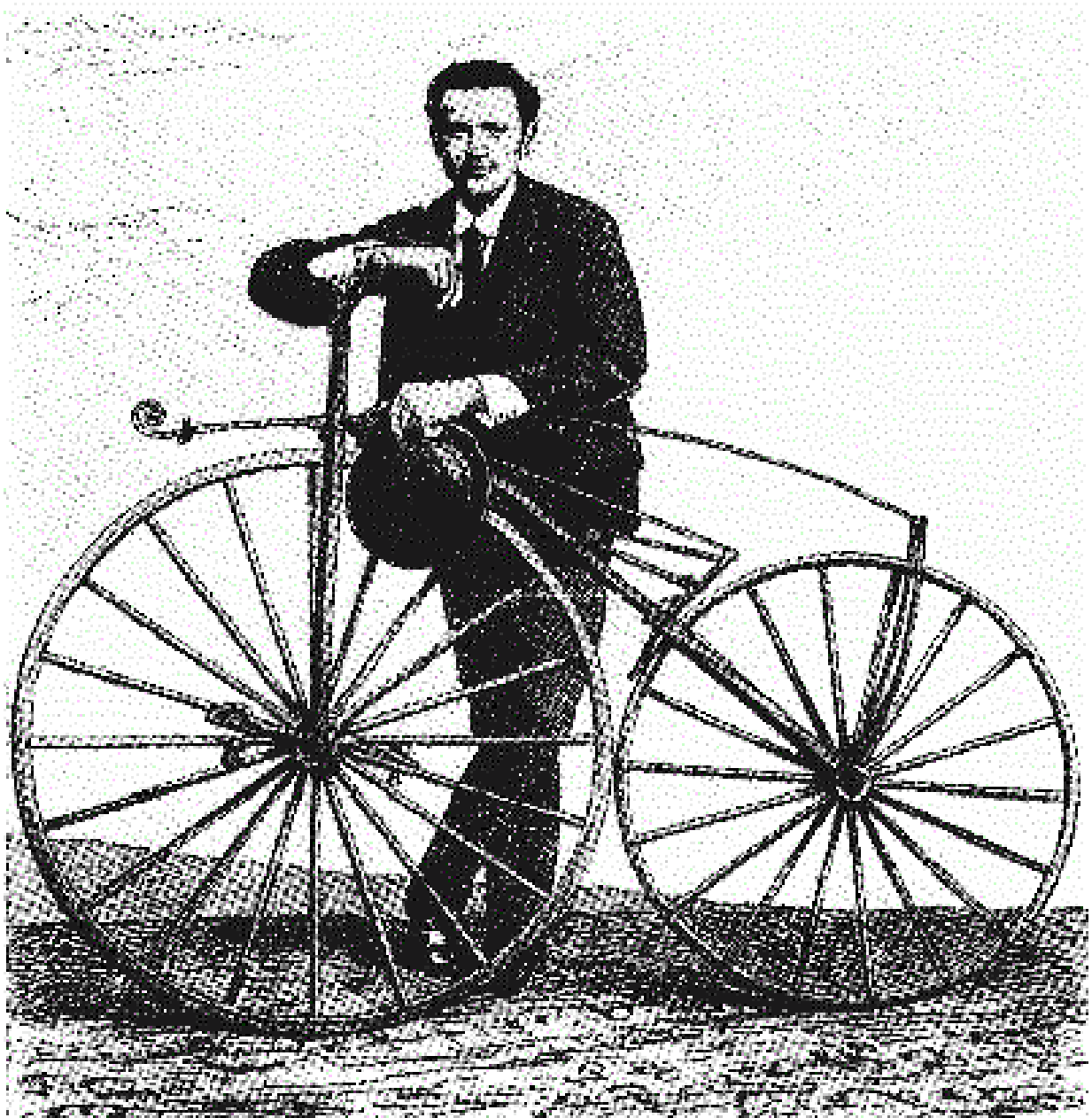




Abbildung 7 Starley-Rover-Hochrad

Abbildung 8

nene
Fahrräder Name: _____ Datum: _____



Benenne die Teile (mit Artikel)! +

Bilde Sätze 1-13

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

6 _____

7 _____

8 _____

9 _____

10 _____

11 _____

12 _____

13 _____

Die Radgröße wird in Zoll angegeben: 24, 26 oder 28
28 ist groß / mittel / klein.

Es gibt 2 Gangschaltungen; _____

Der Reifendruck sollte hoch / niedrig / mittel sein.
Ergänze oder streiche falsche Angaben!

Abbildung 9 Der Fahrraddoktor



Unser Radwanderweg

Name

Datum

Auf unserem ersten Wandertag mit den Rädern wollten wir Britz, Buckow und Rudow umrunden. Diese ehemaligen Dörfer sind heute Teil des Bezirks.....

Von der Schule aus ging es durch die Großsiedlung Britz und eine Gartenkolonie zumkanal.

Der fast 100 Jahre alte Kanal verkürzt den Wasserweg zur Havel und braucht nur eine Schleuse. Am Kanal liegt ein Wärmekraftwerk und das Rudower Industrieviertel, wo heute eine neue Müllsortieranlage steht.

Die Rudower Höhe ist Meter hoch und besteht überwiegend aus

..... Quer durch den Süden Rudows führen wir vorbei am Bauernhof und großen-koppeln ins neue

Viertel auf der Fläche des alten Autokinos an der Mauer. Dort sind alle Straßen nach berühmten benannt.

Über das Rudower F..... - einem alten Feuchtgebiet – und durch eine Einfamilienhaussiedlung kamen wir zur alten Bahnstrecke der Neukölln-Mittenwalder Eisenbahn am Vogel..... Zurück ging es über den-Damm und durch die Siedlung

Am Buckower Damm entlang führen wir zurück zur Schule, die am alten Dorfkern von Britz liegt.

Auf unserem ersten Wandertag mit den Rädern wollten wir Britz, Buckow und Rudow umrunden. Diese ehemaligen Dörfer sind heute Teil des Bezirks.....

Von der Schule aus ging es durch die Großsiedlung Britz und eine Gartenkolonie zumkanal.

Der fast 100 Jahre alte Kanal verkürzt den Wasserweg zur Havel und braucht nur eine Schleuse. Am Kanal liegt ein Wärmekraftwerk und das Rudower Industrieviertel, wo heute eine neue Müllsortieranlage steht.

Die Rudower Höhe ist Meter hoch und besteht überwiegend aus

..... Quer durch den Süden Rudows führen wir vorbei am Bauernhof und großen-koppeln ins neue

Viertel auf der Fläche des alten Autokinos an der Mauer. Dort sind alle Straßen nach berühmten benannt.

Über das Rudower F..... - einem alten Feuchtgebiet – und durch eine Einfamilienhaussiedlung kamen wir zur alten Bahnstrecke der Neukölln-Mittenwalder Eisenbahn am Vogel..... Zurück ging es über den-Damm und durch die Siedlung

Am Buckower Damm entlang führen wir zurück zur Schule, die am alten Dorfkern von Britz liegt.

Ein paar Daten zur Fahrradgeschichte

Alle Muskelkraftwagen und Fahrzeuge vor 1817 waren entweder mehrspurig oder nicht lenkbar. Freiherr Drais von Sauerbronn erfand das erste einspurige und lenkbare Muskelkraftfahrzeug. Es war ein Zweirad mit Sattel und Drehschemel-Lenkung aus Holz. Ein solches Fahrzeug nennen wir Laufrad, oder nach seinem Erfinder **Draisine**. Wie beim Roller musste man sich am Boden abstoßen. Da man aber sitzen konnte, ging dies jetzt abwechselnd links und rechts. Bergab konnte man frei rollen. Gebremst wurde oft mit den Schuhen am Boden.

Dass ein einspuriges Zweirad durch Lenkbewegungen im Gleichgewicht gehalten werden kann, gehört zu den wichtigsten Entdeckungen der letzten Jahrhunderte. 1860 verwendeten in Frankreich die Brüder Michaux erstmals einen Stahlrahmen und Tretkurbeln an der Vorderachse zum Antrieb. Die **Michauline** war erfunden. Um schneller fahren zu können, musste das Vorderrad vergrößert werden, um bei einer Pedalumdrehung weiter zu kommen. Ohne indirekten Antrieb ging dies naturgemäß nur soweit wie die Beine vom Sattel reichten. Sie mussten ja auf dem Pedal stehen bleiben. Das Hochrad wurde zu einem richtigen Modefahrzeug, das künstlerische Fähigkeiten voraussetzte. Wer immer es sich leisten konnte, lernte in Fahrradschulen in Hallen oder abgeschlossenen Höfen die Beherrschung dieses Gefährts, das einem Einrad mit kleinem Stützrad glich und einen sehr ungünstig hohen Schwerpunkt hatte.

Vor allem aus Gründen der Sicherheit wurden nach 1880 wieder mehr Räder mit zwei gleich großen Rädern produziert. In England schaffte **Starley**, ein solches Sicherheitsrad mit dünnen Stahldrahtspeichen zu bauen. Sein Patent von 1874 beschreibt zugbeanspruchte Tangentialspeichen, die bald schon abwechselnd links und rechts an der Nabe befestigt und tangential gekreuzt wurden. Die neuen Sicherheitsräder hatten ebenfalls einen stabilen Rahmen, aus einem annähernd gleichseitigen Parallelogramm. Er entspricht damit schon unseren heutigen Rahmen.

Von Sachs in Schweinfurt kamen dann in kurzen Abständen die weiteren wichtigen serienreifen Verbesserungen. 1898 die Freilaufnabe, damit konnte man erstmals die Füße auf den ruhenden Pedalen stehen lassen und musste nicht ständig mittreten. Fünf Jahre später die Torpedo-Nabe mit Freilauf und Bremse. Die noch heute bekannte wetterunabhängige Rücktrittbremse war erfunden und schon 1905 wurde die erste Gangschaltung gebaut.

Wettfahrten und Langstreckenrennen wie die Tour de France (ab 1903) waren riesige Publikumserfolge. Die Giganten der Landstraße waren die Radler, die auf Michelin-, Continental- oder Dunlop-Luftreifen schneller waren als alle nicht schienengebundenen Fahrzeuge und Schiffe. 1897 fuhr ein Zweier-Niederrad mit 50 Stundenkilometern immerhin 10 Kilometer schneller als das schnellste Auto. Und dabei hatte man noch lange geglaubt, dass Menschen Geschwindigkeiten über 35 Stundenkilometer nicht aushalten würden! Radrennbahnen aus glatten Holzbohlen (wie z.B. in Berlin-Neukölln an der Hasenheide), machten die Helden der Rennräder erst richtig bekannt.

Im zwanzigsten Jahrhundert fuhr man noch jahrzehntelang mit dem Rad zur Arbeit und zu all den neuen sensationellen Großveranstaltungen auf den ersten Flugfeldern (wie in Berlin-Treptow/Johannisthal). Bilder aus den 20er bis in die 50er Jahre beweisen die Allgegenwart von Tausenden von Rädern. Erst um 1960 begann die breite Motorisierung und das Benzin-Auto überrollte in jeder Hinsicht das Fahrrad als Individualverkehrsmittel für eine noch unbestimmte Zeit.



Abbildung 12 Fahrrad mit Kettenschaltung und Multifunktionslenker (2002)

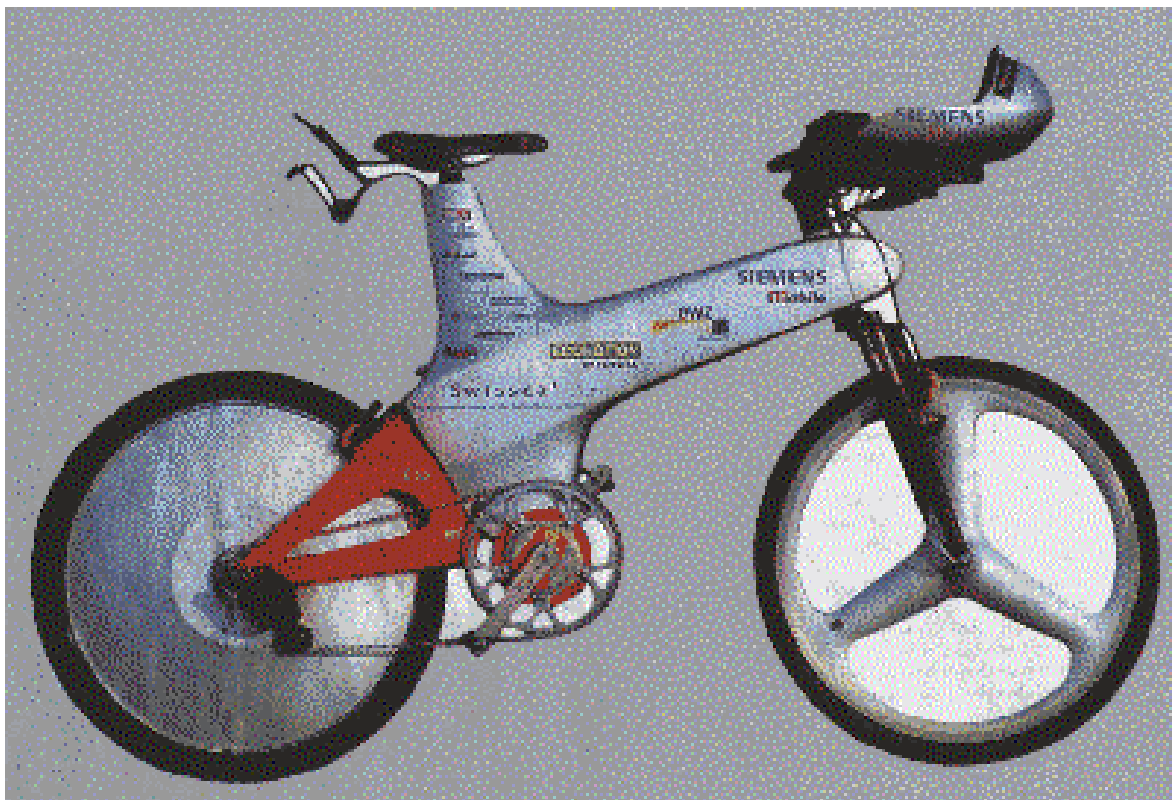


Abbildung 13 Elektrorad „IntelliBike“

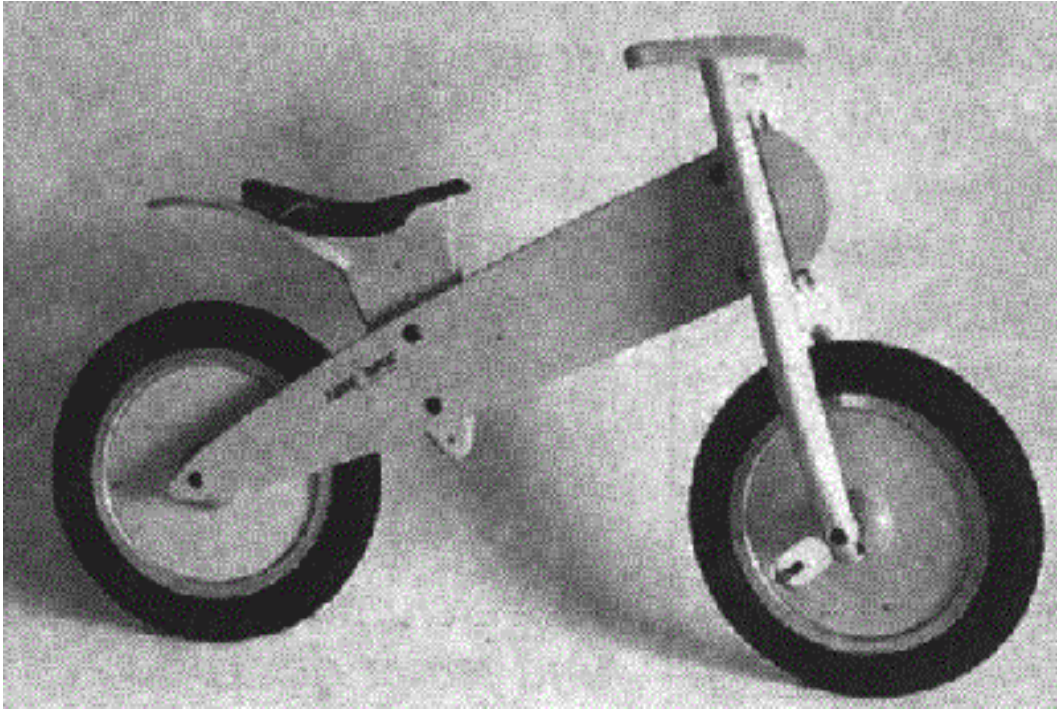


Abbildung 14 Laufrad für Kinder „Likeabike“



„Likeabike“ in Aktion

Argumente und Vorschläge

„Fahrrad“ ist ein hervorragendes fächerübergreifendes Thema, das die verschiedensten Bereiche erfasst: Technik, Gesundheit; Angst, Gefahr und Sicherheit; Umwelt, Sport, Mode, Werbung, Recht, Versicherung, Geschichte, Literatur, Transport und Mobilität, Kunst, Emanzipation, Verkehrsplanung und Städtebau, um einmal bewusst ungeordnet ein paar Aspekte nebeneinander zu stellen. Methodisch bieten sich für den Unterricht die verschiedensten Herangehensweisen an, Pro-und-Contra Spiele, Medienrecherche, Interview, Zeichnung und Collage, Kostenrechnung, Wegzeitenvergleich, internationale und historische Untersuchungen, u.v.m. Hier soll schwerpunktmäßig auf praktische Verfahren eingegangen werden, besonders solche, die auf dem Schulhof oder in Schulnähe durchgeführt werden können. Ob dann daraus ein paar Projektstage oder eine Unterrichtseinheit entstehen, zu der auch ein Museumsbesuch und Experimente gehören sollten, bleibt freigestellt.

Weil wesentliche Dinge oftmals in den Einzelheiten untergehen, seien hier drei unverzichtbare Gesichtspunkte noch einmal gesondert aufgeführt:

- **Das Fahrrad brachte für die meisten Menschen erstmals eine wirkliche Bewegungsfreiheit, die dazu noch unabhängig von ständiger sozialer Kontrolle war.**
- **Das Fahrrad steht (trotz manch fortschrittlicher Erkenntnis und zunehmender Bereitschaft, körperliche Anstrengungen wieder in Kauf zu nehmen) heute deshalb so im Schatten, weil Ängste realer und irrealer Art nur wenige wieder aufs Rad umsteigen ließen. Denn gäbe es mehr Menschen, die sich im Alltag als Radler sicher fühlen könnten, wäre die allgegenwärtige Bevorzugung des gasenden und energievergeudenden Individualverkehrs mit tonnenschweren Autos in den Städten allein schon durch die wachsende Zahl von Radlern bald zu Ende.**
- **Das Fahrrad, mit all seinen optimierten technischen Lösungen, ist eine der genialsten Erfindungen der Menschheit, die in der Rangordnung nach dem Feuer, dem Webstuhl, dem Buchdruck, der Nähmaschine, dem Funk und dem Internetcomputer einen der wichtigsten Plätze einnimmt.**

Das Fahrrad braucht kein Denkmal. Dafür ist es in Deutschland mit jährlich über vier Millionen verkauften Exemplaren viel zu lebendig. Doch es braucht neben seinen ökologischen Vorteilen auch eine neue Chance im individuellen Nahverkehr bis 5 Kilometer. Diese kann es nur erhalten, wenn mutige stadtplanerische Entscheidungen fallen, die geeignet sind, die Ängste abzubauen. Ich rechne dazu das Herausnehmen des Schwerlastverkehrs und der für die Autobahn konzipierten überschweren Hochgeschwindigkeitsautos aus den Städten. Dann kann es **das** Fahrzeug der individuellen Mobilität werden. Bis dahin müssen wir wenigstens mit Klassen auf Radwegen fahren und viel an den Begriffen arbeiten. Verknüpfungen, wie Auto und Straße, Sicherheit und Blech oder auch Fahrrad und schlechtes Wetter sind zu lösen. Und das Arbeiten an den Begriffen bedeutet immer auch neue zu erfinden.

Meine Vorschläge:

- Sind **Autofahrer** nicht maßlose **Energieverschwender**, weil sie eine Tonne bewegen, um mit ihrem Körper voran zu kommen?

Oder wie wären folgende Begriffe?

- **Schutzfahren** als Synonym für das Fahren nebeneinander, um Gefährdungen durch zu dicht überholende Autos und LKWs zu verringern, besonders für Familien und Klassen zu empfehlen!
- **Sicherheitsfahren** z.B. für das Fahren mit deutlichem Seitenabstand zum parkenden Blech, von dem durch plötzliches Öffnen der Türen schlimme Gefahren ausgehen.
- Oder **Sicherheitsüberholen**: nur dann zu überholen wenn eine volle Fahrspur oder die Gegenfahrbahn frei ist (so wie in Schweden üblich!) **usw.**

Selbstbewusste Fragen

? Wo gibt es *Straßen für Menschen*, auf denen weder Motoren noch Reifen ständig lärmen und auch keine fahrenden tonnenschweren Autos die ungepanzerten Menschen unter ihre Herrschaft zwingen?

? Wo gibt es auf unseren täglichen Wegen *Luft für Menschen*, die nicht von morgens bis abends voller Abgase ist?

? Wollen wir nicht wenigstens versuchsweise den Menschen wöchentlich für ein paar Stunden Raum, Luft und Ruhe *motorverkehrsfrei* zurückgeben, damit sie mit ihren Kindern auf der Straße nicht schreien müssen, ohne Abgaswolken -wie in raucherfreien Zonen- frei atmen können und als Fußgänger und Radfahrer das Bewusstsein wieder gewinnen können, was Freiheit bedeuten kann.

! Betrachten wir auf Postkarten die vielen Baumreihen, die in unseren Hauptverkehrsstraßen standen, als dort noch Straßenbahnen mindestens ebenso zahlreiche Menschen befördern durften und noch Menschen zu Fuß oder mit Rädern unterwegs waren, die nicht an Bewegungsarmut und deren Folgeerscheinungen litten.

! Ist es normal, dass die Menschenmassen im Untergrund bewegt werden, während eine Person in der Dose Auto etwa 10 qm Fläche im Tageslicht benutzen darf und noch viel mehr Sicherheits-Abstandsfläche verbraucht und wie selbstverständlich in Besitz nimmt, dem Radfahrer aber tagtäglich schon den Seitenabstand verwehrt!

! Träumen wir davon, denn Träume sind der Einstieg in machbare Alternativen. Wer hätte vor Jahren geglaubt, dass er noch selbst industrie- und zigarettenrauchfreie Luft erleben wird? Was hindert uns daran, Luft ohne Autoabgase wenigstens stundenweise einmal die Woche zu wollen?

! Handeln und fühlen wir als Menschen, damit der kurze Irrweg der motorisierten Entwicklung in den Städten der Menschen zu Ende geht, dann kommen auch die in die grünen Vorstädte Geflohenen und seitdem als Pendler die Stadt Belastenden in ihre Städte zurück!

Zusammenfassung der Ergebnisse einer Veranstaltung in Berlin-Neukölln im Jahr 1997 - nach einer Vorlage von ADFC-Mitgliedern

Kleine Fahrradgeschichte

Die ersten lenkbaren Fahrräder wurden 1817 in Süddeutschland gebaut. Sie waren aus Holz und hießen Laufräder, weil man sich abwechselnd mit den Füßen auf dem Boden abstoßen musste. Ein Sattel erlaubte, dies im Sitzen zu tun. 1860 wurde in Frankreich das Stahlrad erfunden, das an der Achse des Vorderrades zwei Kurbeln und zwei Pedale hatte. Um damit schneller fahren zu können, vergrößerte man das Vorderrad immer mehr und es entstanden die gefährlichen Hochräder.

Die nächsten Erfindungen waren die Stahlspeichen und die Kette. In England baute man damit das erste Sicherheits-Niederrad, das schon aussah wie unsere Räder heute.

Als Sachs dann 1898 in Franken erstmals seine Freilaufnabe und kurze Zeit später eine Rücktrittbremse und Gangschaltung einbaute, war unser heutiges Fahrrad bereits fertig erfunden. Bei Rennen waren die Radler schneller als Autos und viel ausdauernder als Pferde.

Zur Straßenausrüstung kamen nur noch Dynamo, Scheinwerfer, Rücklicht und Reflektoren hinzu. Seit 1917 haben sich fast nur noch die Moden und die Verkaufsnamen für Räder geändert.

Kleine Fahrradgeschichte

Die ersten lenkbaren Fahrräder wurden 1817 in Süddeutschland gebaut. Sie waren aus Holz und hießen Laufräder, weil man sich abwechselnd mit den Füßen auf dem Boden abstoßen musste. Ein Sattel erlaubte, dies im Sitzen zu tun. 1860 wurde in Frankreich das Stahlrad erfunden, das an der Achse des Vorderrades zwei Kurbeln und zwei Pedale hatte. Um damit schneller fahren zu können, vergrößerte man das Vorderrad immer mehr und es entstanden die gefährlichen Hochräder.

Die nächsten Erfindungen waren die Stahlspeichen und die Kette. In England baute man damit das erste Sicherheits-Niederrad, das schon aussah wie unsere Räder heute.

Als Sachs dann 1898 in Franken erstmals seine Freilaufnabe und kurze Zeit später eine Rücktrittbremse und Gangschaltung einbaute, war unser heutiges Fahrrad bereits fertig erfunden. Bei Rennen waren die Radler schneller als Autos und viel ausdauernder als Pferde.

Zur Straßenausrüstung kamen nur noch Dynamo, Scheinwerfer, Rücklicht und Reflektoren hinzu. Seit 1917 haben sich fast nur noch die Moden und die Verkaufsnamen für Räder geändert.



Abbildungen 18 und 19 Klassenfahrt. Abfahrt mit dem Rad in Berlin-Neukölln. Um 1930

Abbildung 20



Landesbildstelle Berlin

Unter den Linden/ Friedrichstraße * Passanten, 1938

Informationen, Quellen, Statistiken zum Thema Fahrrad

Ich fahr' so gerne Rad... Geschichten von der Lust auf einem eisernen Rosse dahinzujagen. dtv 12070; 9 Euro

Das Fahrrad an den Hörnern zu packen und aus der Sozialkontrolle der Nachbarschaft hinaus zu schwärmen in eine Welt voller Abenteuer. Das ist seit 180 Jahren das Thema von Visionären und Nonkonformisten gewesen. Diese Sammlung folgt ihren Spuren von den Anfängen bis in die Gegenwart." (Mark Twain, Kisch, Doyle, Ganghofer, Jerome, Rother, Miller, Drais und viele andere mit Themen aus den Bereichen Technik, Frauenemanzipation, Erotik, Werbung ...)

Gegenwind. Zur Geschichte des Radfahrens. Kerber-Verlag Bielefeld 1995, 20 Euro, (Ausstellungskatalog aus Nordrhein-Westfalen) ISBN 3-924639-55-8

Der bebilderte Textteil bietet so erfrischende Aufsätze wie „Oh Fahrrad, Kamel des Abendlandes" zur Erfolgsgeschichte, oder „Die Zukunft des Volkes liegt im Veloziped" zum Prestigewandel, oder Beispiele der Fahrrad-Werbung vor 1914, u.s.w.; dazu kommen über 50 Seiten gute und lehrreiche Abbildungen.

Elmar Schenkel: Als das Fahrrad in die Literatur kam. Von Mark Twain bis Heidegger. Zwischen Trieb und Antrieb. Ein Sujet macht Furore.

in: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 26. April 1997, Nr. 97

Ein etwas chaotischer sehr kenntnisreicher Aufsatz voller anregender Zitate und Bezüge wie z.B.: „Das Fahrrad ist vielleicht die genialste Erfindung des Menschengeschlechts zumindest was das Verhältnis von Energie und Leistung angeht. Man gebe dem Radler den Energiewert von einem Pfund Fett, und man wird feststellen, dass er weiter damit fährt als alle anderen Geschöpfe und Maschinen dieses Planeten: Er bringt es auf gut 300 Kilometer und hängt damit die Verfolgergruppe von Lachs, Pferd und Jumbo-Jet klar ab ."

In den frühen Jahren des Radfahrens wurde ein Motiv für die Entstehung von Literatur besonders deutlich: die Rache. Der Geist wollte sich rächen an den Erniedrigungen durch den Körper, der sich den neuen Bewegungsanforderungen nicht fügen wollte. Oder rächt sich der Körper mit seinem konservativen Hang am Geist, der immer neue Verhaltensbefehle durchgibt? „Balance durch Bewegung etwa ist ein neuartiges Körperverhalten, das vom Fahrrad diktiert wird."

„Die Literatur hat sich sogleich stark für dieses Instrument der Beschleunigung interessiert. Es hat etwas Künstlerisches, Zirkushaftes an sich; man muss balancieren und das Gleichgewicht durch Bewegung erhalten. Es ist schnell, geräuschlos und fast unsichtbar - Eigenschaften, die es mit Spionen und Engeln teilt. Während das Auto bloß ein Wagen ist, in den das ziehende Pferd eingebaut wurde, ist das Fahrrad sowohl ein Wagen mit zurückgeklappter Deichsel als auch Pferd mit Sattel; zugleich ist der Reiter jedoch Pferd, denn er muss die Antriebsenergie aufbringen. Dazu kommt ein Seiltanzakt, der durch kreisende Bewegungen aufrechterhalten wird. Irgendetwas Unsinniges ist an diesem höchst sinnvollem Zusammenspiel von Mensch und Rad wirksam, das Nonsens-Dichter von Lewis Carroll bis Morgenstern und Valentin herausgefordert hat."

Zum Auswerten:

Die Ergebnisse der Stiftung Warentest bieten jährlich in der üblichen soliden Form die beste und jeweils aktuellste Warenkunde zum Thema und können auch Grundlage für Unterrichtsspiele sein.

Wie schnell fährt ein Rad?

Höchstgeschwindigkeiten pro Stunde um 1900:

Schwimmen 3,2 km; Gehen 13,1 km; Segeln 19,9 km; Laufen 18,6 km; Schlittschuhlaufen 25,8 km; Traben 32,2 km; Hochradfahren 34,5 km; Dreiradfahren 37,7 km, Autofahren 40,2 km; Dampfschiff-Fahren 43.3 km; Zweier-Niederrad-Fahren 50,5 km . (aus: Die Technik. Von den Anfängen bis zur Gegenwart, Braunschweig 1982, S. 468)

(Aktuellste Informationen können den beliebten Fahrradquartetten entnommen werden!)