



Zeche Zollern | Dortmund

Über Unterwelten

Zeichen und Zauber des anderen Raums

29. März bis 2. November 2014

Unterrichtsmaterial für das Fach Gesellschaftslehre
Sekundarstufe I

www.underwelten.lwl.org

LWL

Für die Menschen.
Für Westfalen-Lippe



IMPRESSUM

Unterrichtsmaterialien für das Fach Gesellschaftslehre Sekundarstufe I

Pädagogisches Projekt des LWL-Industriemuseums zur Ausstellung
"Über Unterwelten. Zeichen und Zauber des anderen Raums"

Projektleitung: Anja Hoffmann
LWL-Industriemuseum - Referat Wissenschaft und Vermittlung

Konzept: Annette Kritzler, Anja Hoffmann, Anette Plümpe
Redaktion: Maja Lange, Anna Sophia Asbeck-Wienemann, Britta Handke
Layout: Anika Ludwigs, Britta Handke



Abb. 2: Das Team der Museumspädagogik des LWL-Industriemuseums

LWL-Industriemuseum/ A. Hudemann

Kontakt:

LWL-Industriemuseum, Grubenweg 5, 44388 Dortmund
T 0231 / 69 61-139, F 0231 / 69 61-114
E-Mail: unterwelten-projekt@lwl.org
www.lwl-industriemuseum.de



INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einführung	4
2.	Anbindung an die Kernlehrpläne und Lehrpläne der Sekundarstufe I in NRW Nennung der Kompetenzen	6
3.	Materialsammlung	8
3.1	Frühgeschichte und Antike – Modelle für das Jenseits	8
3.1.1	Leitfragen/Gedanken	8
3.1.2	Ägypter	9
3.1.3	Römer und Griechen	13
3.2	Unter Tage – Bergbau	20
3.2.1	Leitfragen/Gedanken	21
3.2.2	Industrielle Revolution	23
3.2.3	Arbeitswelt unter Tage	26
3.2.4	Frauen im Bergbau	34
3.2.5	Kinder im Bergbau	40
3.2.5	Schätze	42
3.2.6	Folgen des Bergbaus – Tagesbrüche	47
3.3	Zukunftsweisende Ressourcengewinnung?	51
3.3.1	Leitfragen/Gedanken	51
3.3.2	Fracking	53
3.3.3	Geothermiebohrung	57
3.4	Verkehr	61
3.4.1	Leitfragen/Gedanken	61
3.4.2	Tunnel	62
3.4.3	U-Bahn	66
3.4.4	CargoCap	69
4.	Tipps zu Literatur und Materialrecherche	76
5.	Bildnachweise	82



1. EINFÜHRUNG

„Wo bitte geht’s zur Unterwelt?“

...fragt das Unterwelten-Team

Bergmann und U-Bahn-Fahrer, Schülerin und Student, Geologe und Künstlerin, Kunsthistorikerin und Vorstandsvorsitzender, Du und ich, wir und Sie – jeder kennt Geschichten über Unterwelten und hat ganz eigene Bilder dazu im Kopf. Aber woher kommen diese Geschichten und Bilder? Was haben sie mit unserer heutigen Lebenswelt zu tun? Welche Bedeutung werden Unterwelten künftig für uns haben? Gemeinsam mit Ihnen wollen wir Antworten auf diese Fragen finden.

Die Suche nach Antworten führt in Außen- und Innenwelten, in Seelenräume und zu Traumorten, in Gegenkulturen und zu Utopien. Unterwelten können Furcht einflößen, sie ziehen in ihren Bann. Die Spiritualität von Unterwelten lässt niemanden gleichgültig. Hier die unbegrenzte Welt der alten und der neuen Mythen und Religionen, der Märchen und Legenden, der Träume und der Fantasie, dort die wirkliche Welt unter Tage, die Welt unter unseren Füßen. Auf der Suche nach Bodenschätzen in das Erdinnere vorzudringen, eine Höhle zu erkunden, war und ist mit Ungewissheit, mit Neugier, mit Ängsten und mit Überraschungen verbunden.

Auch im Ruhrgebiet! Im Schatten des Mythos Kohle liegt ein unbekannter Kontinent, den wir neu entdecken. Bisher kennen nur wenige Spezialisten die Welt unter unseren Füßen: U-Bahn-Verkehr, Kanalisation, Abwasserleitungen, Tunnel, Bunker, unterirdische Einkaufspassagen und Tiefgaragen – aber auch Krypten, Keller und schließlich der Boden selbst. Hiermit verknüpft sind viele Arbeitsplätze. Zahlreiche Unternehmen entwickeln und produzieren für Unter-Tage-Arbeitsfelder weltweit. Die zweite Stadt unter der Erdoberfläche ist untrennbar mit der ersten darüber verbunden. Wir erforschen und entdecken sie mit Ihnen zusammen. Künstlerinnen und Künstler helfen uns dabei.

Das Begleitprogramm wird bunt und vielseitig. Die Unterwelten-Jugend-Akademie bildet Kinder und Jugendliche zu Unterwelten-Experten in den verschiedensten wissenschaftlichen Disziplinen aus. Exkursionen in Keller, Luftschutzstollen und Abwassersysteme vermitteln einen neuen, „unterirdischen“ Blick auf das Ruhrgebiet. Das Eidophusikon, ein Vorfahre des modernen Kinos, erzählt in Bildern „Wie die Hölle auf die Erde kam“.



Viel Freude bei der Entdeckung der Welt aus neuem Blickwinkel und beim gemeinsamen Nachdenken über Unterwelten!

Eckhard Schinkel
Anja Hoffmann
Andreas Immenkamp



2. ANBINDUNG AN DIE KERNLEHRPLÄNE UND LEHRPLÄNE DER SEKUNDARSTUFE I IN NRW

Nennung der Kompetenzen

Folgende Anknüpfungspunkte der Ausstellung finden sich in den Kernlehrplänen des Landes NRW:

Sekundarstufe I

Gesellschaftslehre

Hauptschule

Klasse 5-6, Geschichte-Inhaltsfeld 2: Frühe Kulturen und erste Hochkulturen/Ägypten – frühe Hochkultur; Inhaltsfeld 3: Antike Wurzeln europäischer Kultur – Griechen und Römer

Klasse 7-8, Erdkunde-Inhaltsfeld 6: Naturbedingte und anthropogen bedingte Gefährdung von Lebensräumen/Bedrohung von Lebensräumen durch Georisiken
Geschichte-Inhaltsfeld 7: Innovation, Technisierung, Modernisierung – Umbrüche in der Arbeitswelt seit dem 19. Jahrhundert/Industrialisierung im 19. Jahrhundert/Chancen und Risiken des technologischen Fortschritts heute

Klasse 9-10, Erdkunde-Inhaltsfeld 10: Energieversorgung und Klimaschutz/Fossile Rohstoffe als Energieträger und regenerative Energiequellen

Realschule - siehe Erdkunde und Geschichte

Gymnasium - siehe Erdkunde und Geschichte

Gesamtschule

Klasse 5-6, Fächerintegriert-Inhaltsfeld 4: Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft/Frühe Hochkulturen am Beispiel der Nilkultur Ägypten; Inhaltsfeld 6: Identität, Lebenswirklichkeit und Lebensgestaltung/Gesellschaft und Alltag im antiken Rom; Inhaltsfeld 9: Menschenbild und Weltauffassung/Antike Weltvorstellungen und geografische Kenntnisse in Afrika, Europa und Asien

Klasse 5-6, Geschichte-Inhaltsfeld 1: Frühe Kulturen und erste Hochkulturen/Frühe Hochkulturen am Beispiel Ägypten; Inhaltsfeld 2: Antike Lebenswelten - Griechische



Polis und Imperium Romanum/Lebensbedingungen und Formen politischer Beteiligung in der griechischen Polis + Gesellschaft und Alltag im antiken Rom

Klasse 7-10, Fächerintegriert-Inhaltsfeld 2: Wirtschaft und Arbeit/Industrielle Revolution in der Region + Standortfaktoren und Strukturen der Industrie; Inhaltsfeld 4: Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft/Bedrohung von Lebensräumen durch Georisiken

Klasse 7-10, Erdkunde-Inhaltsfeld 5: Naturbedingte und anthropogen bedingte Gefährdung von Lebensräumen

Klasse 7-10, Geschichte-Inhaltsfeld 7: Europa wandelt sich/Industrielle Revolution in der Region

Kompetenzen

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- benennen Schlüsselereignisse und charakteristische Merkmale einzelner Epochen und Gesellschaften (SK 2)
- beschreiben das Leben der Ägypter
- erläutern in elementarer Form den Zusammenhang von Götterglauben und Kultur im antiken Griechenland
- erklären an einem regionalen Beispiel die Auswirkungen von technischen Neuerungen auf die Arbeitswelt zur Zeit der industriellen Revolution
- beschreiben die Entwicklung und den strukturellen Wandel von Altindustrieregionen der Textil- und der Montanindustrie auf der Grundlage der Standortfaktoren Rohstoffe, Energie, Verkehr

Urteilskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- beurteilen in Ansätzen raumbezogene Sachverhalte und Problemstellungen vor dem Hintergrund relevanter, ggf. auch selbst entwickelter Kriterien (UK 2),
- beurteilen Räume als Gunst- oder Ungunsträume in Hinblick auf das Vorliegen und das Ausmaß von Georisiken
- erörtern die Bedeutung der technischen Entwicklungen in der industriellen Revolution für die Arbeit der Menschen und die Situation der Arbeiterschaft
- beurteilen den derzeitigen Stand des Strukturwandels sowie darauf bezogene Maßnahmen unter ökonomischer, sozialer und ökologischer Perspektive



3 MATERIALSAMMLUNG

3.1 Frühgeschichte und Antike - Modelle für das Jenseits

3.1.1 Leitfragen/Gedanken

Wo liegt die Unterwelt?

Versteckt sich eine Unterwelt in mir?

Wie finde ich dorthin?

Ich bin vorsichtig und neugierig.

Entdecken und Zurückweichen?

Schauder und Begierde:

widersprüchliche Gefühle



Übergänge machen das *Oben* und *Unten* sichtbar.

Sie machen den zugänglichen Raum zugänglich oder sie verhindern das Betreten.

Übergänge verbinden und trennen Wirklichkeit und Fantasie.

Übergänge lenken unser Fühlen und Denken, unsere Bewegung im Raum.

Übergänge in die Unterwelt haben die Menschen zu allen Zeiten und in allen Kulturen beschäftigt.

Eckhard Schinkel



3.1.2 Ägypter

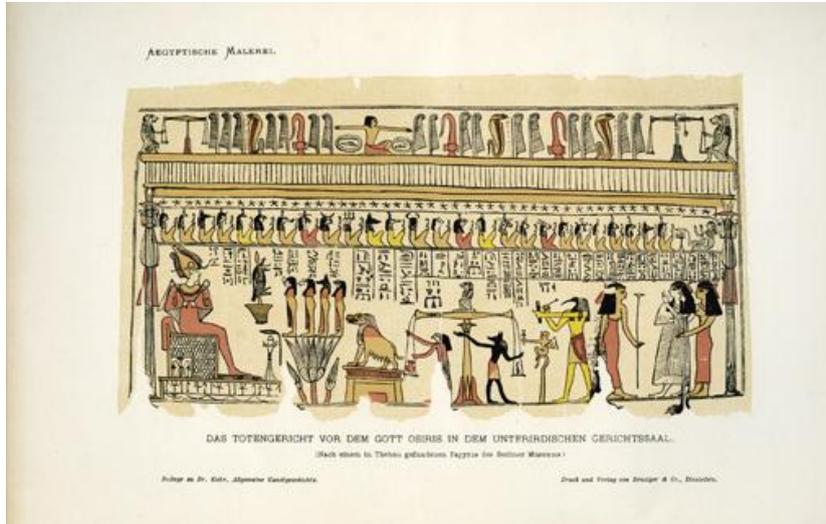


Abb. 3: Das unterirdische Totengericht vor Osiris, dem Gott der Unterwelt // 2. Jahrhundert vor Christus (ptolemäische Zeit) // Reproduktion 1909

LWL-Industriemuseum



Abb. 4: Der ägyptische Gott der Unterwelt Osiris // Sammlung: Diakonie-Museum, Düsseldorf

LWL-Industriemuseum/M.
Holtappels

Totengott

Osiris ist Gott und Richter über die Toten und der Unterwelt und ebenfalls Herrscher der unterirdischen Welt, des *Duat*. Vor ihm müssen sich die Toten verantworten, bevor sie in das Jenseits eintreten können. Alle jenseitigen Feinde der Verstorbenen, wie die Netzfänger oder *die mit den schrecklichen Gesichtern*, sind Abgesandte des Osiris und damit per Definition keine bösen Mächte, da sie Feinde des Osiris verfolgen und töten. Doch damit es nicht zu Verwechslungen kommt, enthält jede Sprüchesammlung, die den Toten im Grab begleitet, üblicherweise Beschwörungen gegen diese Dämonen. In den Sargtexten identifizieren sich die Verstorbenen mit Osiris (*wsjr NN pn*, „*dieser Osiris NN*“); durch die ausführliche Beschreibung von Osiris' Einbalsamierung und Wiederauferstehung erhoffen sich die Verstorbenen, dass bei ihnen ebenfalls diese Ereignisse gelingen. Die Aspekte eines Totengottes übernahm er wahrscheinlich von Sokar.

Quelle: Wikipedia, <http://de.wikipedia.org/wiki/Osiris>, Stand: 14.02.2014



Diener für das Jenseits

Nach den altägyptischen Jenseitsvorstellungen ab dem Ende des Mittleren Reiches (um 1800 v. Chr.) musste der Verstorbene für den Unterweltsherrscher Osiris Feldarbeit verrichten, damit die Ernährung für die Bewohner des Totenreiches sichergestellt war. Um diese Arbeiten nicht selber ausführen zu müssen, nahm man sich kleine mumiengestaltige Figürchen, Uschebtis, mit ins Grab. Diese sollten - gemäß ihrer altägyptischen Bezeichnung als "Antworte" - anstelle des Verstorbenen antworten, wenn dieser zur Feldarbeit gerufen wurde. Zur Verrichtung ihrer Arbeiten tragen Uschebtis zwei Hacken in den Händen und auf dem Rücken ein kleines Saatsäckchen. Auf dem Gewand ist meist der aus dem 6. Totenbuchkapitel stammende Spruch aufgeschrieben, der das Uschebti zur Arbeit auffordert: "Wenn zur Arbeit gerufen wird, dann sollst du antworten (ägypt.: usheb) "Hier bin ich!"

Vorsorgliche Ägypter besaßen für jeden Tag ein eigenes Uschebti, insgesamt 365, die von 36 Aufseher-Uschebtis delegiert wurden. Meist handelt es sich dabei um kleinformatige Massenware. Daneben gibt es auch einzelne, künstlerisch aufwendig gestaltete Figürchen, die den Namen des Verstorbenen und manchmal auch seine idealisierten Gesichtszüge tragen.

Quelle: Verein zur Förderung des Ägyptischen Museums Berlin e.V., <http://www.aegyptisches-museum-berlin-verein.de/c34.php>, Stand: 14.02.2014

Die Hölle im Alten Ägypten

Im altägyptischen Glauben war am Ende des Lebens die Reise nach Sechet-iaru, dem Lichtland im Totenreich, das Ziel. Das Totenreich ist in mehrere Bereiche aufgeteilt, beispielsweise in die Duat und die Vernichtungsstätte. In der dunklen Region der Vernichtungsstätte mangelt es an allem, an Wasser, Brot und Licht. Dämonische Wesen schlagen Köpfe ab, trennen Hälse vom Rumpf, reißen Herzen aus der Brust, richten Blutbäder an. Nur das Bestehen des negativen Sündenbekenntnisses in der Halle der Vollständigen Wahrheit, dem Sitzungsort des Totengerichtes, konnte die Verbannung in die Vernichtungsstätte verhindern.

Quelle: Wikipedia, <http://de.wikipedia.org/wiki/H%C3%B6lle>, Stand: 14.02.2014



Amduat (Totenbuch)

Das Amduat (Untertitel in Kurzform: „Die Schrift der verborgenen Kammer“) gilt als ältestes altägyptisches Literaturwerk der Gattung Jenseitsbücher. Es entstand als Zusammenfassung unter dem Amduat-Titel „Das Buch von dem, was in der Duat ist“. Die Redaktoren des Amduats verwendeten ältere Vorlagen, die wohl bis in das Alte Reich zurückreichen. Jan Assmann ordnet daher die Thematik des Amduats den Sonnenheiligümern zu.

Alexandra von Lieven verweist in diesem Zusammenhang auf die nur im Amduat verwendeten „Strichmännchenzeichnungen“, die in ähnlicher Gestaltung sehr gut für die 6. Dynastie bezeugt sind und mit Beginn des Neuen Reiches aufgrund der beschädigten Vorlagen im weiteren Verlauf durch Neuanfertigungen ersetzt wurden. Außerdem basiert die Kryptografie des Amduat im Gegensatz zu den anderen Unterweltsbüchern auf memphitischer Theologie. Das Amduat fungierte zudem im Neuen Reich als redaktionelle Vorlage für alle danach entstehenden Unterweltsbücher, die auf den Inhalten des Amduats aufbauten.

Das Amduat diente ursprünglich ausschließlich für die verstorbenen Könige (Pharaonen) als Jenseits-Orientierungshilfe in ihren Gräbern. Es ist daher Anfang des Neuen Reiches hauptsächlich dort belegt, vereinzelt auch in Gräbern von ranghohen Beamten. Erst später fand das Amduat in Gräbern von Priestern häufiger Verwendung. Die Schriften richteten sich an die „Ebenbilder des Sonnengottes Re“ und nicht an den „einfachen Ägypter“.

In zwölf Abschnitten, die den zwölf Nachtstunden entsprechen, wird die nächtliche Fahrt des Sonnengottes Re durch die Unterwelt in einer Barke beschrieben, an der insgesamt 908 göttliche Wesen beteiligt sind, wobei davon allein 124 mit Namen benannte Wesen am Sonnenuntergang mitwirken. Die Wegstrecke, die Re während der Durchquerung der Duat zurücklegt, wird mit knapp 39.000 km angegeben, was fast dem tatsächlichen Erdumfang entspricht. Es bleibt unklar, wie jene Entfernungsangaben von den Ägyptern ermittelt wurden und ob ein Verfahren im Zusammenhang der Landvermessung als Grundlage diente, die als große Errungenschaft der Ägypter galt.

Auf der Nachtfahrt stößt Re auf verschiedene Hindernisse, die er und seine Helfer überwinden. Hauptfeind ist Apophis, der in der siebenten Stunde erscheint und von dem *Ältesten Zauberer*, bei dem es sich wohl um Seth handelt, bezwungen wird. Das Totengericht in der Halle der Vollständigen Wahrheit ist im Amduat noch nicht der Mittelpunkt des Geschehens. Der Inhalt des Amduat ist kein eigentlich durchgehender Text, sondern eine Reihe von zwölf Bildern, die die Stundengottheiten für eine Nachtstunde zeigen und mit ausführlichen Anmerkungen versehen sind.



Abb. 5: Nachtstunde (Grab Thutmosis III.)

Hajor, 2002

Quelle: Wikimedia,

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Egypt.KV34.07.jp>

ihre Götter; zu kennen den Lauf der Stunden und ihre Götter; zu kennen ihre Verklärungssprüche für Re; zu kennen, was er ihnen zuruft; zu kennen die Gedeihenden und die Vernichteten.“¹

Quelle: Wikipedia, <http://de.wikipedia.org/wiki/Amduat>, Stand: 14.02.2014

Filmempfehlung zum Thema „Ägypten“

Ägypten, Teil 4 Totenkult

DVD // Lehrfilme SEK I

www.filmsortiment.de, Stand: 14.02.2014

¹ Jan Assmann: Stein und Zeit: Mensch und Gesellschaft im Alten Ägypten. Fink, München 2003, S. 63.



3.1.3 Römer und Griechen

Die Hölle in der griechisch-römischen Antike

Menschen, die sich nicht geheimes Wissen über die Götter angeeignet hatten, die Uneingeweihten also, kamen nach dem Tod in das Reich des Gottes Hades. Dies ist ein kaltes, dunkles Reich, das „Reich der Schatten“. Als Schatten vegetieren die Toten ohne Bewusstsein vor sich hin.

Für die Eingeweihten gab es aber, wie es auch in dem vierten Buch von Homers Odyssee beschrieben ist, die Erwartung eines Paradieses, des „Landes der Götter“, in dem man endlos lange lebt (Ewiges Leben). Tapfere Krieger, mythische Helden oder andere von den Göttern Geliebte konnten nach diesen Vorstellungen in die Elysischen Felder entrückt werden, die einem Schlaraffenland ähnelten (vergleiche die germanische Walhall oder die keltische Tir Nan Og).

Daneben existierte der Tartaros, nach Auffassung einiger antiker Autoren der tiefste Teil des Hades, der von einer Mauer umschlossen war. Von diesem Ort gab es keine Wiederkehr. Zeus hatte in den Tartaros die Titanen verbannt, auch Tantalos und Sisyphos.

Ewiges Leben im Paradies und Tartaros beeinflussten die Vorstellung der christlichen Kirchen von Himmel und Hölle, zumal es im Übergang der Religionen eine im gewissen Maß vorherrschende Koexistenz der griechisch-römischen und jüdisch-christlichen Auffassungen gab, insbesondere an den entstehungsgeschichtlichen Überschneidungen.

Quelle: Wikipedia, <http://de.wikipedia.org/wiki/H%C3%B6lle>, Stand: 14.02.2014

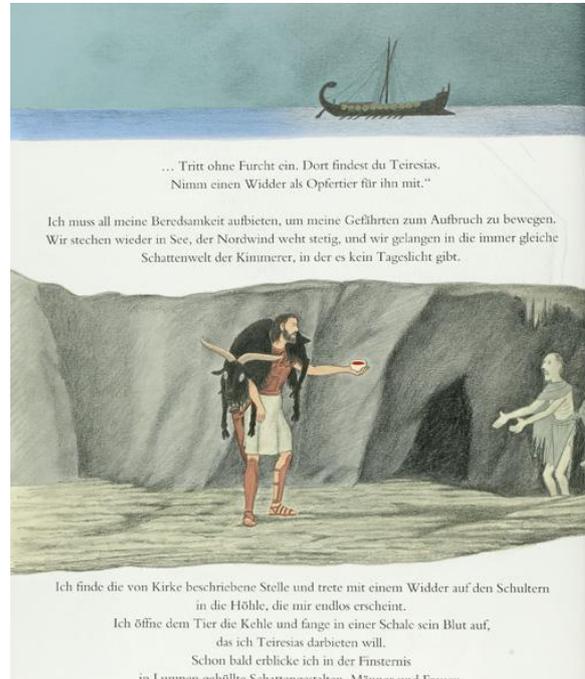


Abb. 6: Nicole Pommaux: *Odysseus im Schattenreich* (aus: Yvan Pommaux: *Odysseus. Listenreich und unbeirrt. Nach Homers Odyssee*) // Kolorierung von Nicole Pommaux // Frankfurt 2012 //S. 34 und 35.

LWL-Industriemuseum



Tod und Totenkult im antiken Griechenland

Dieser Artikel beschreibt die Vorstellung vom Tod, die Bestattung und die Rituale zur Ehrung der Verstorbenen im antiken Griechenland.

Die Vorstellung vom Tod

Die Menschen im antiken Griechenland schätzten kaum etwas höher als die Schönheit und Kraft der Jugend - Krankheit, Alter und Tod riefen in vielen Abscheu hervor. Dennoch war es die Pflicht der Jüngeren, alten Verwandten mit der gebührenden Achtung zu begegnen und sie bis zu deren Tod zu unterstützen. Die Ansichten diesbezüglich waren in den griechischen Stadtstaaten jedoch unterschiedlich: Während in Athen wenig Ehrfurcht vor dem Alter herrschte und dies als „Zeit des Niedergangs“ häufig Ziel von Spott war, zollten die Spartaner Älteren hohen Respekt.

Der weit verbreitete Jugendkult führte dazu, dass Verstorbene auf bildlichen Darstellungen immer gesund, jung und schön dargestellt wurden. Die Toten wurden nach ihrem Tod zu Heroen und damit zu den Unsterblichen gezählt, die durch ihren Tod ewige Jugend erhalten haben. Diese Heroisierung, die von der archaischen Zeit bis zur hellenistischen Epoche zu finden ist, lässt sich aus der weit verbreiteten Furcht vor dem Tod erklären.

Zum ersten Mal in der abendländischen Kulturgeschichte findet sich bei den Griechen der Begriff der Seele (*psyche*) klar umrissen. Im Augenblick des Sterbens, so der Glaube, löste sich die Seele vom Körper, um in das Reich der Toten, den Hades zu fliegen. Die Seele wurde als Ebenbild (*eidolon*) des verstorbenen Menschen angesehen, Körper- und schwerelos, aber dennoch fähig zu leiden und sich ins Leben zurückzusehnen. Damit diese Ebenbilder der Toten in den Hades, das Totenreich gelangen konnten, über das der gleichnamige Gott und seine Ehefrau Persephone (Kore) herrschten, mussten ihnen durch Begräbnisrituale die letzten Ehren erwiesen werden.

Das Totenreich galt allgemein als freudlose, düstere Ruhestatt, sodass der Gedanke an den Tod die Griechen mit Grauen erfüllte. Beim Übergang in den Hades tranken die Toten aus dem Fluss des Vergessens (Lethé) und kannten danach weder Zukunft noch Vergangenheit, sondern nur noch die ewige Gegenwart der Unterwelt. In der Odyssee steigt Odysseus auf der Suche nach seinem Schicksal in den Hades herab, wo er den Seelen Blut von Opfertieren zu trinken gibt, sodass sie für kurze Zeit ihre Erinnerung zurückerhalten. Unter ihnen ist auch Achilles, der zornig ausruft: „Lieber wäre ich auf Erden ein Tagelöhner bei einem anderen, einem Armen, der nicht viel zum Leben hat, als Herrscher über alle dahingeschwundenen Toten.“ (11, 489 ff.)

Mit der Zeit entwickelten sich immer konkretere Vorstellungen vom Totenreich: Es war von einem Fluss umgeben, den man nur mit Hilfe des von dem dreiköpfigen Höllenhund Kerberos begleiteten Fährmanns Charon überqueren konnte – eine Rückkehr war nicht möglich. Daraus folgte auch der Brauch, Toten einen Obolus als Bezahlung für Charon mitzugeben (s.u.).



Diese Vorstellung vom Leben nach dem Tod verlieh dem kurzen Leben einen besonderen Wert und bewegte die Menschen dazu, danach zu streben, in der Erinnerung der Menschen weiterzuleben. Vielleicht um den Toten dieses freudlose Dasein zu erleichtern und ihnen Trost zu spenden, vielleicht auch, weil man Angst hatte, nach ihrem Tod hätten die Verstorbenen die Macht, den Lebenden zu schaden, existierte im antiken Griechenland ein Totenkult mit Trank- und anderen Opfern sowie Festlichkeiten zu Ehren der Toten. Hinweise hierauf finden sich in den erhaltenen Nekropolen: Auf antiken attischen Friedhöfen findet man in der Nähe der Gräber die Asche von Opfertieren und auf den Gräbern große Gefäße für Trankopfer.

Die Gestaltung der Grabstätten

Die griechischen Friedhöfe der Antike lagen zumeist außerhalb der Stadt, sodass sich außerhalb der Städte Nekropolen entwickelten. Außer vom Staat finanzierten Gemeinschaftsgräbern für im Kampf gefallene Soldaten waren die Gräber in Familienbesitz. Aus dem als Kennzeichen auf oder neben dem Grab aufgestellten großen Stein entwickelten sich Grabstellen, die anfangs fast unbehauen nur den Namen der toten Person trugen, in Attika ab dem 7. Jahrhundert v. Chr. jedoch zu hohen, sich verjüngenden, schmalen Stelen wurden. Um die Jahrhundertmitte entstanden auf Kreta die ersten Grabstelen mit figürlichen Darstellungen (z.B. Frauen mit Spindeln, bewaffnete Krieger). In der Folgezeit wurden solche Darstellungen häufiger. Aus dem 6. Jahrhundert v. Chr. sind etwa in Athen äußerst prunkvolle Gräber erhalten, die mit Flachreliefs der als Idealbild dargestellten Toten geschmückt waren.

Mit der Einführung der Demokratie im fünften Jahrhundert v. Chr. wurde solcher Prunk verboten. Eine Vorschrift besagte, dass höchstens zehn Männer höchstens drei Tage an einer Begräbnisstätte arbeiten durften, sodass die Grabmonumente zwangsweise schlichter wurden. Außerdem durfte ein Grab weder von aufrechten Steinen noch von bemalten Tafeln geschmückt sein – die Athener mussten sich damit zufriedengeben, Vasen aufzustellen, die das Denkmal abbildeten, das sie gerne errichtet hätten. Ab der zweiten Hälfte des fünften vorchristlichen Jahrhunderts setzten sich aufgrund der politischen und gesellschaftlichen Entwicklungen wieder aufwändigere Gräber durch, die nun erheblich persönlicher gestaltet wurden. Eine erhaltene Grabstätte zeigt beispielsweise eine Frau neben einer Amme, die sich um ihr Kind kümmert, eine andere einen Soldaten, der sich von seiner Frau und den Kindern verabschiedet. Im vierten Jahrhundert v. Chr. entwickelten sich die niedrigen Steinmauern, die im vorigen Jahrhundert die Grabanlagen umgeben hatten, zu monumentalen Einfriedungen, die häufig drei oder vier Gräber, teilweise sogar mehr, umfassten, die jeweils mehrere Familienmitglieder und deren Sklaven aufnehmen konnten. Ruhestätten von Sklaven waren nur von schlichten Säulenstümpfen geziert, die ihren Namen trugen.

Rituale zur Bestattung und Ehrung der Toten

Die Bestattung eines Verstorbenen war die höchste Pflicht der Angehörigen, die Vernachlässigung wäre eine Sünde gegen den Verstorbenen und die Götter gewesen.



Der Körper des Toten wurde mit duftenden Essenzen und Wasser, das in eigens für den Totenkult gefertigten Vasen aufbewahrt wurde, gewaschen und in weiße Gewänder gekleidet. Dann umwickelte man ihn mit Stoffbinden, hüllte ihn in ein Leichentuch und legte ihn auf ein Totenbett, wobei sein von Blüten bekränzter Kopf auf einem Kissen ruhte. Normalerweise geschah dies in persönlichen Kreis vor dem eigenen Haus, nur in Athen wurde dies in ein öffentliches Trauerhaus verlagert. Am Totenbett versammelte sich die Familie in Trauerkleidung, um den Verstorbenen zu betrauern. Um die verstorbene Person zu ehren, schnitten die Angehörigen sich die Haare ab und legten sie zu Kränzen gewunden auf den Hausaltar, auf dem häufig auch Bilder der schon verstorbenen Verwandten standen. Um sie herum stimmten bezahlte Klageweiber ihre Totenklage an. Dies wurde im Zuge der Prunkbekämpfung jedoch im fünften Jahrhundert v. Chr. zwischenzeitlich verboten. Auch die Zahl der an der Bestattung teilnehmenden Personen wurde beschränkt.

Der Tote wurde in den frühen Morgenstunden vor Sonnenaufgang beigesetzt, damit sein Anblick nicht die Götter beleidigte. Ihm wurde in späteren Zeiten eine Münze als Bezahlung für den Fährmann, der ihn über den Fluss bringen sollte, der die Unterwelt von der der Lebenden trennt, in den Mund gelegt und ein Stück Honigkuchen als Gabe für die Götter der Unterwelt mitgegeben. In einem Leichenzug wurde der Körper des Verstorbenen zum Friedhof in der Umgebung der Stadt getragen oder in einem teilweise prunkvollen Leichenwagen gefahren. Dort wurden sein Leben und seine Taten in Reden gelobt und er wurde gemeinsam mit Grabbeigaben entweder begraben oder auf einem Scheiterhaufen verbrannt. In letzterem Fall wurde seine Asche in einer Urne aufbewahrt. Die Verwandten versammelten sich nach der Bestattung zum Leichenschmaus. Am dritten Tag nach der Bestattung suchten die Verwandten des Verstorbenen das Grab erneut auf, um Speise- und Trankopfer darzubringen. Wein und Milch, Salz, Kuchen, Nüsse und Früchte wurden in dafür vorgesehene Schalen mit durchlöcherter Boden gegeben, damit die Nahrung in die Erde sickern konnte. Daran schloss sich ein Festmahl für die Familie an. Es folgten Feierlichkeiten am 9. und am 30. Tag, der mit einem erneuten Totenmahl und -opfer das Ende der Trauerzeit markierte. Anschließend wurde diese Zeremonie jedes Jahr am Todestag des Verwandten wiederholt.

Athen kannte auch eine Art „Volkstrauertag“, an dem die im Krieg gefallenen Soldaten geehrt wurden. Hierbei wurden die Verdienste der „für das Vaterland gefallenen“ Bürger hervorgehoben, ohne jedoch auf Individuen oder die Gegenwart einzugehen, und sie wurden mit den großen Helden der Vergangenheit verglichen. Da der Tod in jedem Fall unausweichlich jedem Menschen bevorstand, sahen die Soldaten es als bessere Wahl an, in der Gewissheit zu sterben, die Heimat verteidigt zu haben und von der ganzen Stadt gerühmt und betrauert zu werden.

Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Tod_und_Totenkult_im_antiken_Griechenland, Stand: 16.08.2013



Was ist der Ort Tartaros?

Tartaros (altgr: Τάρταρος, lat: Tartarus) ist in der griechischen Mythologie ein personifizierter Teil der Unterwelt, der noch unter dem Hades liegt. Er ist angeblich so tief, dass ein Amboss, der von der Erde zum Tartaros hinab fiel, neun Tage brauchte, um ihn zu erreichen; genauso lange, wie der Amboss benötigte, um vom Himmel bis zur Erde zu gelangen.

Nach der Theogonie des Hesiod entstand Tartaros als einer der ersten Götter aus dem Chaos. Tartaros ist der Strafort der Unterwelt. Zu ewigen Qualen im Tartaros verurteilt waren Tityos, Ixion, Oknos, die Danaiden, Sisyphos und Tantalos, der Sohn des Zeus.

In Platons *Phaidon* wirft „ihr gebührendes Geschick“ diejenigen in den Tartaros, die „häufigen und bedeutenden Raub an den Heiligtümern begangen oder viele ungerechte und gesetzwidrige Mordtaten vollbracht haben oder anderes, was dem verwandt ist“. Sie werden daraus nie wieder heraufsteigen.

Nach dem Tartaros bezeichneten die alten Römer die in Europa einfallenden plündernden Hunnen als Tataren, da sie annahmen, diese kämen direkt aus der Hölle. Auch die Mongolen unter Dschingis Khan und seinen Nachfolgern wurden später so bezeichnet. In der Bibel wird der Begriff „Tartarus“ ebenfalls verwendet. Im griechischen Urtext ist er ein einziges Mal, im zweiten Petrusbrief (2 Petr. 2,4 EU), belegt. Die Bibelstelle bezieht sich auf den Ort, in den die abgefallenen Engel, die Dämonen, von JHWH verbannt wurden und dort bis zum Gericht eingeschlossen sind.

Gleichzeitig scheint „Tartarus“ ein Synonym für „Abgrund“ zu sein.

Im Lukasevangelium (Lk. 8,31 EU), bittet ein Dämon namens Legion Jesus Christus, ihn nicht in den „Abgrund“ zu schicken. Ebenso soll nach der Offenbarung des Johannes der Drache (oder Satan) für eintausend Jahre im Abgrund gefesselt werden, bevor er für kurze Zeit freigelassen und dann vernichtet wird (Offb. 20,3 EU)

Quelle: Wikipedia. <http://de.wikipedia.org/wiki/Tartaros>, Stand: 14.02.2014

Übergänge mit Begleiterinnen und Begleitern aus Mythos, Religion, Literatur

Persephone

Persephone ist eine Tochter der Erdgöttin Gaia und des obersten der griechischen Götter, Zeus. Der Gott der Unterwelt Hades, den die Göttin Venus liebestoll gemacht hat, entführt Persephone gewaltsam in die Unterwelt. Er macht sie zu seiner Frau und zur Königin der Unterwelt. Nach langer, verzweifelter Suche entdeckt Gaia den Aufenthaltsort ihrer Tochter und fordert von Zeus die Rückgabe. Zeus entscheidet,



dass Persephone für einen Teil des Jahres bei ihrem Mann, für den anderen bei ihrer Mutter sein darf.

Als Sinnbild steht Persephone für den Wandel der Jahreszeiten. Zusammen mit ihrer Mutter bedeutet sie die Fruchtbarkeit der Erde und das Wachstum in Frühling, Sommer, Herbst. Wenn sie in der Unterwelt bei Hades weilt, herrscht auf der Erde Winter.

Hermes

Der griechische Götterbote Hermes, ein Sohn des Zeus und der Nymphe Maia, beschützt die Reisenden. Er begleitet die Schatten der Verstorbenen von der Ober- in die Unterwelt bis an den Fluss Styx. Hier übernimmt sie der Fährmann Charon und bringt sie mit einem Boot an das andere Ufer, wo sie ihre Unterwelt-Reise fortsetzen.

Hermes, auch Seelenführer genannt (Psychopompos), steht für den freundlichen Übergang von der Ober- in die Unterwelt ohne Schrecken. Seine besondere Verbundenheit mit der Erde wird in Steinhaufen ausgedrückt, die als Wegmarkierungen für Wanderer dienen. Steinpfeiler mit seinem Porträt vor Häusern (Hermen) schützen vor den bösen Kräften der Außenwelt.

Orpheus

Als die Frau des Sängers Orpheus, Eurydike, nach einem Schlangenbiss stirbt, erfasst ihn tiefe Trauer und Verzweiflung. Schließlich macht er sich auf den Weg in die Unterwelt, um sie zurück zu holen. Die Herrscher der Unterwelt, Hades und Persephone, willigen ein und lassen die beiden ziehen. Einzige Bedingung: auf dem Weg zurück darf sich Orpheus nicht nach Eurydike umsehen. Kurz vor dem Ausgang aus der Unterwelt drehte er sich doch um und muss hilflos mit ansehen, wie Hermes die geliebte Gattin unwiederbringlich in die Unterwelt zurück führt.

Orpheus war der berühmteste Sänger und Musiker in der Antike. Sogar Tiere und Steine ließen sich von seinem Gesang bezaubern. Orpheus' Klage um Eurydike und sein Schicksal haben die Menschen immer wieder bewegt. Warum hat er sich umgedreht? Aus Zweifel, Ungeduld, Sehnsucht? Musiker, Dichter, bildende Künstler haben diesen Mythos aus immer wieder neuer Sicht erzählt und dabei versucht, nach den Möglichkeiten und Grenzen seiner Kunst und der Kunst im Allgemeinen zu fragen – was kann Kunst bewirken, welchen Einfluss hat sie?

Odysseus

Odysseus, König von Ithaka, gehört zu den Siegern über Troja. Doch der Gott des Meeres Poseidon verhindert die Rückkehr in sein Land und zu seiner Frau Penelope. Er zwingt ihn zu einer zehn Jahre dauernden Irrfahrt über das Mittelmeer. Schließlich verrät die Zauberin Kirke dem Odysseus, wie er zu einer Auskunft über sein weiteres Schicksal gelangen könne. Er solle das Reich der Verstorbenen, das Reich der Schatten, den Hades, aufsuchen und dort den berühmten Seher Teiresias befragen. Odysseus befolgt alle Anweisungen Kirkes und begegnet tatsächlich Teiresias, er trifft aber auch frühere Weggefährten, seine Mutter und Helden aus sagenhaften Zeiten.



Der Bericht über die Erlebnisse des Odysseus ist das Gerüst für eine der ältesten Geschichtserzählungen der Weltgeschichte: das Versepos „Odyssee“. Ob der griechische Dichter Homer (2. Hälfte 8. Jahrhundert vor Christus) der Verfasser war oder andere Autoren beteiligt waren, ist umstritten. Das Epos und seine einzelnen Episoden haben ungezählte Künstler zu eigenen Werken inspiriert.

Herakles

Im Wahnsinn, in den ihn die Göttin Hera versetzte, ermordet Herakles (lateinisch: Herkules) seine drei Söhne und seine Frau Megara. Diese Schuld musste er mit der Bewältigung von zwölf Aufgaben büßen. Die zwölfte ist der Abstieg in die Unterwelt. Von dort bringt er den Höllenhund Kerberos an die Erdoberfläche und kurz danach wieder zurück in den Hades. Nach seinem Tod geht er in das Reich der Schatten ein. Dort sieht ihn Odysseus auf seinem Weg zu dem greisen Seher Teiresias. Nach einer anderen Überlieferung holen die Götter Herakles in ihr Reich, den Olymp.

Zu Herakles gehören seine außerordentliche Kraft, ein höchst widersprüchlicher Charakter und zahlreiche Geschichten aus einem bewegten Leben als Halbgott. Er ist einer der berühmtesten und volkstümlichsten Helden der Antike. Wegen seiner unüberwindlichen Stärke haben Kaiser und Könige ihre Macht gerne mit dem Bild des Herkules verbunden. Aus diesem Grund ließ Landgraf Karl von Hessen-Kassel im Bergpark Wilhelmshöhe bei Kassel eine monumentale Herkules-Statue errichten (fertig gestellt 1717). Die Anlage wurde 2013 zum Weltkulturerbe erklärt.

Eckhard Schinkel



3.2 Unter Tage - Bergbau

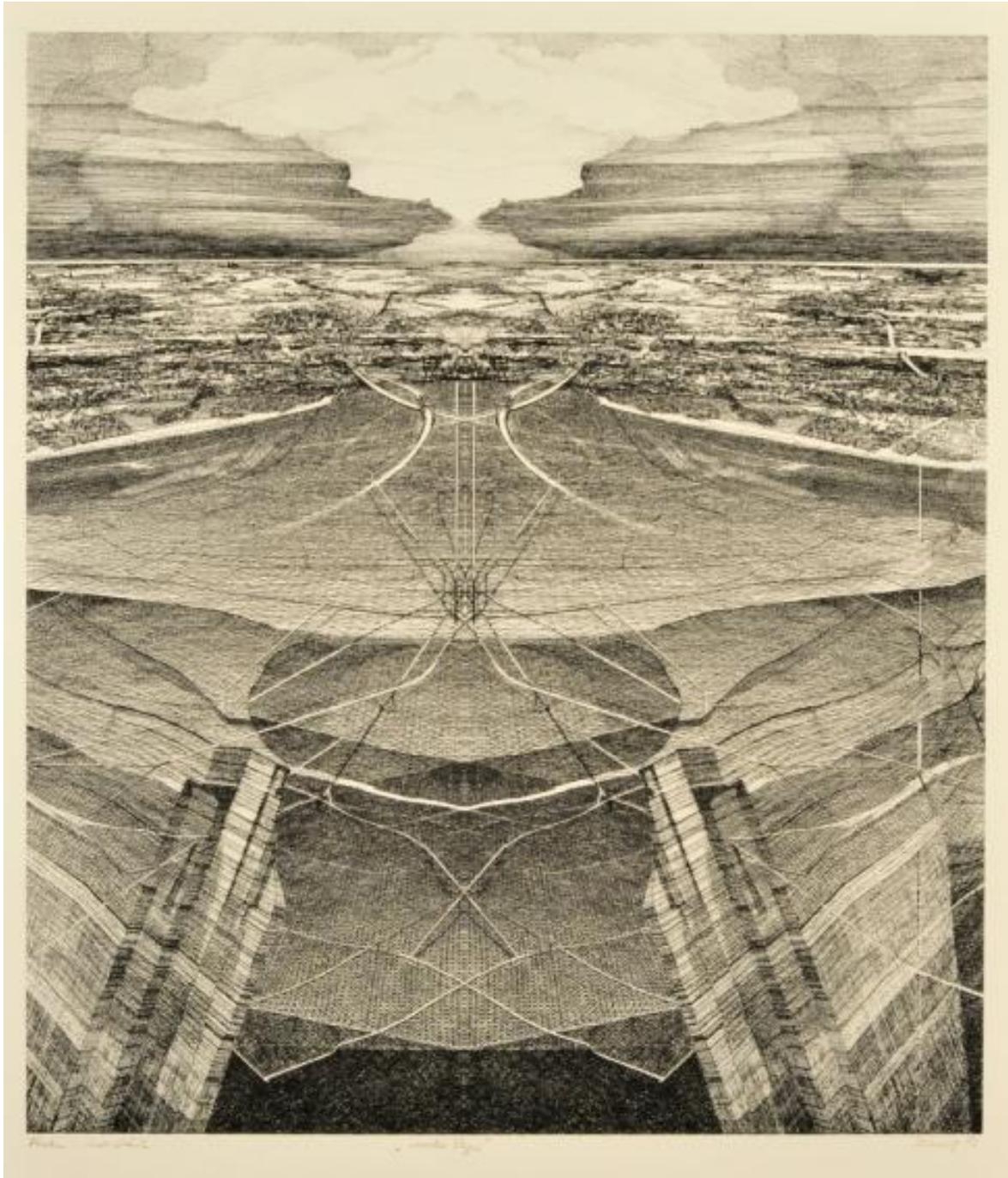


Abb. 7: Bergwerk Fürst Leopold // Wulfen // Many Szejstecki // Siebdruck auf Kunststoff // um 1987

LWL-Industriemuseum



3.2.1 Leitfragen/Gedanken

Das Oben und Unten im Bergbau verbindet der Schacht: Hier kommt die Kohle zu Tage, hier fahren die Bergleute ein und aus. Der Weg in die Grube (ein potentielles Grab) ist gleichzeitig ein Weg ins eigene Innere: Traue ich mich überhaupt dorthin? Komme ich wieder zurück? Fantasien und Imaginationen begleiten die Menschen, die in die Welt unter Tage hinabsteigen.

Die erste Seilfahrt ist ein Übergang; sie macht aus Jungen Männer und aus Männern Kamerad(schaft)en, denn den Gefahren der bergmännischen Arbeit kann man nur gemeinsam begegnen. Wie jedes bedeutsame „Erste Mal“ ist sie ein besonderes Ereignis und wird auch als besonderes – und nicht zuletzt körperliches – Ereignis erinnert:

die Ohren sausen, der Magen hebt sich, Schweißausbrüche.

Der Bergbau hat ein zwar differenziertes, letztlich aber spezifisches Männerbild geprägt und die Vorstellung von der Welt des Bergbaus als einer Männerwelt. Frauen kommen hier nur als Heilige vor – oder als Allegorien.

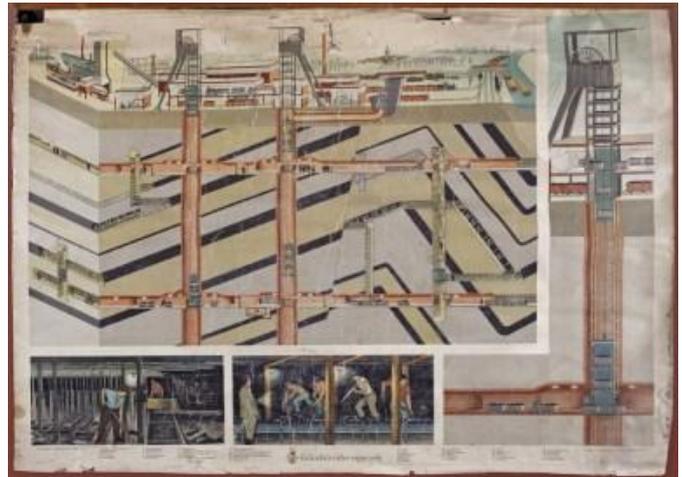
Dagmar Kift



Arbeitswelten in der Tiefe

In seiner schematischen Darstellung präsentiert das Schulwandbild die Welt unter Tage als übersichtlich, vermessenbar und beherrschbar. Auch die Sprünge im Flözverlauf sind hier eher gradlinig.

Digitale Dokumentationen verdeutlichen dagegen, dass diese Welt deutlich unübersichtlicher ist. Fotos und Gemälde zeigen sie als ein Gewirr von Gängen und Einbauten, als krumm und einsturzgefährdet, unberechenbar und gefährlich. Sie vermitteln aber auch die Faszination dieser Welt „in der Tiefe“ und „in ewiger Nacht“. Von der Mühsal der bergmännischen Arbeit erzählen vor allem die Bilder der Bergleute.



Fotografien aus der Arbeitswelt unter Tage sind in der Regel gestellte Aufnahmen: Standbilder ohne den bei der Arbeit aufgewirbelten Staub, Aufnahmen, die nur das zeigen, was den Vorschriften entspricht, Bilder, die eher „Alltag“ als „Gefahr“ signalisieren sollen.

Abb. 8: Schulwandbild "Steinkohlenbergwerk" // 1950

LWL-Industriemuseum

Dass viele Menschen im Ruhrgebiet die Unberechenbarkeit der „Welt unter Tage“ auch direkt vor der eigenen Haustür erfahren müssen, dafür sorgen bis heute Bergsenkungen und Tagesbrüche.

Dagmar Kift



3.2.2 Industrielle Revolution

Industrielle Revolution in Deutschland

Die industrielle Revolution ist die Phase des Durchbruchs der Industrialisierung in Deutschland, deren Beginn von Hubert Kiesewetter auf 1815² und von Friedrich-Wilhelm Henning auf 1835 datiert wird.³

Vorausgegangen waren die Zeiträume der Vor- und Frühindustrialisierung. Generell gelten die Jahrzehnte zwischen den 1830er-Jahren und 1873 als Phase des industriellen „take off“ (Walt Rostow). Gefolgt wurde die industrielle Revolution von der Phase der Hochindustrialisierung während des Kaiserreichs. Die (nachholende) industrielle Revolution in Deutschland unterschied sich von der des Pionierlandes Großbritannien dadurch, dass nicht die Textilindustrie, sondern Montanindustrie und Eisenbahnbau die Schlüsselindustrien wurden.

Ein weiteres Kennzeichen war der regionale Charakter der Industrialisierung. Teilweise vor dem Hintergrund älterer Traditionen, teilweise auf Basis von Rohstoffvorkommen, günstigen Verkehrsbedingungen oder anderen Gründen konzentrierte sich die industrielle Revolution auf einige regionale Verdichtungszone. In älteren Gewerbelandschaften, in denen die Anpassung an die neue Zeit nicht gelang, konnte es zu Deindustrialisierungsprozessen kommen. Anfänglich war die industrielle Entwicklung zu schwach um in nennenswertem Umfang neue Arbeitsplätze für eine wachsende Bevölkerung zu schaffen. Im Gegenteil verschärfte die industrielle Konkurrenz zunächst noch die Krise im Handwerk und den traditionellen Gewerbebezweigen. Dies war eine der Ursachen für den Pauperismus des Vormärz. Erst mit dem Durchbruch der industriellen Revolution entstanden in größerem Umfang neue Arbeitsmöglichkeiten. Im weiteren Verlauf verschob sich die soziale Frage weg von den ländlichen Unterschichten und hin zur wachsenden Arbeiterbevölkerung mit ihren schlechten Arbeitsbedingungen und oftmals niedrigen Löhnen.

Quelle: Wikipedia,

http://de.wikipedia.org/wiki/Industrielle_Revolution_in_Deutschland#cite_note-2,

Stand: 23.03.2014

² Hubert Kiesewetter: *Industrielle Revolution in Deutschland 1815-1914*, Frankfurt am Main 1989

³ Friedrich-Wilhelm Henning: *Die Industrialisierung in Deutschland 1800 bis 1914*, Paderborn 1973, S. 111



Der Bergbau als eine weitere Schlüsselindustrie

Dass 1815, im Zuge der neu gebildeten preußischen Provinz Westfalen, als Ausgleich für den Verlust zahlreicher zentraler Verwaltungsfunktionen, in Dortmund das Oberbergamt für die westfälischen Provinzen errichtet wurde, in dessen Zuständigkeit dann auch der gesamte Steinkohlenbergbau an Ruhr und Niederrhein fiel, erwies sich für Dortmund als zukunftssträchtig, zumal der Bergbau nach der Übernahme durch die preußische Verwaltung eine Belebung erfahren hatte.⁴ Dortmund war 1815 ein verarmtes landwirtschaftlich geprägtes Städtchen mit 4.000 Einwohnern. Mit der industriellen Revolution begann die Zuwanderung von Arbeitskräften. Zunächst aus dem Sauer- und Siegerland, dem Rheinland und dem Münsterland. Später auch aus den preußischen Ostgebieten Posen und Pommern sowie Schlesien, West- und Ostpreußen.

1837 gelang es Franz Haniel (Miteigentümer der Gutehoffnungshütte, Oberhausen, 1810) die 99m dicke Mergelschicht des Ruhrreviers zu durchstoßen. Dieser entscheidende Durchbruch gelang nur mit Hilfe der Dampfmaschine, erst ihr Einsatz ermöglichte den Übergang zur ersten Tiefbauzeche.

Der Bahnhof war damals „der“ wichtige Standortfaktor und die Grundvoraussetzung für das Abteufen des ersten Kohlebergwerks 1853 im Norden, der *Zeche Vereinigte Westphalia*⁵ am Sunderweg. Wobei die Eisenbahn nicht nur wichtiger Verbraucher der Steinkohle war sondern auch entscheidend für die Erschließung neuer Absatzgebiete.

Am 24.10.1853 wurde die Aktiengesellschaft gegründet, im selben Jahr begann man mit dem Abteufen des Förderschachtes I im Westfeld (westlich vom Sunderweg / Treibstr.). Wenig später mit dem Wasserhaltungsschacht. Wasserzuflüsse behinderten die Arbeiten so stark⁶, dass erst 1856 in rund 75m Teufe das Steinkohlengebirge (Karbon) erreicht wurde.⁷ 1857 begann die Förderung der Kohle. Bis dahin standen als Tagesanlage bereits ein Malakowturm über dem Förderschacht, ebenso ein Kamin über der Dampfmaschine, beides weithin sichtbar.

1860 wurde die Zeche an die Eisenbahn angeschlossen und man begann mit der Förderung. 1862 folgte die Errichtung einer Kokerei, Westphalia war damit seinerzeit die größte Zeche im Dortmunder Stadtgebiet. Schon 1873 teufte die Vereinigte Westphalia an der Bornstraße einen neuen Schacht ab, die spätere *Zeche Kaiserstuhl I*.⁸ In 113 m Teufe erreichte man dort das Karbon. 1877 nahm Kaiserstuhl die

4 <http://stadtdgeschichte.dortmund.de>, Stand 18.02.2014

5 „Seit 1843 „preußisches Aktiengesetz“, 1853 die erste Gründung einer Aktiengesellschaft in Dortmund, die „Bergbau – Actien – Gesellschaft Vereinigte Westphalia“, in: Nordstadtbilder, S. 59

6 Der Norden Dortmunds liegt tiefer als das übrige Stadtgebiet.

7 Erwähnenswert ist, dass die Schachtarbeiten der Westphalia ab 1856 den Dortmundern das Wasser abgräbt. Die Brunnen liegen seither größtenteils trocken. 1872 wird das erste Wasserwerk in Dortmund in Betrieb genommen.

8 Heutige Fläche des Einkaufszentrums Kaufland, in den 70er – 80er Jahren auch das Freizeitbad *Tropa Mare* bekannt als die *Waschkau des Nordens*.



Förderung auf. Mit dem Abteufen von Schacht *Kaiserstuhl II* im Jahr 1891, auf dem Gelände der Westfalenhütte, endete die Ära der Zeche Vereinigte Westphalia. Westphalia wurde nun zur *Zeche Kaiserstuhl* zusammengefasst. Gute Fettkohle bedingte bereits 1887 den Bau der ersten Benzolfabrik der Welt auf der Westfalenhütte.⁹

Quelle: Kritzler, Annette: „Industrialisierung als Motor einer Region 1850 – 1914 Dortmund und Siegen“, Ein museumspädagogisches Programm 2010

Links zum Thema „Industrielle Revolution“

Die industrielle Revolution

Geschichtsprojekt der Klasse 8a des Maristen Gymnasiums Furth // 2008

http://www.maristen-gymnasium.de/mgf_alt/faecher/geschichte/projekte/ir/deutschland.htm,

Stand: 18.02.2014

Industrielle Revolution - 1848 bis 1880

Materialsammlung Sozialpolitik // Artikel zum Thema „Industrielle Revolution“ // Stiftung Jugend und Bildung, Bundesministerium für Arbeit und Soziales

http://www.sozialpolitik.com/sozialgeschichte/industrielle_revolution, Stand: 18.02.2014

Arbeitsblatt zum Artikel „Industrielle Revolution“

http://www.sozialpolitik.com/sites/default/files/Arbeitsblatt_Industrielle_Revolution.pdf, Stand: 18.02.2014

De-Industrialisierung

Ruhrgebiet Regionalkunde // Regionalverband Ruhr

[http://www.ruhrgebiet-](http://www.ruhrgebiet-regionalkunde.de/erneuerung_der_wirtschaft/von_der_industrie_zur_dienstleistung/des_industriealisierung.php)

[regionalkunde.de/erneuerung_der_wirtschaft/von_der_industrie_zur_dienstleistung/des_industriealisierung.php](http://www.ruhrgebiet-regionalkunde.de/erneuerung_der_wirtschaft/von_der_industrie_zur_dienstleistung/des_industriealisierung.php), Stand: 18.02.2014

9 Nordstadtbilder, S. 64



3.2.3 Arbeitswelt unter Tage

Kameradschaft

Kurt Sommer

Wo der Kumpel in tiefer Erde schafft,
wo seine Leistung durch Schweiß an der Kohle haft't,
da ist Kameradschaft.

Wo einer sich auf den andern verlassen kann,
wo einer dem andern bei der Arbeit packt an,
da ist Kameradschaft.

Wo einer dem andern sein Leben vertraut,
wo er für Millionen die Kohlen haut,
da ist Kameradschaft.

Wo Gefahren den Kumpel umlauern vor Ort,
wo einer den andern kennt ohne ein Wort,
da ist Kameradschaft.

Wo der schwarze Diamant kommt ans Tageslicht
und manch stolzes Kumpelauge bricht,
da ist Kameradschaft.

Wo die Kumpel denken an den schwarzen Tod,
der so manchen aus ihren Reihen geholt,
da ist Kameradschaft.

Quelle: Bues, Hermann (Hg.): Kumpel, Kerle, Kameraden. Bergleute erzählen, Dortmund 1956, S. 55



Bergbau Ausbildung - Bergjungleute der Zeche Zollern II



Abb. 9: Bergjungleute Zollern II // Jg. 1938, vor der Einstellung

LWL-Industriemuseum

Die hier abgebildeten Jungen dürften etwa 14 Jahre alt gewesen sein und gerade die Volksschule, heute wäre es die Grundschule, abgeschlossen haben. Viele von ihnen sehen deutlich jünger aus als ihre Altersgenossen heute. Die Einstellung im Bergbau bedeutete für die Jungen den Beginn des Arbeitslebens. Dieser Moment wurde in der Regel mit einem Gruppenfoto des Ausbildungsjahrgangs festgehalten. Genauso wie die erste Grubenfahrt, während der sie zum ersten Mal ihren künftigen Arbeitsplatz unter Tage kennenlernten. Unter Tage arbeiten durften sie erst mit der Vollendung des 16. Lebensjahres. Bis dahin wurden sie über Tage eingesetzt.

Der Beruf des Bergmanns war bis in die 1920er Jahre ein Anlernberuf – „learning by doing“ war hier die Maxime; die Jungen wurden dort eingesetzt, wo gerade jemand fehlte. Seit 1920 mussten auch sie eine Berufsschule besuchen. 1926 erfolgte dann die schrittweise Einführung einer systematischen betrieblichen Ausbildung: Nun sollten die Jungen in den ersten beiden Jahren alle Betriebspunkte über Tage kennenlernen und dort mitarbeiten. Gleichzeitig erhielten sie in neu geschaffenen Lehrwerkstätten eine handwerkliche Grundausbildung sowie u.a. Sportunterricht, um für die Arbeit unter Tage körperlich fit zu werden. Im dritten und vierten Ausbildungsjahr ging es dann in Lehrwerkstätten unter Tage weiter. 1938 wurde die Ausbildungsdauer auf 3 Jahre verkürzt und in den folgenden beiden Jahren zur Lehre aufgewertet. Ihren Abschluss



bildete dann die Knappenprüfung. Unter Tage arbeiteten die jungen Männer zunächst meist als Pferdejungen oder Schlepper, d.h. sie transportierten die gewonnene Kohle zum Schacht. Danach wurden sie Lehrhauer, dann Hauer, d.h.. voll ausgebildete Facharbeiter.

Gruppenfotos dokumentieren deshalb nicht nur besondere Ereignisse. Sie verweisen auch auf ein wesentliches Merkmal der bergmännischen Arbeit: der Arbeit als Gruppenarbeit und den Zusammenhalt als Kameradschaft. In diese Gruppe wuchsen die Jungen allmählich hinein – und mussten sich ihren Platz dort auch erarbeiten. Mit der ersten Grubenfahrt, der ersten Seilfahrt, betraten sie diese Welt zum ersten Mal. Ihr fieberten viele Berufsanfänger mit gemischten Gefühlen entgegen: mit Faszination, Ungeduld, aber auch mit Angst. Für die Jungen war die erste Fahrt in die Grube nicht nur eine Fahrt in ihre zukünftige Arbeitswelt, vergleichbar mit einer Busfahrt zum Betrieb. Sie war ein Aufbruch ins Ungewisse – und gleichzeitig der Eintritt in die Welt der Männer. In vielen Erzählungen wird dieser doppelte Übergang besonders erinnert und dass er mit dem ganzen Körper wahrgenommen wurde: die Bergleute berichten von Schwitzen, Herzklopfen, Ohrensausen und einem flauen Gefühl im Magen – und dem Stolz, endlich dazuzugehören. Dass der Bergmann, genauso wie der Bauer und der Seemann mit den Urgewalten der Natur kämpft, prägte eine spezifische Vorstellung von Männlichkeit, die bis heute wirksam ist.

Dagmar Kift



Skulptur eines Bergmanns



Abb.10: Arnold Frische: Skulptur „Bergmann mit Keilhaue und Grubenlampe“ // 1910 // Bronze // Dortmund, LWL-Industriemuseum/Sammlung Bibl; Zustifter Dr. Eckhart Grohmann und Milwaukee School of Engineering, Milwaukee

LWL-Industriemuseum/M. Holtappels, A. Hudemann

Wie viele Skulpturen erwachsener Bergarbeiter zeigt sie zum einen typische Attribute der Arbeit: die Keilhaue als Werkzeug, mittels derer die Bergleute vor der Mechanisierung der Abbauarbeiten die Kohle aus dem Berg gehauen haben, sowie die Grubenlampe, mittels derer Bergleute als Bergleute erkannt werden können. An der Kopfbedeckung wiederum lässt sich erkennen, dass es vor dem Ersten Weltkrieg noch keine Helmpflicht gab – und der Kopf trotz Hut eher ungeschützt war. Zum anderen weisen Haltung, Ausdruck und die sichtbaren Muskelpakete den Bergmann als klassischen „echten Kerl“ aus.

„Auffällig an den Arbeiterdarstellungen der Montanindustrie ist, dass sie eher ein historisches Handwerkerethos als das moderner Industriearbeit vermitteln. Mit der wachsenden Rüstungs- und machtpolitischen Bedeutung der Montanindustrie wurden die dargestellten Bergleute sowie Hütten- und Stahlarbeiter zudem heroisch überhöht und sozusagen zu "Helden der Arbeit" stilisiert, was in ihren kraftvoll-muskulösen Körpergestaltungen mit häufig bloßem Oberkörper vielfach zum Ausdruck kommt. Wegen ihrer schweren und gefährlichen Arbeit und wegen ihrer scheinbaren Wehrhaftigkeit, sei es an der Abbaufont, sei es beim Bearbeiten des glühenden Eisens oder beim Formen des heißen Stahls, eigneten sie sich besonders gut dafür. Zudem förderte die geringe Beschäftigung von Frauen in der Montanindustrie den heroischen Männlichkeitskult der Branche zusätzlich.“¹⁰ Das hier vermittelte Männlichkeitsbild wirkt bis heute fort und wird im Ruhrgebiet erst zögerlich hinterfragt.

Dagmar Kift

¹⁰ Dommer, Olge: Geschundener Mensch oder Held der Arbeit? Zur kleinplastischen Arbeiterdarstellung in der Sammlung Werner Bibl, in: Türk, Klaus: *Arbeiterplastiken*, 2. Bd., Die Sammlung Werner Bibl, mit einem Beitrag von Olge Dommer, Essen 2011, S. 12-15, hier S. 13 f.



Seilfahrt

Joh. Schwarz: GLÜHEND BENEIDETE ICH DIE ÄLTEREN KAMERADEN

„Die Tore wurden geschlossen. Schon ging es los. Mich überkam ein Gefühl, als wenn der Boden unter den Füßen wegsinken würde, rattern, poltern, schütteln, pfeifende Luft, dann die Empfindung, als hinge ich an einer Gummistrippe und mir würden die Knie weich. Auf einmal wurde es hell, der Korb hielt, rasselnd wurden die Tore geöffnet. Ziemlich benommen und halb taub stolperte ich hinter den andern Kumpels her. Einer von ihnen mußte mir wohl etwas angemerkt haben; denn er meinte tröstend: "Na, Junge, du wirst dich schon daran gewöhnen, wie wir alle!" Ihm dankbar zunickend, steckte ich je einen Finger in die Ohren und schluckte, um den verteufelten Druck darin loszuwerden.“

Quelle: Bues, Hermann: *Kumpel, Kerle, Kameraden. Bergleute erzählen. Dortmund 1956*

Johann Malhofer: ES STAND FÜR MICH FEST, DU WIRST KEIN MATROSE, SONDERN BERGMANN

„Eines Tages war es dann so weit, dass ich, eine Grubenlampe in der Hand, die Butterbrote in der Tasche und meine Kaffeetöte an der Schulter hängend, am Schacht zur Einfahrt stand. Furcht vor der Fahrt hatte ich nicht; denn meinen Vater und alle anderen Bergleute sah ich stets unbefangen den Korb betreten. Warum sollte ich also Angst haben? Und doch, als ich zum ersten Mal auf dem Korb stand, der an dem langen Förderseil in Bewegung gesetzt wurde, überfiel mich ein ganz komisches Gefühl, das ich nach ganz kurzer Fahrzeit mit einem Seufzer der Erleichterung überstanden hatte. Beim Aussteigen auf der Fördersohle waren meine Ohren in einem Zustand, als sei das Gehör fort. Nach einem Augenblick stellte sich das Ohr mit einem kleinen Geräusch im Gehörgang auf normale Hörstärke. Auch das Auge mußte sich erst an die Dunkelheit gewöhnen. Den schnellen Lichtwechsel ertrug ich später ohne Störung, indem ich beim Verlassen des Tageslichtes die Augen schloß und sie im dunklen Schacht wieder öffnete.“

Quelle: Bues, Hermann: *Kumpel, Kerle, Kameraden. Bergleute erzählen. Dortmund 1956*

Schichtaufnahmen. Erinnerungen an die Zeche Zollern II/IV

„1919 kam ich als Lehrhauer an den Knapp. Früher waren die Streben kurz, 15 Meter, das war schon gut! In jedem Streb war ein Hauer drin und ein Lehrhauer, manchmal auch zwei, wenn oben keiner war zum Kippen. Die Wagen mußten geschoben werden, einen Steinwagen hin, beide Mann mit dem Rücken dran, dann wupp, rupp, den



Wagen umgekippt. Vorher hatte man sich einen Kippstempel dahin gemacht, daß der Wagen nicht in den Streb hineinrutschte und er auch nicht ganz umkippte. Den Wagen ausgekratzt und wieder hoch. Es gab auch Auflaufschienen, hatten wir auch später. Eine Seite war um Schienendicke höher, man nahm Schwung, um da rauf zu kommen, dann stand der Wagen schräg, und man konnte ihn leichter kippen.

Mit dem leeren Wagen zum Füllkasten, den Hebel hoch, rumms, lief der voll. Die Kohle verteilt und Stücke an den Seiten aufgesetzt, die verwahrte man sich, daß man rundum kam. Wenn dann der Wagen am Schacht ankam, war er glatt, so rüttelten die Kohlen ineinander. Der Wagen mußte randvoll sein, sonst wurde annulliert, und es gab Strafe: drei Mark wegen ungenügender Ladung! Es konnte allerdings auch passieren, daß man nur die Hälfte reinscheppte, wenn der Wagen unterwegs umgekippt war, das andere ließ man liegen. Ja, kriegten wir auch Strafe! Scheppen brauchten wir nur, wenn der Füllkasten neu eingehängt wurde, wo der Kasten hinkam, mußte ja die Kohle weg. Ich werde nie vergessen, ich war mal bei einem Hauer bei, A. hieß er, kam von Kirchlinde, da durfte nichts von der Pann1Schüppe runterfallen, da hat der nach geguckt. "Wie", sagte er, "Du kannst nich pannen?" Wer bei dem war, der hat pannen gelernt!

Die vollen Wagen schoben wir dann zum Wagenberg. Wir hatten immer ein Beil bei uns, die Strecken waren alle so niedrig. Wenn man nicht durchkam mit dem Wagen, das gab's öfters, schlug man mit dem Beil was von der Kappe ab. Fiel mal ein Wagen zwischen, mußten ein paar Mann her. Man hatte für den Hauer Holz zu besorgen, Stempel, Spitzen, Schalhälzer; wenn er nicht fertig wurde, rief er schon mal, dann mußte man mit rauf, einen Stempel hauen oder mal halten. Außerdem mußten immer die Beile scharf sein, die Säge und der Schlangenbohrer. Wurden die stumpf, schleppte man alles zum Schacht und schob das in eine Kiste. Den anderen Tag, Anfang der Schicht, teilt einer aus, dann konnte man seine Brocken wieder mitnehmen.“

Quelle: Rossweg, Martin: Schichtaufnahmen. Erinnerungen an die Zeche Zollern II/IV. Essen 1994

Interview mit Volkan Baran // 2013

35 Jahre, ehemaliger Bergmann aus Dortmund, 35 Jahre, über seine ersten Erfahrung als Bergmann

Ich war sehr gerne Bergmann. Und es war eine unheimlich starke Solidargemeinschaft, die unter den Kumpeln geherrscht hat. Also es gab nicht Türke, Deutsche, Russe unter Tage - natürlich gab es Differenzen, die möchte ich nicht schön reden, aber unter Tage musste jeder Handgriff passen, da hat sich jeder auf jeden verlassen und das war wichtig. Also es gibt eine Sozialisation vor meinem „Zechenleben“ und eine danach.



Und die Sozialisation danach, die möchte ich nicht missen und die hat mich zu dem gemacht, was ich jetzt bin. Wie gesagt, das Kollegiale untereinander, auch dieser Spruch „einmal Bergmann, immer Bergmann. Es ist wie eine eingeschworene Gemeinschaft. Auch wenn es jetzt 10 Jahre vorbei ist, das ist ein Kumpel, auf den kann ich mich verlassen. Und es ist tatsächlich immer noch so.

Also ich habe ja direkt als Berg- und Maschinenmechaniker angefangen. Das war als Berg- und Maschinenmechaniker tatsächlich so, dass man nach den ersten sechs Monaten auch direkt unter Tage gewesen ist, weil man halt dafür ausgebildet worden ist. Ich war dann tatsächlich im Streckenvortrieb und der Gewinnung drin und habe also vor Ort gearbeitet, da wo die Kohle abgebaut worden ist. Das war relativ früh, das wir während der Ausbildung unter Tage gegangen sind. Man muss auch sagen, es war sehr attraktiv, weil es eine ganz andere Entlohnung gab. Also wir waren von den Azubis her in Deutschland die, die am meisten Ausbildungsgehalt bekommen haben neben den Buchbindern. Das war schon damals für die, die unter Tage ihre Ausbildung gemacht haben im 2. Lehrjahr fast 1000 Mark und das war schon viel Geld für junge Fikus wie wir.

Bevor man den Einsatz unter Tage hatte, sind wir schon probeweise für zwei Stunden runter gefahren mit der gesamten Gruppe. Das war sehr anstrengend. Also für jemanden, der noch nie unter Tage gewesen ist, so ein Marsch über zweieinhalb, drei Stunden unter Tage in der Luftfeuchtigkeit, mit der Wärme, mit der Kälte, der man ausgesetzt ist. War schon schwierig.

Die erste Einfahrt unter Tage - es war beängstigend. Wir hatten auf Haus Aden Monopol größere Körbe. Wo ich andere Körbe gesehen habe, wo 20, 30 Leute reinpassen, hat bei uns in einen Korb tatsächlich Platz gehabt für - ich bin nicht gut im Schätzen, aber ich glaube für 50 Mann. Und das aber aufgeschichtet auf drei Etagen. Dann waren wir da halt eingepfercht und es ging unheimlich schnell runter. Also schon so, dass wir unsere Jacken bis zum Hals zumachen mussten, weil es auch ein bisschen länger gedauert hat, damit wir keine Halsschmerzen bekommen. Nicht nur die erste Fahrt, ich glaube die ersten 10 Tage, wo ich runter gefahren bin, hatten wir als gesamte Ausbildungsabteilung enorm Schiss - um es auf gut Deutsch zu sagen. Aber man hat sich sehr schnell dran gewöhnt. Wir hatten zwar sehr viel Spaß und haben uns sehr viel geneckt, aber zum Glück hatten wir nie einen Unfall. Aber die ersten 10 Tage habe ich Schiss gehabt. Was passiert, wenn der Förderkorb runter fällt? Aber danach hat man nicht mehr dran gedacht. Man ist eingestiegen und fertig.

Interview mit Güler Altunoglu // 2013

Dipl. Pädagogin aus Dortmund, 39 Jahre, über die erste Seilfahrt ihres Vaters



Mein Vater erzählte mir: Wir waren zu zehnt und kamen dann in diesen Aufzug letztendlich, der ja dann 70 Meter tiefer fährt, die Tür schloss sich und ich wusste nicht wirklich, was mit mir passiert. Ich wusste es eigentlich nicht. Natürlich hat man gesagt ‚unter Erde arbeiten‘, ‚und du unter Erde arbeiten‘. Der Türke, der ein paar Brocken Deutsch sprach, erklärte das den Kumpels dann auch und sagte, ‚ihr werdet jetzt unter Tage gefahren, ihr müsst da jetzt rein steigen‘. Mein Vater ist rein gestiegen und als es dann unter Tage ging, als er merkte, man fährt jetzt unter Tage, wollte er wieder raus. Er hat an dem Gitter gerüttelt, er wollte da wieder raus. Er sagte: Ich hatte solche Angst. Solche Angst hatte ich in meinem Leben davor nicht und danach auch nie wieder. Der Steiger hat dann ihn an den Arm gefasst und hat ihn auch richtig fest gefasst und hat gesagt, ‚jetzt beruhigen Sie sich‘. Die anderen Türken haben zu ihm auch gesagt, ‚jetzt beruhige dich, warum stellst du dich denn so an?‘ Da hat er gesagt: ‚Ich sehe kein Tageslicht, ich sehe kein Tageslicht, ich habe Angst, dass ich nicht mehr hoch komme. Ich habe Angst, dass ich schon unter der Erde begraben werde. Es ist hier wie‘, sagte er, ‚in ein Grab einzufahren. Menschen, die sterben kommen unter die Erde, aber doch keine lebenden Menschen.

Seine erste Schicht war für ihn das Schlimmste. Er sagte, er hatte Atemnot unter der Erde, er bekam zwei Mal ins Gesicht geschlagen von dem Steiger, weil er sich einfach nicht beruhigt hat. Das heißt, er hat hyperventiliert. Er sagte: ‚Ich wollte wie ein Affe aus dem Käfig, ich wollte da raus. Aber es war Fakt, dass ich runterfahren musste. Unten hat er dann - sagte er - unter Tage hyperventiliert und wurde mit Wasser und Gott weiß was beruhigt und hat dann eben seine Schicht begonnen. Und er sagte dann: ‚Am zweiten Tag, als wir dann nach meiner ersten Schicht hochgefahren sind, die dann ungefähr gefühlte 100 Stunden gedauert hat, dann habe ich verstanden und gelernt, dass es immer so um die 10 Stunden waren.‘ Als es dann das erste Mal hochging, meinte er, er hätte es nicht abgewaschen bekommen. Er hat natürlich das von unter Tage, den ganzen Ruß, hat er nicht abgewaschen bekommen. Mein Vater hat versucht, sich ein Stückweit daran zu gewöhnen, an die Arbeit unter Tage. Jedes Mal, wenn er runter gefahren ist, glaubte er zunächst nicht wirklich daran, dass er wieder hochfährt, weil er für sich es als schlimm empfand, in ein dunkles, letztendlich heißes Loch zu fahren. Er meinte, die Hitze war für ihn unerträglich. Und er sagte immer, natürlich kennt er Hitze aus der Türkei von der Feldarbeit. Aber das war diese nicht erklärbare Hitze, die bis in die Haut hinein dringt. Er hat es verglichen, als wenn du unter einer Glasglocke bist, du bist komplett abgeschnitten. Dein Kopf ist komplett leer und du funktionierst wie eine Maschine. Die Hitze war für ihn immer unerträglich. Natürlich sagte er, hätte er abgestumpft und irgendwann funktionierst du dann tatsächlich nur.

Die Interviews führte Annette Kritzer, Dortmund, im Rahmen unseres partizipatorischen Begleitprojekts // © alle Rechte liegen bei den Befragten



3.2.4 Frauen im Bergbau

Frauenarbeit im Bergbau gab es nicht, weil in Preußen seit 1865 verboten – so die gängige Auffassung zum Thema „Frauen im Bergbau“. Im Ruhrbergbau haben Frauen tatsächlich nicht UNTER Tage gearbeitet, aber dass Frauenarbeit unter Tage in Preußen verboten wurde, heißt, dass Frauen in Preußen vorher unter Tage gearbeitet haben – so z.B. in Oberschlesien. In Belgien, gleich neben dem Ruhrgebiet, haben sie das bis 1914 getan, in der UdSSR noch nach dem II. Weltkrieg: Hier setzte man 1945ff männliche und weibliche Deportierte aus den besetzten Ostgebieten, den Ländern der ehemaligen Kriegsgegner Rumänien und Ungarn sowie aus Jugoslawien (Siebenbürger Sachsen, Ungarndeutsche, Donauschwaben) als menschliche Reparationsleistungen ein: in der Landwirtschaft, der Industrie, dem Baugewerbe, dem Straßenbau und im Bergbau.

Im Ruhrgebiet waren (und sind) Frauen zwar unter Tage nicht anzutreffen, ÜBER Tage jedoch sehr wohl – und damit IM Bergbau. FÜR den Bergbau haben sie allemal gearbeitet – und zwar ohne eigene Entlohnung im Reproduktionsbereich: Supplementierung der Löhne durch Kleintierhaltung, Waschen der Arbeitskleidung, schließlich Entlastung des Wohnungsmarktes durch Aufnahme von Kostgängern. Mit dem Sichtbarmachen der Frauen im Bergbau (und dem Rückbezug auf die Geschlechterbilder im Revier heute soll dazu angeregt werden, sich mit Geschlechterbildern und Weiblichkeitsvorstellungen im Revier auseinander-zusetzen. Vermittelt werden soll, dass diese Bilder gesellschaftlich (und nicht biologisch) geformt, in anderer Weise konstruiert – und damit auch veränderbar sind.

Dagmar Kift

Tagesarbeiterinnen auf der Zeche Germania während des Ersten Weltkriegs

Gleich bei Kriegsbeginn wurden bis zu 40% der Kohlenhauer und Schlepper, d.h. der erfahrenen Facharbeiter unter Tage, eingezogen und mussten ersetzt werden, da die Förderquote gerade während des Krieges nicht sinken durfte. An die Stelle der eingezogenen Untertage-Arbeiter traten Männer, die bislang über Tage eingesetzt waren, und, nach Aufweichung des Jugendschutzes, teilweise auch Jugendliche. Diese wurden dann ihrerseits über Tage durch bergfremde Arbeitslose und Saisonarbeiter ersetzt, später auch durch Kriegsgefangene sowie schließlich durch Frauen.



Abb. 11: Arbeiterinnen auf der Zeche Caroline // 1915 //
Fotographie // Gemeindefarchiv Holzwickede



Abb. 12: Arbeiterinnen auf
der Zeche Germania //
zwischen 1914 und 1918 //
Fotographie // Privatbesitz

Der Anteil der Frauen an der Belegschaft im Ruhrkohlenbergbau lag 1917 bei durchschnittlich 39%.¹¹ Im deutschen Bergbau insgesamt arbeiteten knapp 35.000: Der Bergbau gehörte damit während des Krieges „zu den Wirtschaftsbereichen, in denen der Frauenanteil am stärksten zunahm.“¹²

All diese Frauen arbeiteten über Tage, denn Frauenarbeit unter Tage war in Deutschland verboten: Bereits 1865 hatte das „Allgemeine Preußische Berggesetz“ die Beschäftigung von Frauen unter Tage verboten.¹³ Das lässt allerdings schon vermuten, dass Frauen vorher durchaus unter Tage eingesetzt worden waren, denn muss man etwas gesetzlich verbieten, was es gar nicht gibt? In Großbritannien, das die Arbeit von Frauen und Kindern unter Tage bereits 1843 verboten hatte, ist ihr Einsatz unter Tage eindrucksvoll dokumentiert.¹⁴ Belgien untersagte die Frauenarbeit unter Tage erst 1914. Seit 1934 gilt das Beschäftigungsverbot für Frauen unter Tage international und wurde 1946 durch die UNO erneut bekräftigt. Dennoch arbeiteten bspw. in der damaligen Sowjetunion Frauen auch in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts noch unter Tage: Hier setzte man nach dem Zweiten Weltkrieg männliche und weibliche Deportierte aus den besetzten Ostgebieten, den Ländern der Kriegsgegner Rumänien

11 Hartewig, Karin: Das unberechenbare Jahrzehnt. Bergarbeiter und ihre Familien im Ruhrgebiet 1914-1924, München 1993, S.58; vgl. auch S. 48-52.

12 Vanja, Christina: Frauenarbeit im Bergbau - ein Überblick, in: Frauen und Bergbau. Zeugnisse aus fünf Jahrhunderten, Bochum 1989, S. 11-29, hier, S. 25.

13 Vanja, S. 22.

14 Parliamentary Papers, First Report on Mines 1842, XV.



und Ungarn sowie aus Jugoslawien (Siebenbürger Sachsen, Ungarndeutsche, Donauschwaben) als menschliche Reparationsleistungen im Bergbau ein, genau wie in der Landwirtschaft, der Industrie, dem Baugewerbe und dem Straßenbau.

Und überall arbeiteten Frauen nicht nur über Tage IM Bergbau, sondern auch zuhause FÜR den Bergbau – und zwar ohne eigene Entlohnung: Mit Kleintierhaltung und Gartenarbeit ergänzten sie das Einkommen ihrer Ehemänner und ermöglichten es den Zechengesellschaften dadurch, an den Lohnkosten zu sparen. Sie entlasteten die Zechengesellschaften weiterhin dadurch, dass sie (bis 1969) die Arbeitskleidung ihrer Männer und Söhne wuschen und Kostgänger aufnahmen, für die die Zechen dann keine Wohnungen schaffen mussten.¹⁵

Eine reine Männerwelt ist auch der Bergbau daher nie gewesen.

Dagmar Kift

Bergarbeiterinnen aus Russland

Erinnerungstext

Bekanntschaft mit der Kohlengrube

Inge Weiss, geborene Lurtz, Reps/Siebenbürgen, Rosenheim

„Am 11. April wurden viele von uns unter Tage in den Schacht eingeteilt. Manche weigerten sich und meinten, sie seien krank, aber da half keine Ausrede. Eine Anzahl der Frauen bekam die Schachtlampe in die Hand und wurde in den Schacht geführt. In meinem Leben hatte ich noch nie einen Schacht von innen gesehen. Wir wurden auf die Plattform des Lifts gepfercht und ab ging es, in die Tiefe, 1200 Meter hinunter. Wir waren im Dunkeln und beteten bis hinunter ein Vaterunser.

Die Schächte von Petrowka lieferten vor dem Krieg viele und die besten Kohlen der Gegend. Doch dann wurden sie stillgelegt. So lagen die Gänge des Schachtes unter Wasser.

Wir mußten nun Schlamm und Wasser entfernen. Oft schaufelten wir mit bloßen Händen den Schmutz in die Waggonettel, während wir knietief im Wasser standen. Es dauerte wochenlang, bis ein Gang gesäubert war.

Inzwischen hatte ich als "Schuhwerk" ein Paar Galoschen bekommen, die mir viel zu groß waren. Ich mußte sie mit Draht am Fuß festbinden. Sie hatten den Vorteil, daß

¹⁵ Jong, Jutta de: Bergarbeiterinnen - oder Die andere Arbeit für den Bergbau, in: Frauen und Bergbau. Zeugnisse aus fünf Jahrhunderten, Bochum 1989, S. 70-75.



man das Wasser aus ihnen ausschütten konnte. Man mußte nicht bis ins Lager im Wasser stapfen.

Der Vorteil der Schachtarbeit war, daß es im Schacht nicht so kalt wie draußen war. Nicht so kalt aber ständig im Luftzug. Bis zu unserem Arbeitsplatz im Bergwerk gingen wir über eine Stunde.

Eines Tages hatte ich ein wunderbares Erlebnis. Damals arbeitete ich mit zwei Russinnen zusammen. Wir sollten zu einem bestimmten Ort gehen. Plötzlich standen wir in einer Höhle, einer ausgehöhlten Stelle. Überall funkelte es. Die freigelegten Kohlenstückchen leuchteten durch unsern Lampenschein wie die Sterne am Himmel. Ich merkte und fühlte, daß mich Gott auch unter der Erde beschützte. Ab dann nannte ich den Ort die Kirche. Es kam mir vor wie in einer orthodoxen Kirche.“¹⁶

Quelle: Kift, Dagmar: *Nicht nur Barbara - Frauen im Bergbau*, in: *Kultur und Heimat* 59.2008, S. 4-20, Kopie

Heilige Barbara

Die Heilige Barbara gilt heute v.a. als Schutzheilige der Bergleute. Ursprünglich war sie das nicht in dieser Ausschließlichkeit, denn ihre Legende bot Anknüpfungspunkte für viele Berufs- und andere Gruppen. Der Kern dieser Legende, die in zahlreichen Varianten überliefert ist, erzählt, wie die zum Christentum übergetretene Königstochter durch ihren heidnischen Vater in einem Turm gefangen gesetzt wird und, weil sie am Christentum festhält, schließlich vom Vater ermordet wird, der daraufhin postwendend vom Blitz erschlagen wird. Als gefangenes und hingerichtetes Mädchen bot sich die Barbara-Figur daher als Schutzheilige für Mädchen, Gefangene und Sterbende an. Das Element des Turms machte sie zur Schutzheiligen all derjenigen, die mit Steinen zu tun haben, also u.a. der Architekten, Maurer, Steinhauer und Geologen, ihr jäher Tod zur Ansprechpartnerin für alle, die ein hohes Berufsrisiko hatten, womit unter anderen die Bergleute ins Spiel kommen. Das gilt auch für das Element



Abb. 13: Heilige Barbara mit Turm und Grubenlampe // 1950er Jahre // Kunststoff // Dortmund, LWL-Industriemuseum

16 Schmidt, Rose: *Das Grosse Leid*. Deportationsberichte, Weissach 1995, S. 186.



des Blitzes: „Da Barbara zudem weithin als Behüterin vor Blitzschlag, überhaupt vor Brand und Feuer, bekannt ist, wird im bergmännischen Kult ihre Funktion als Abwehrheilige gegen Verletzungen bei der Sprengarbeit besonders betont.“¹⁷ Der Wunsch, vor Blitz, Explosion und Feuergefahr geschützt zu werden, machte die Heilige Barbara aber auch zur Ansprechpartnerin für Feuerwehrleute, Zimmerleute, Dachdecker, Glöckner, Glockengießer und Bauern, sogar für Metzger und Köche, vor allem aber für Artilleristen und Waffenschmiede. „Ihr Bildnis wurde früher häufig auf Waffenlagern und Pulvermagazinen aufgestellt; der Pulverraum eines französischen Kriegsschiffes wird noch heute als Sainte-Barbe bezeichnet.“¹⁸

Die Heilige Barbara zählt seit dem 14. Jahrhundert zu den 14 Nothelfern und ist damit Ansprechpartnerin für alle Katholikinnen und Katholiken.¹⁹ Zahlreiche Kirchen wurden nach ihr benannt und dies auch in Regionen, in denen kein oder noch kein Bergbau betrieben wurde. Meist wird sie mit den Attributen Turm (für die Gefangenschaft) und Kelch (für das Martyrium) dargestellt. Sie gelten als die eigentlich typischen Merkmale dieser Heiligen. Die Statuette aber zeigt als Attribute Turm und Grubenlampe und macht damit die Rolle der Heiligen vor allem als Schutzpatronin der Bergleute deutlich. Im Ruhrgebiet mit seinem vergleichsweise jungen Bergbau und daher wenig bergmännischen Traditionen dürften die polnischen Zuwanderer der vorletzten Jahrhundertwende die ersten gewesen sein, die die Heilige Barbara als Schutzpatronin der Bergleute „mitbrachten“. Dauerhaft in der Kultur der Region verankert wurde sie nach dem Zweiten Weltkrieg: zum einen, weil die geflüchteten oder vertriebenen Oberschlesier ihre Tradition der Barbaraverehrung hier weiterpfl egten, zum anderen, weil Kulturpolitiker aus dem Bergbau diese Tradition aufgriffen, integrierten und die katholische Schutzheilige zur überkonfessionelle Schutzpatronin für einheimische und zugewanderte Bergleute gleichermaßen modernisierten mit dem Ziel, eine Identifikationsfigur für alle Bergleute aufzubauen und in einer noch traditionsarmen Bergbauregion eine eigene Tradition zu begründen. In diesem Zusammenhang spielten das Martyrium und die ursprüngliche Legende dann kaum noch eine Rolle und verschwanden in den Darstellungen die klassischen Attribute der Märtyrerin - Turm und Kelch oder Krone, Palme, Buch. Sie wurden durch bergmännische Attribute - Fördergerüste und vor allem Grubenlampen - ersetzt. Und während andere Schutzheilige aus der zunehmend säkularisierten Welt verschwanden, behauptete sich die Heilige Barbara, weil ihre modernisierte Legende immer weniger Märtyrerzüge aufwies, aber dafür umso mehr direkte Bezüge zu einer modernen Industrie und Gesellschaft.

Dagmar Kift

17 Heilfurth, Gerhard: St. Barbara als Berufspatronin des Bergbaus. Ein Streifzug durch ihren mitteleuropäischen Verehrungsbereich, in: Zeitschrift für Volkskunde 53.1956/1957, S. 1-64, hier S. 5.

18 <http://www.heiligenlexikon.de/BiographienB/Barbara.htm>, Stand: 18.12.2014

19 Pasche, Eva: Der Niederrhein im Schutze der Heiligen Barbara. Die Ausstellung „Dries Holthuys – Ein Meister des Mittelalters in Kleve“, in: Der Anschnitt 54.2002, H. 1, S. 58-60, hier S. 59; zu den 14 Nothelfern vgl. u.a. Nemitz, Rolfroderich und Thierse, Dieter: St. Barbara. Weg einer Heiligen durch die Zeit, Essen 1995, S. 201.



Links zum Thema „Frauen im Bergbau“

Barbara von Nikomedien

Wikipedia Artikel

http://de.wikipedia.org/wiki/Barbara_von_Nikomedien, Stand: 18.02.2014

Barbara

Ökumenisches Heiligenlexikon

<http://www.heiligenlexikon.de/BiographienB/Barbara.htm>, Stand: 18.02.2014



3.2.5 Kinder im Bergbau

Die Erfindung der Kindheit

Das Grimmsche Herkunftswörterbuch kannte "Kind" und "Kindheit" in Texten vor dem 19. Jahrhundert nur in der Bedeutung einer Abstammung, im Sinne von "Kind sein von ...". Oder das Wort diente der Bezeichnung patriarchalischer Herrschaftsverhältnisse außerhalb der Familie, als "Landeskind", im Sinne eines unmündigen, zu bevormundenden Untertanen. Ein Moment der Veränderung war darin noch nicht enthalten, der gesellschaftliche Status schien für das ganze Leben festgeschrieben.

Im Laufe des 18. und 19. Jahrhunderts änderte sich die Gesellschaft radikal und mit ihr die Vorstellung, was Kindheit sei: Sie wird seitdem als eine gesonderte, ausgedehnte Phase aufgefasst, in der Körper und Geist sich wandeln und der mündige Mensch aus dem Kind erst hervorgeht. Entsprechend setzte sich die Ansicht durch, dass in diesen Prozess des Erwachsenwerdens gezielt einzugreifen sei, müssen doch Gelegenheit und Zeit vorhanden sein, damit er gelingt. Lernen wird demnach als etwas Anderes, Offeneres als die bloße Nachahmung einer vorgemachten Arbeit verstanden, als etwas Anderes als das Einfügen in Vorgegebenheiten, für das vermeintlich keine besonderen Anstrengungen notwendig seien. Demzufolge könne Erwerbsarbeit in der Kindheit die Bedingungen für gelungenes Erwachsenwerden zerstören und die körperliche und geistige Entwicklung hemmen, sodass womöglich kein kompetenter Bürger entstehe.

Die Vorstellung, ein Kind brauche eine besondere Phase der Erziehung, eine geschützte Zeit, in der es das lernt, was es für das Leben in der Gesellschaft braucht, ist selbst ein Kind der Aufklärung: Die Zeit des Lernens und Erwachsenwerdens sollte nach Möglichkeit nicht durch körperlich überbeanspruchende, das Lernen verhindernde oder den Spaß an der Arbeit vergällende Tätigkeiten und Bedingungen geprägt sein. Die Idee, dass sich der einzelne Mensch im Laufe seines Lebens verändere, entstand somit in einer Gesellschaft, die selbst auf Veränderung, Neuheiten und Wachstum angelegt war – im Gegensatz zur Feudalgesellschaft, die im Bewusstsein einer unveränderlichen gesellschaftlichen Ordnung ein starres Bild vom Kind als kleinen Erwachsenen hatte.

In der neuen bürgerlichen, kapitalistischen und industrialisierten Gesellschaft waren die alten persönlichen Abhängigkeitsverhältnisse durch freie Verträge und Vereinbarungen ersetzt worden. Ein Teil des Schutzes, den patriarchalische Bevormundung auch den Kindern bot, ging daher verloren. Die Freiheit von persönlichen Abhängigkeitsbeziehungen, Gewerbefreiheit und Vertragsfreiheit befreiten auch von dem Schutz, den die Herren als Gegenleistung für die Abhängigkeit gewähren sollten. Neue Regeln und Schutzmechanismen mussten erst durchgesetzt und erkämpft werden, nachdem sich



die unbeschränkte Freiheit des Gewerbes als gefährdend für die Menschen, die Gesellschaft und den Staat erwiesen hatte. Wer sorgte nun – nach der Ausweitung von schutzloser Kindererwerbsarbeit im 18. und 19. Jahrhundert – für die Durchsetzung von Einschränkungen und Verboten?

by-nc-nd/3.0/de/ Autor: Jürgen Bönig für bpb.de // Quelle: <http://www.bpb.de/apuz/146095/zur-geschichte-der-kinderarbeit?p=all>

Geschichte der Kinderarbeit in Deutschland

Kinder wurden früher häufig in Bergwerken eingesetzt, so etwa sog. Scheidejungen und Grubenjungen.

Das Königreich Preußen erließ aufgrund der kinderarbeitsbedingt in der körperlichen und geistigen Entwicklung zurückgebliebenen Rekruten 1839 ein gesetzliches Kinderarbeitsverbot, das den Arbeitseinsatz von Kindern unter neun Jahren in Fabriken untersagte; die 9- bis 16-Jährigen durften nicht mehr als zehn Stunden täglich arbeiten, nicht mehr an Sonntagen und nicht mehr nachts. Im Jahr 1853 wurde das Mindestalter für die Fabrikarbeit auf zwölf Jahre angehoben. Noch 1858 arbeiteten allerdings 12.500 Kinder im Alter von 8 bis 14 Jahren in preußischen Fabriken. Als Folge der Kinderarbeit wurde in Preußen die Gewerbeaufsicht gegründet. Ein am 1. Januar 1904 in Kraft getretenes Kinderschutzgesetz untersagte im Deutschen Kaiserreich die Beschäftigung von Kindern unter zwölf Jahren in gewerblichen Unternehmen. Die Kinderarbeit in Familienbetrieben war 1906 für unter 10-jährige erlaubt.

Quelle: Wikipedia, <http://de.wikipedia.org/wiki/Kinderarbeit>, Stand: 18.02.2014

Kinderarbeit in Kohlebergwerken

In den Kohlen- und Eisenbergwerken arbeiten Kinder von 4,5,7 Jahren; die meisten sind indes über 8 Jahre alt. Sie werden gebraucht, um das losgebrochene Material von der Bruchstelle nach dem Pferdeweg oder dem Hauptschacht zu transportieren, und um die Zugtüren, welche die verschiedenen Abteilungen des Bergwerks trennen, bei der Passage von Arbeitern und Material zu öffnen und wieder zu schließen. Zur Beaufsichtigung dieser Türen werden meist die kleinsten Kinder gebraucht, die auf diese Weise 12 Stunden täglich im Dunkeln einsam in einem engen, meist feuchten Gange sitzen müssen, ohne auch nur so viel Arbeit zu haben, als nötig wäre, sie vor der verdummenden, vertierenden Langeweile des Nichtstuns zu schützen. Der Transport der Kohlen und des Eisengesteins dagegen ist eine sehr harte Arbeit, da dies Material in ziemlich großen Kufen ohne Räder über den holprigen Boden der



Stollen fortgeschleift werden muß, oft über feuchten Lehm oder durch Wasser, oft steile Abhänge hinauf, und durch Gänge, die zuweilen so eng sind, daß die Arbeiter auf Händen und Füßen kriechen müssen. Zu dieser anstrengenden Arbeit werden daher ältere Kinder und heranwachsende Mädchen genommen. Je nach den Umständen kommt entweder ein Arbeiter auf die Kufe oder zwei jüngere, von denen einer zieht und der andere schiebt. Das Loshauen, daß von erwachsenen Männern oder starken jungen Burschen von 16 Jahren und darüber geschieht, ist ebenfalls eine sehr ermüdende Arbeit. – Die gewöhnliche Arbeitszeit ist 11-12 Stunden, oft länger, in Schottland bis zu 14 Stunden, und sehr häufig wird doppelte Zeit gearbeitet, so daß sämtliche Arbeiter 24, ja nicht selten 36 Stunden hintereinander unter der Erde und in Tätigkeit sind. Feste Stunden für Mahlzeiten sind meist unbekannt, so daß die Leute essen, wenn sie Hunger und Zeit haben. [...]

Die Kinder und jungen Leute, welche mit dem Schleppen der Kohlen und des Eisensteins beschäftigt sind, klagen allgemein über große Müdigkeit. Selbst in den am rücksichtslosesten betriebenen industriellen Etablissements finden wir eine so allgemeine und so sehr aufs Äußerste getriebene Abspannung nicht. Der ganze Bericht liefert dazu auf jeder Seite eine Reihe von Beispielen. Es kommt jeden Augenblick vor, daß die Kinder, so wie sie nach Hause kommen, sich auf den steinernen Fußboden vor dem Herde werfen und sogleich einschlafen, daß sie keinen Bissen Nahrung mehr zu sich nehmen können und im Schlaf von den Eltern gewaschen und zu Bette gebracht werden müssen, ja daß sie unterwegs sich vor Müdigkeit hinwerfen und tief in der Nacht von ihren Eltern dort aufgesucht und schlafend gefunden werden. Allgemein scheint es zu sein, daß diese Kinder den größten Teil des Sonntags im Bette zubringen, um sich einigermaßen von der Anstrengung der Woche zu erholen; Kirche und Schule werden nur von wenigen besucht, und bei diesen klagen die Lehrer über große Schläfrigkeit und Abstumpfung bei aller Lernbegierde. Bei den älteren Mädchen und Frauen findet dasselbe statt. Sie werden auf brutalste Weise überarbeitet.

Quelle: Engels, Friedrich: Die Lage der arbeitenden Klasse in England, 1845. Karl Marx - Friedrich Engels - Werke, Band 2, Dietz Verlag, Berlin/DDR 1972

Link zum Thema „Kinder im Bergbau“

Kinderarbeit, Von der Ausbeutung zum Kinder- und Jugendschutz

Arbeitsblatt // Materialsammlung SOZIALGESCHICHTE

http://www.sozialpolitik.com/files/115/AB_SozPol_IndieZukunft_04.pdf,

Stand 18.02.2014



3.2.5 Schätze

Verborgene Arbeitswelten – verborgene Schatzkammern

Nur wenige Menschen kennen
die Arbeitswelten der Bergleute und ihrer Frauen:
unter Tage und über Tage, im Bergbau und für den Bergbau.
Im Jahr 2018 geht der Steinkohlenbergbau an der Ruhr zu Ende.
Seine Unterwelten sind dann endgültig verschlossen.

Die vielen Grubenunglücke zeigen,
dass die Arbeit unter Tage auch heute noch lebensgefährlich ist:
Kohlenstaub und Methangas können explodieren.
Dann gibt es für die Bergleute kein Entkommen mehr.
Warum begibt man sich in diese dunkle und gefährliche Welt?

Kohle war lange Zeit Brennstoff, Energielieferant,
Grundlagenstoff für die chemische Industrie.
Sie fand sich in Öfen, Kraftwerken und Alltagsprodukten:
Ohne Kohle keine Perlonstrümpfe und keine Mottenkugeln,
keine Anilinfarben und kein Aspirin.

Dagmar Kift

Das Schwarze Gold

Heute verbrennt man Kohle in Kraftwerken und erzeugt damit Strom. Früher hatten die Wohnungen Kohleöfen zum Heizen und Kochen. In den Kesseln von Fabriken, Dampflokomotiven und Dampfschiffen wurde mit Kohle Dampf erzeugt, der die Maschinen antrieb. Koks war für die Stahlerzeugung unerlässlich. Und aus den Gasen, die bei der Verkokung von Kohle entstanden, gewann man Leuchtgas für die Straßenlaternen oder destillierte Ammoniak, wobei als Nebenprodukt Teer entstand. „Pech und Schwefel“ waren einst wichtige Grundlagenstoffe für die chemische Industrie, bis das Erdöl die Kohle ersetzte: Aus Teer gewann man Kunststoffe (Bakelit) und Treibstoffe (Benzol, Aral), Farben (Anilin) und Mottenkugeln (Naphtalin), Süßstoffe und Schmerzmittel (Acetylsalicylsäure = Aspirin), Unkrautvernichtungsmittel, Nylonstrümpfe und -hemden, sogar Parfüme. Ammoniak ist Ausgangsstoff für Pflanzenschutz- und Düngemittel oder Salpetersäure. Das „schwarze Gold“ war vielseitig verwendbar.

Dagmar Kift



Dreiteiliges Glasgemälde

"Die Gewinnung und die Segnungen des Gaslichts"



Abb. 14: Hermann Kellner d.Ä. nach Entwurf von August Kreling: „Die Gewinnung und die Segnungen des Gaslichts“ // zwischen 1864 und 1867 // Glasgemälde (Digital-Reproduktion)

Germanisches Nationalmuseum

Der linke Teil des Glasgemäldes thematisiert die Gewinnung der Kohle (die Grundlage für die Gewinnung von Gas), im mittleren Teil geht es um Gas und Licht, der rechte Teil zeigt, wo das Gaslicht zum Einsatz kommt: Hier wird eine Vergnügungsstätte (Theater, Varieté, Ball) mit festlich gekleideten Menschen, insbesondere Frauen, prominent in den Mittelpunkt gerückt – und steht so direkt neben den beiden (mehr oder weniger



dunklen) Arbeitssituationen über und unter Tage, in denen Männer schufteten (damit sich die Frauen gut amüsieren können?...).

Heute kennt man Kohle vor allem in Verbindung mit Kraftwerken, also als Energiegrundlage für die Verstromung. Immer weniger Menschen wissen, dass Kohle früher zum großen Teil zum Heizen genutzt wurde und man mit ihr Dampfmaschinen befeuerte, die Züge und Schiffe in Bewegung setzten oder die Maschinen in den Fabriken zum Laufen brachten. Noch unbekannter ist mittlerweile, dass man aus Kohle auch Grundstoffe für die chemische Industrie gewinnen konnte, aus denen vieles produziert wurde, was heute auf Erdölbasis hergestellt wird.

Grundlage dieser „Zweitverwertung“ bildete das Gas, das bei der Verkokung der Kohle anfiel. Aus diesem Kokereigas ließ sich zum einen Gas zu Beleuchtungs- und Heizzwecken gewinnen, zum anderen Teer und Ammoniak („Pech und Schwefel“) als Grundlagenstoffe für weitere Produkte: Kunststoffe und Treibstoff (Aral), Pflanzenschutzmittel und Düngemittel, Farben (Anilin) und Mottenkugeln (Naphtalin), Süßstoffe und Schmerzmittel, Nylonstrümpfe und –hemden, selbst Parfüme. „Noch 1960 bestanden 56 Prozent der Grundchemikalien für die organische Chemie aus Kohle – nur 44 Prozent waren aus Öl. 1972 waren 93 Prozent aus Öl und nur sieben Prozent aus Kohle.“²⁰

Die einst umfassende Verwertung der Kohle (und dass man damit eine Menge „Kohle“ machen konnte) erklärt, warum sie so begehrt war, warum sie „schwarzes Gold“ genannt wurde – und warum man sich in die dunkle und gefährliche Welt unter Tage begibt, um sie zu gewinnen.

Dagmar Kift

Die Kohlenpyramide

Peter von Zahn

„... Wenn die Chemiker das Äußerste aus der Kohle herausgepreßt haben, dann nennen sie das Ergebnis Anthrazen, Toluol, Xylon, Carbol, Naphtalin, Benzol, Cumaron, Inden, Kresol, Phenantren, Phenol, Ammoniak und Pyridin. Eine geheimnisvolle Häufung von Namen, die sprechender wird, wenn man weiß, daß damit die Dächer der städtischen Frauenklinik gedeckt werden. Daß man damit die Straßen zwischen Velbert und Langenberg glättet und den Traktor treibt, der darüber fährt. Was ursprünglich Kohle hieß und dann Inden oder Rhenol, das wird in den Parfümerieläden "Soir de Paris" getauft. Die Fachsprache wird sprechender, wenn man weiß, daß sich hinter ihr Sprengstoffe für das Gestein unter Tage verbergen, so wie sie in Troisdorf

²⁰ <http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-41840121.html>, Stand: 27.11.2012



hergestellt werden. Wenn man weiß, daß die Kohle sich in Formeln und die Formeln sich in leuchtende Farben verwandeln, oder daß sie zu Flüssigkeiten werden, die Achsen und Wellen schmieren, Ölfarbe und Schmutz lösen, ärztliche Instrumente keimfrei und Regenmäntel wasserfest machen. Und vergessen wir nicht die dicken und ätherischen Öle, vergessen wir nicht zähflüssigen Lack und schmiegsame, formbare Harze. Vergessen wir nicht den halben Bestand der "Schwanen-Apotheke" an unaussprechlichen Medizinen und vergessen wir nicht den Stickstoffdünger, der auf den herbstlichen Feldern des Münsterlandes liegt.

Das alles war Kohle. Das alles stammt aus der fluchenden Anstrengung des kleinen mageren Mannes mit der Staublunge, der für weitere vier Stunden und 58 Minuten die langsam dahin schleichende Luft im Streb atmen muß und im trüben Lichtkegel der Grubenlampe vom rissigen Gestein kaum zu unterscheiden ist. ...“

Peter von Zahn: Die Kohlenpyramide, in: ders.: Schwarze Sphinx. // Quelle: Bericht von Rhein und Ruhr 1949, Essen 1986 (= Ruhrland-Dokumente. Schriftenreihe des Ruhrlandmuseums Essen, o.Bd.), S. 31-37, hier: S. 31

Links zum Thema „Schätze“

Chemie und Energie – auf Kohle gewachsen

Route Industriekultur - Regionalverband Ruhr // Hintergründe der Region zum Thema „Kohle“
<http://www.route-industriekultur.de/fakten-hintergruende/facetten-der-region/chemie-und-energie.html>, Stand: 14.02.2014

Kohleveredelung, Kohle als wertvoller Rohstoff

DUDEN schuelerlexikon.de // Themen und Inhalte aus dem Chemieunterricht bis Klasse 10.
http://m.schuelerlexikon.de/mobile_chemie/Kohleveredelung_Kohle_als_wertvoller_Rohstoff.htm
Stand: 14.02.2014

Kohlechemie

wissen.de // Lexikoneintrag „Kohlechemie“
<http://www.wissen.de/lexikon/kohlechemie>, Stand: 14.02.2014



3.2.6 Folgen des Bergbaus - Tagesbrüche

Als Tagesbruch (auch: Tagebruch, Tagbruch) bezeichnet man einen Bergschaden, der nach Verbrüchen im Untergrund bis an die Erdoberfläche (*in der Bergmannssprache „Tag“ genannt*) durchbricht. Dort wird der Schaden oft durch Risse oder kraterähnliche Einsturztrichter („*Pinge*“) sichtbar. Tagesbrüche treten in der Regel durch den Einsturz alter, nicht verfüllter Bergwerksstollen und -schächte auf und sind daher in Bergbauregionen besonders häufig.

Grundlagen

Tagesbrüche ähneln in ihren Auswirkungen sehr stark den durch natürliche Vorgänge hervorgerufenen Erdfällen. Dieses liegt daran, dass beide Ereignisse auf den gleichen geomechanischen Gesetzmäßigkeiten beruhen. Allerdings entstehen Tagesbrüche nicht durch natürlich entstandene Hohlräume, sondern durch vom Menschen geschaffene Hohlräume, wie z.B. beim Bergbau. Besonders stark gefährdet für Tagesbrüche sind Gebiete, in denen in geringen Tiefen Hohlräume entstanden oder geschaffen wurden. Befinden sich über diesen Hohlräumen Deckschichten, die nicht dauerstandsicher sind, kommt es unter bestimmten Voraussetzungen zu einem Verbruch der Tagesoberfläche. Dieser Verbruch der Tagesoberfläche, der Tagesbruch, stellt die Endphase des als Hochbruchprozess bezeichneten Verbruchsvorganges dar.

Allerdings führt nicht jeder durch Bergbau entstandene Hohlraum zwangsläufig zu einem Tagesbruch. Damit ein Verbruchsprozess von unten nach oben durchschlagen kann, muss zum einen das Deckgebirge nicht standfest genug sein und zum anderen eine zu geringmächtige Überdeckung vorhanden sein. Nachteilig wirkt sich auch ein nicht mehr tragfähiger untertägiger Ausbau aus. Aufgrund des Gebirgsdrucks wird dieser Ausbau im Laufe der Zeit zusammenbrechen.

Beim tagesnahen Bergbau, bei dem die Deckschicht der Grubenbaue weniger als 30 Meter beträgt, ist das bestehende Gefährdungspotenzial unbefristet vorhanden. Beim oberflächennahen Bergbau beträgt die Deckschicht mindestens 30 Meter. Diese Grubenbaue bleiben aufgrund der relativ geringmächtigen Deckschicht und des dadurch niedrigen Gebirgsdrucks lange Zeit offen, das Gefährdungspotenzial bleibt somit über Jahrzehnte vorhanden. Als Tiefer Bergbau werden alle Grubenbaue mit Teufen über 100 Meter bezeichnet. Hier sind Bodenbewegungen innerhalb von 5 bis 10 Jahren, aufgrund von konvergierenden Grubenbauen an der Tagesoberfläche durch Bergsenkungen erkennbar.

Entstehung von Tagesbrüchen

Wenn durch Bruchbau oder durch Verwitterung ein instabil gewordener Grubenbereich zusammenbricht, kann sich ein solcher Verbruch im Laufe der Zeit bis in die Nähe der Erdoberfläche durcharbeiten. Dadurch kann es zu Bergsenkungen kommen, die an der



Oberfläche beispielsweise als Mulden sichtbar werden. Diese Senkungen betragen im Ruhrgebiet bis zu 15 m und können zu einer Versumpfung der Landschaft führen, da das Oberflächenwasser nicht mehr über den natürlichen Weg abgeleitet werden kann. Im Extremfall brechen die Erd- und Gesteinsmassen an der Oberfläche durch und stürzen in die unterirdischen Hohlräume ab. Es bildet sich dann ein tiefer Krater, eine sogenannte Pinge. Weitere Tagesbrüche können entstehen, wenn ungenügend verwahrte Schachtverschlüsse versagen und die darüber liegenden Massen in den noch offenen Schacht stürzen.

Die Gefahr der Entstehung von Tagesbrüchen hängt von folgenden Faktoren ab:

- Tiefe des Hohlraums
- Volumen des Hohlraums
- Festigkeit des Gesteins, in dem der Hohlraum aufgeföhren wurde
- Mächtigkeit, Festigkeit und Verwitterungseigenschaften der Deckgebirgsschichten
- Hydrologie
- Auflockerungsfaktor des Gesteins
- Tektonik des Untergrundes

Tagesbrüche kommen vor allem im südlichen Teil des Ruhrgebietes vor, wo der Bergbau auf Steinkohle in der Nähe der Erdoberfläche stattfand und ein massives Deckgebirge über den Flözen fehlte. Eine weitere und sehr gefährliche Art des Tagesbruches ist der Einsturz eines abgeworfenen Schachtes, der nach der Beendigung des Abbaues unzureichend verfüllt wurde.

Einige Beispiele für bekannte Tagesbrüche:

- **1977** brachte ein unkontrollierter Wassereinbruch ein stillgelegtes Steinsalzbergwerk in Wapno (Polen) zum Einsturz. In den bis 1978 andauernden Tagesbrüchen versank das gesamte Ortszentrum von Wapno mit 53 Häusern und einer Eisenbahnstation. 1402 Menschen wurden obdachlos.
- Weitere Schachteinstürze im Ruhrgebiet gab es im Jahr **1987** in Essen-Freisenbruch (Schacht „Heinzmann“ der Zeche Eintracht Tiefbau) sowie im Dezember **2007** in Witten-Annen (Schacht „Meyer“ der Zeche Ringeltaube). In beiden Fällen brach die alte Schachtöffnung auf und musste aufwändig mit Beton verfüllt werden.
- **1992** ereignete sich im Rheinland in der unmittelbaren Nähe eines Krankenhauses ein Tagesbruch, der so groß war, dass das Krankenhaus vollständig zerstört wurde. Dass dabei kein Mensch zu Schaden kam, verdanken die Krankenhausinsassen einem Steiger der Schiefergrube. Dieser hatte Untertage ungewöhnliche Geräusche gehört und sofort das Ordnungsamt informiert, welches die Evakuierung des Krankenhauses anordnete.
- Am **17. Juli 1998** entstand in Lassing (Steiermark) durch einen Bergwerkseinsturz ein 50 m breiter und 30 m tiefer Tagesbruch, in dem auch ein Haus versackte und



sich ein See bildete. Es war das schwerste Grubenunglück Österreichs in der Nachkriegszeit. Elf Bergleute verunglückten beim Einsturz der Grube, nur einer konnte nach neun Tagen gerettet werden. Die Pinge wurde ca. zwei Jahre nach dem Unglück zugeschüttet.

- Am **2. Januar 2000** öffnete sich in Bochum-Höntrop mitten in einem Wohngebiet ein Krater, dessen mögliche Ausbreitung eine ganze Wohnsiedlung bedrohte. Obwohl die Sicherungsmaßnahmen sofort begannen und hunderte Kubikmeter Beton in das Loch gepumpt wurden, mussten einige Häuser aufgegeben werden. Die Ursache für den Tagesbruch war ein Unfall bei den Verfüllarbeiten an einem ehemaligen Schacht der *Kohlenzeche Maria-Anna* um 1900, wobei das Schachtgerüst einstürzte und sich in etwa 40 m Tiefe verklemmte. Der Schacht konnte daraufhin nicht ordnungsgemäß zugeschüttet werden. Das Ereignis geriet in Vergessenheit und wurde beim Bau der Wohnsiedlung nicht weiter beachtet. Die nachträgliche Verfüllung kostete rd. 12 Mio. DM.
- **2004** wurden Tagesbrüche am Siegener Rosterberg bundesweit bekannt unter dem Namen „Siegener Loch“. Alte Hohlräume und Gänge der Grube *Hohe Grethe* waren eingestürzt und hatten vier Tagesbrüche nach sich gezogen. Die Sicherungsarbeiten dauerten ca. ein Jahr lang, 22.000 t Material wurden in den Berg gepumpt.
- Ein weiterer Tagesbruch wurde im **Februar 2008** in einer Rebanlage bei Herbolzheim (Breisgau) bemerkt. Hier war ein Stollen eines ehemaligen Erzbergbaus bis zur Oberfläche durchgebrochen. Wegen der Unwägbarkeit und der Gefahr weiterer Einbrüche wurde ein weitläufiges Gebiet rund um den Bruch dauerhaft abgesperrt.
- **2008** ereignete sich auf der Landstraße 231 zwischen Wettelrode und Morungen ein Tagesbruch, verursacht durch Verbruch eines Schachtes.

Quelle: Wikipedia, <http://de.wikipedia.org/wiki/Tagesbruch>, Stand: 14.02.2014



Medienberichte zum Thema „Tagesbrüche“

Spuren des Bergbaus: „Tagesbrüche in NRW sind kaum zu vermeiden“

WDR // Andrea Rönsberg // 18.01.2012

http://www1.wdr.de/themen/archiv/sp_bergbau_spaetfolgen/bergbauschaden106.html, Stand: 14.02.2014

Wenn die Erde plötzlich aufbricht - Fakten zum Tagesbruch

WAZ // Sebastian Schürmann und Stephan Happel // 01.02.2013

<http://www.derwesten.de/nachrichten/wenn-die-erde-ploetzlich-aufbricht-die-fakten-zum-tagesbruch-id7547894.html>, Stand: 14.02.2014

Tagesbrüche wie auf A45 im Dortmunder Süden keine Seltenheit - Brücken nicht gefährdet

WAZ // 25.01.2014

<http://www.derwesten.de/staedte/dortmund/tagesbrueche-wie-auf-a45-im-dortmunder-sueden-keine-seltenheit-bruecken-nicht-gefaehrdet-id6283204.html>, Stand: 14.02.2014

Tagesbrüche machen Bittermark zur "gefährlichsten Gegend Dortmunds"

WAZ // Felix Guth // 06.03.2013

<http://www.derwesten.de/staedte/dortmund/tagesbrueche-machen-bittermark-zur-gefaehrlichsten-gegend-dortmunds-id7691422.html>, Stand: 14.02.2014

Links zum Thema „Tagesbrüche“

Altbergbau Bergschäden - Gefahrenabwehr und Vorbeugung

BZR Arnsberg // Artikel und Prinzipskizze zum Thema „Bergschäden“

http://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/a/altbergbau_bergschaeden/index.php,
Stand: 14.02.2014

Tagesbruch und Bergschaden Entstehung

Förderverein bergbauhistorischer Stätten Ruhrrevier e.V. AK Sprockhövel // Kurzbeitrag

<http://www.bergbau-sprockhoevel.de/index.php/zichen/tagesbruch-entstehung>,
Stand: 14.02.2014



3.3 Zukunftsweisende Ressourcengewinnung

3.3.1 Leitfragen/Gedanken

In Deutschland wird die Energieversorgung über einen Erzeugungsmix aus fossilen Energieträgern, erneuerbaren Energien, Kernenergie und „sonstigen Energieträgern“ gewährleistet.²¹ Dennoch assoziiert man gerade im Ruhrgebiet mit Energie aus dem Untergrund in erster Linie die Nutzung der Steinkohle. Doch der deutsche Steinkohlenbergbau ist auf dem Weltmarkt nicht mehr rentabel und auf Subventionen angewiesen. 2007 fiel die politische Entscheidung zur „sozialverträglichen Beendigung des subventionierten deutschen Steinkohlenbergbaus zum Jahresende 2018“.²²

Dies bedeutet die schrittweise Stilllegung aller Steinkohlebergwerke in Deutschland. Auguste Victoria in Marl, Prosper-Haniel in Bottrop sowie das Bergwerk Anthrazit Ibbenbüren GmbH in Ibbenbüren sind die letzten drei Standorte, an denen in Deutschland noch Steinkohle gefördert wird. Sie liegen allesamt in Nordrhein-Westfalen.²³

Dennoch bleibt der Untergrund aus energiewirtschaftlicher Sicht interessant. Denn auch wenn die heimische Steinkohlenförderung mit großen Schritten ihrem Ende entgegen geht, kann die lange Bergbautradition und „[...] das über viele Jahrzehnte gewachsene Know-how in den Bereichen Bergbau, Bohrtechnik, Wärmeverteilung und Kraftwerksbau[...]“²⁴ für zukunftsweisende Projekte genutzt werden. Geologische Rohstoffe spielen dabei auch weiterhin eine tragende Rolle, benötigt man sie doch für jede Art der Energieerzeugung – auch für die Gewinnung von erneuerbaren Energien.²⁵

Die Energiewende stellt für Nordrhein-Westfalen, das als führendes Energie- und Industrieland in Deutschland auf eine verlässliche Versorgung angewiesen ist, eine besondere Herausforderung dar.²⁶ Spätestens seit der Nuklearkatastrophe in Japan im Frühjahr 2011 plädiert die Landesregierung gegen eine Verlängerung der Laufzeiten von Kernkraftwerken. Auch die Bundesregierung hat sich auf eine grundlegende Umgestaltung der Energieversorgung festgelegt, die eine deutliche Reduktion der Treibhausgasemissionen und einen Ausbau des Anteils erneuerbarer Energien

²¹ Vgl. u.a.: Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.): Jahresbericht 2011 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 2012, S. 5.

²² Siehe: RAG Aktiengesellschaft (Hg.): „Den Wandel gestalten“ o.J., S. 8; Vgl.: EnergieAgentur.NRW (Hg.): Grubengas. Ein Energieträger in Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 2009, S. 7.

²³ Vgl.: RAG: Wandel, S. 18.

²⁴ Siehe: Landesinitiative Zukunftsenergien NRW (Hg.): Geothermie – Erdwärme für Nordrhein-Westfalen. Zukunftsenergien. Unterstützt von Land und Wirtschaft, o.J., S. 2.

²⁵ Vgl.: Koordinierungsbüro Geotechnologie (Hg.): Wertvolle Erde. Der Schatz im Untergrund. Potsdam 2013, S.

67.

²⁶ Vgl.: Garrelt Duin in: MWEIMH 2011, S. 1.



vorsieht. Dieser Prozess soll 2050 abgeschlossen sein. Bei der Umsetzung präferiert die nordrhein-westfälische Landesregierung einen „[...]Erzeugungsmix aus erneuerbaren und konventionellen Energien mit einem Schwerpunkt auf erdgasbasierten Erzeugungseinheiten [...]“²⁷.

Der hiesige Energieverbrauch ist im nationalen Vergleich seit Jahren auf einem hohen Niveau und dies wird sich in absehbarer Zeit auch nicht ändern.²⁸ Doch Nordrhein-Westfalen ist nicht nur das Zentrum des Energieverbrauchs, sondern auch der Energieerzeugung.²⁹ „In keinem anderen Bundesland wird mehr Energie gewonnen, umgewandelt und verbraucht.“³⁰

Der Untergrund birgt viele Energiepotenziale, deren Nutzung meist sehr zwiespältige Reaktionen hervorrufen. Zum einen sollen heimischen Ressourcen genutzt werden, weil die Wirtschaft davon profitieren und dies niedrige Stromkosten für den Verbraucher zur Folge haben kann. Zum anderen kann die Ausbeutung des Untergrundes auch unkontrollierbare Risiken mit sich bringen. So ist die Förderung von Erdgas zur Energiegewinnung aus „unkonventionellen Lagerstätten“ mittels „Hydraulic Fracturing“, kurz „Fracking“, ein viel diskutiertes Thema. Weniger bekannt ist, dass von dem Verbot dieser Technologie auch Energiegewinnungsverfahren zur Nutzung der Erdwärme betroffen sind.

Im Ruhrgebiet liegt die Frage nach neuen Nutzungen der stillgelegten Bergwerke nahe. Solaranlagen und Windparks auf Halden machen den Wandel oberirdisch sichtbar.³¹ Doch auch im Untergrund hat die Suche nach neuen Energien bereits begonnen.

Maja Lange

²⁷ Siehe: Bericht zur 5. Sitzung des Ausschusses für Wirtschaft, Mittelstand und Energie am 12. Januar 2011, Gasvorkommen in Nordrhein-Westfalen, S. 7, Quelle: www.umwelt2013.nrw.de/119 (Stand: 14.12.13).

²⁸ Vgl.: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.): Umweltbericht. Nordrhein-Westfalen 2013, Düsseldorf 2013, S. 8, 41.

²⁹ Vgl.: Garrelt Duin, in: MWEIMH 2011, S. 1.

³⁰ Siehe: Garrelt Duin, in: Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.): Jahresbericht 2012 der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 2013, S. 1.

³¹ Vgl.: RAG: Wandel, S. 28f; 38f.



3.3.2 Fracking

Was ist Fracking?

Mit der Fracking-Methode kann Erdgas aus „unkonventionellen Lagerstätten“ gewonnen werden. Auch unter Nordrhein-Westfalen werden Erdgasvorkommen in unkonventionellen Lagerstätten, insbesondere Schiefergas- und Kohleflözgasvorkommen, vermutet.³²

Die lagerstättenkundliche Unterscheidung nach „konventionell“ oder „unkonventionell“ ist bei Energierohstoffen durchaus üblich. Als „unkonventionell“ bezeichnete Lagerstätten sind jene Vorkommen, bei denen im Gegensatz zu „konventionellen Lagerstätten“ keine klassischen Methoden zur Erschließung und Förderung angewandt werden können, sondern alternative Techniken eingesetzt werden müssen.³³ Derzeit sind fünf verschiedene Erdgaslagerstätten bekannt, bei denen eine Förderung mit konventionellen Techniken nicht möglich ist.³⁴

Die unter Nordrhein-Westfalen vermuteten Schiefergas- und Kohleflözgasvorkommen sind an Feststoffe gebunden. Um das eingeschlossene Erdgas fördern zu können, müsste das Gestein erst aufgebrochen werden. Bei der Fracking-Methode geschieht dies mit einem Gemisch aus Wasser, Sand und Chemikalien, das unter hohem hydraulischem Druck in den tiefen Untergrund gepresst wird.

Bislang wird in Nordrhein-Westfalen weder aus konventionellen noch aus unkonventionellen Lagerstätten Erdgas gewonnen. Die Schätzungen der Vorkommen und die Folgen, die eine heimische Förderung für die Energiepreise in Nordrhein-Westfalen haben könnten, machten eine Gewinnung zunächst verlockend. Doch es wurden mehr und mehr kritische Stimmen laut. Diese zweifeln an, ob überhaupt und wenn in welchem Umfang die unkonventionellen Vorkommen auch unter Anwendung der Fracking-Methode gewonnen werden könnten. Zudem werden durch diese Erdgasgewinnungsmethode irreparable Umweltschäden befürchtet. Dabei gelten die Sorgen unter anderem dem Schutz des Grundwassers und des Bodens.³⁵

Seit 2010 wird in den Jahresberichten der Bergbehörde des Landes Nordrhein-Westfalen über den Stand der Entwicklungen berichtet. Dazu gehören die jeweils aktualisierten Karten der beantragten und erteilten Felder zur Aufsuchung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten. Diese Veröffentlichungen sind Teil des

³² Vgl.: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2013, S. 107.

³³ Vgl.: http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Projekte/laufend/NIKO/FAQ/faq_inhalt.html (Stand: 6.1.2014).

³⁴ Vgl.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hg.): Faktenblatt „Fracking“, 2011, S. 2, Quelle: http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/CO2Speicherung/Downloads/Fracking.pdf?__blob=publicationFile&v=1 (Stand: 6.1.2014).

³⁵ Vgl.: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz 2013, S. 107; MWEIMH 2012, S. 18.



Dialogprozesses, der „[...]Information, Kommunikation und Transparenz[...]“³⁶ im Umgang mit der Erkundung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten in Nordrhein-Westfalen gewährleisten soll.

2012 wurde im Auftrag des Landes zudem ein Gutachten mit Risikostudie und möglichen Umweltauswirkungen erstellt.³⁷ Es kommt unter anderem zu dem Ergebnis, dass erhebliche Daten- und Wissensdefizite zum Beispiel bei der exakten Zusammensetzung der bei Frackmaßnahmen eingesetzten Chemikalien bestehen und deshalb die möglichen Risiken für Mensch und Umwelt nicht beurteilt werden können. Vergleichbare Ergebnisse dokumentieren zwei allgemeine Untersuchungen des Bundes sowie eine privatwirtschaftliche Studie.³⁸ Ein mögliches Gefährdungspotential resultiert aus dem Frackfluid, dem beim Aufbrechen des Trärgesteins eingesetzten Gemisch aus Wasser, Sand und Chemikalien. Bei den Chemikalien handelt es sich um verschiedene „[...] human- und ökotoxikologisch bedenkliche Additive [...]“³⁹, deren exakte Zusammensetzung nur in wenigen Fällen bekannt ist. Ein Teil dieser Stoffe verbleibt auch nach dem Frackvorgang im tiefen Untergrund. Der überwiegende Teil wird als „Flow-Back“ zusammen mit dem Erdgas und im Untergrund vorhandenen Formationswässern an die Oberfläche gepumpt. Diese Formationswässer können sowohl Salze und Schwermetalle als auch im Untergrund natürlich vorkommende radioaktive Stoffe enthalten. Die Zusammensetzung dieses Flow-Backs ist im Vorherein nicht zu bestimmen, Kombinationswirkungen und Reaktionsprodukte sind deshalb nicht auszuschließen. Darüber hinaus ist nicht auszuschließen, dass die Flüssigkeiten über Verbindungen zu Schichten mit genutztem und nutzbarem Grundwasser, sogenannte Wegsamkeiten, dieses kontaminieren.⁴⁰ Gutachter empfahlen deshalb unter anderem Ausschlussgebiete für den Einsatz von Fracking. Diese Empfehlung umfasst Wasserschutzgebiete, Wassergewinnungsgebiete, Heilquellenschutzgebiete, Bereiche von Mineralwasservorkommen sowie Gebiete mit besonders ungünstiger hydrogeologischen Verhältnissen.⁴¹ Die Feststellung dieser und weiterer Gefahrenpotentiale durch unabhängige Gutachter haben dazu geführt, dass es bis auf weiteres in Nordrhein-Westfalen „[...] keine Genehmigungen für Erkundung und Gewinnung unkonventioneller Erdgaslagerstätten unter Einsatz von Fracking geben“⁴² wird. Der Erlass vom 18. November 2011 bleibt bis auf weiteres in Kraft. Somit sind alle Bohrungen sowie direkte und indirekte Vorbereitungen für Bohrungen mit der umstrittenen Fracking-Methode untersagt.⁴³

³⁶ Siehe: MWEIMH 2012, S. 15.

³⁷ Vgl.: MWEIMH 2011, S. 24-29; MWEIMH 2012, S. 15-21.

³⁸ Vgl.: MWEIMH 2012, S. 2, detaillierter: 16-21; Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz 2013, S. 107ff.

³⁹ Siehe: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz 2013, S. 108.

⁴⁰ Vgl.: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz 2013, S. 108.

⁴¹ Vgl.: MWEIMH 2012, S. 18.

⁴² Ebd.

⁴³ Vgl.: MWEIMH 2012, S. 21.



„Fracking? – nein danke!“

Erdgas ist ein begehrter Rohstoff, der als „Übergangs-Energieträger“ auf dem Weg zur „Energiewende“ eine wichtige Rolle spielt.

Mit der „Hydraulic Fracturing“-Methode kann auch Gas aus unkonventionellen Lagerstätten freigesetzt und gefördert werden. Dabei wird ein Gemisch aus Wasser, Sand und Chemikalien in den tiefen Untergrund gepresst und so das Gestein aufgebrochen. Unter der Bezeichnung „Fracking“ ist diese Fördermethode durch die Presse gegangen. Sie wird hitzig diskutiert.

Auch in Nordrhein-Westfalen werden ergiebige Gasvorkommen in unkonventionellen Lagerstätten vermutet. Energiekonzerne haben bereits das halbe Bundesland unter sich aufgeteilt, bisher nur zu Erkundungszwecken, gefördert wird noch nicht.

Eine heimische Förderung würde die Energiekosten deutlich senken und Arbeitsplätze schaffen. Unter der Bevölkerung hat sich jedoch ein massiver Widerstand gegen Fracking gebildet. Man befürchtet massive, nicht reparable Umweltschäden.

Maja Lange

Protest gegen Fracking

In NRW haben sich, wie in ganz Deutschland, zahlreiche Bürgerinitiativen gegründet, die sich gegen „Fracking“ aussprechen. Sie machen mit Infoständen, Kundgebungen, Unterschriften-sammelaktionen und Podiumsdiskussion auf sich aufmerksam. So trifft man in NRW häufig auf Ihre Banner und Plakate.

Abb. 15: „Stop Fracking. Interessensgemeinschaft gegen Gasbohren, Hamminkeln“ // 2013 // Banner // Textil, Metall, Kunststoff

LWL-Industriemuseum





Medienberichte und Links zum Thema „Fracking“

Fracking: Genial oder gefährlich?

SWR Kindernetz // Filmbeitrag // Aurelia Amann // 28.02.2013

<http://www.kindernetz.de/infonetz/thema/energie-umwelt/fracking/-/id%3D60850/nid%3D60850/did%3D271986/bnmyyv/index.html>, Stand: 14.02.2014

Giftige Gasgewinnung: "Fracking"

WDR // Fernsehbeitrag // Michael Ringelsiep // 23.09.2012

<http://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/sendung/2012/fracking-100.html>, Stand: 14.02.2014

So wird nach Erdgas gebohrt

N24 // Kurzvideo // 27.02.2012

<http://www.n24.de/n24/Wissen/Technik/d/2872160/was-ist--fracking--.html>, Stand: 14.02.2014

Erdgasgewinnung durch Fracking

FOCUS-MONEY // Johannes Heinritzi // 06.02.2013

http://www.focus.de/finanzen/news/kurz-erklaert-was-ist-fracking_aid_914220.html,
Stand: 14.02.2014

Fossil and Nuclear Fuels – the Supply

ARD-aktuell, tagesschau.de // Kurzfassung der Studie der Energie Watch Groupe(englisch) // März 2013

http://www.tagesschau.de/wirtschaft/ewg-studie100~_origin-fc32073f-c760-42d9-a11d-cc97ad107998.pdf, Stand: 14.02.2014

Geologische Erforschung heimischer Schiefergasvorkommen in NRW

Wintershall // Information für Politik und Behörden zur Schiefergasforschung in NRW

http://www.wintershall.com/uploads/user_pxbxconnector/pxbxrawdata/189/factsheet-schiefergasnrw.pdf, Stand: 14.02.2014

Vereinigung der Initiativen gegen unkontrollierte Erdgassuche und Hydraulic "Fracking" Fracturing in Deutschland

gegen-gasbohren.de // Contra-Positionen zum Thema „Fracking“

<http://www.gegen-gasbohren.de/>, Stand: 14.02.2014



3.3.3 Geothermiebohrung

Geothermie

Bei Geothermieprojekten sind die Dichte und die Wärmeleitfähigkeit des Gesteins entscheidend.⁴⁴ Sie zielen darauf, aus der Erdwärme ein Energiepotential zu erschließen, das seinen Ursprung im Inneren des „Blauen Planeten“ hat. Erdwärme setzt sich aus Restwärme aus der Zeit der Erdentstehung und aus Wärme, die beim kontinuierlichen radioaktiven Zerfall im Erdinneren entsteht, zusammen.⁴⁵ Sie ist grundlastfähig und zählt zu den erneuerbaren Energien.

Grundsätzlich wird zwischen oberflächennaher und tiefer Geothermie unterschieden. Oberflächennahe Geothermie nutzt die Erdwärme bis in ca. 200 Metern Tiefe. Hier herrschen Temperaturen von 8 bis 12°C. Mit einer Wärmepumpe können diese Temperaturen schon zur Wärmeversorgung genutzt werden. Zu direkter Temperaturabnahme oder zu Stromproduktion reichen sie jedoch noch nicht.⁴⁶

Tiefe Geothermie beginnt bei einer Tiefe von mehr als 1.000 Metern und Temperaturen von über 60°C. Diese wird unterschiedlich genutzt. Das hydrothermale System basiert auf Thermalwassern im Untergrund, die in Nordrhein-Westfalen nur selten vorkommen. Petrothermale Systeme nutzen im Wesentlichen die im Gestein gespeicherte Wärme mit Hilfe eines Wasserkreislaufs, der an der Oberfläche geschlossen und im tiefen Gestein offen verläuft.⁴⁷ Für den „offenen“ Verlauf wird das kristalline Grundgebirge mittels hydraulischer Stimulation aufgebrochen, neue Klüfte werden geschaffen oder das vorhandene Kluftsystem im Gestein erweitert. So entsteht im tiefen Untergrund ein Wärmetauscher.

Die Namen für dieses Verfahren variieren. Die gängigste Bezeichnung lautet „Hot-Dry-Rock“ (HDR). Es werden jedoch auch Begriffe wie „Deep Heat Mining“, „Hot Wet Rock“, „Hot Fractured Rock“ oder „Stimulated Geothermal System“ verwendet. Der übergeordnete Begriff „Enhanced-Geothermal-System“ (EGS) bezeichnet nicht nur petrothermale Systeme, sondern auch stimulierte hydrothermale Systeme. Dieses Verfahren liefert Temperaturen von 150-200°C und kann somit zur Stromproduktion genutzt werden.

Die geologische Forschung befasst sich intensiv mit der Verbesserung dieses Verfahrens. Ihr Zielhorizont ist das dichte Sedimentgestein.⁴⁸ Ein treibendes Motiv für

⁴⁴ Vgl.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hg.): Tiefe Geothermie. Nutzungsmöglichkeiten in Deutschland, Berlin 2011, S. 10ff.

⁴⁵ Vgl.: MWEIMH 2011, S. 11.

⁴⁶ Vgl.: EnergieAgentur.NRW (Hg.): Geothermie – Erdwärme für Nordrhein-Westfalen, 2010, S. 5; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2011, S. 7.

⁴⁷ Vgl.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2011, S. 9.

⁴⁸ Vgl.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2011, S. 23.

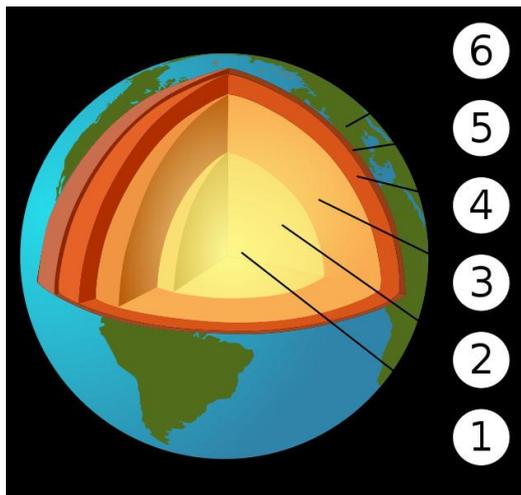


die intensive Forschung liegt darin, dass das Verfahren der Erdwärmegewinnung mit Hilfe hydraulischer Stimulation bisher in Nordrhein-Westfalen nicht zur Anwendung kommen darf.

Festgesetzt wurde dies am 18. November 2011 vom Wirtschafts- und vom Umweltministerium des Landes im sogenannten „Bohrerlass“, der maßgeblich die Erdgasgewinnungsmethode mittels Fracking und ihre unkontrollierbaren Auswirkungen zum Anlass hatte.⁴⁹

Maja Lange

Die verschiedenen Erdschichten vom Erdmantel bis zum Kern



1. Innerer Kern (5100-6371km/>5000°C)
2. Äußerer Kern (2900-5100km/3000-5000°C)
3. Unterer Mantel (900-2900km/)
4. Übergangszone (400-900km)
5. Oberer Mantel (40-400km)
6. Erdkruste (0-40km)

Abb. 16: Die verschiedenen Erdschichten vom Erdmantel bis zum Kern,
Original Mats Halldin Vectorization: Chabacano

Quelle: Wikimedia,
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jordens_inre-numbers.svg?uselang=de, Stand: 14.02.2014

⁴⁹ Vgl.: MWEIMH 2011, S. 29; MWEIMH 2012, S. 19, 21.



Tiefe Geothermie

Die geologische Forschung befasst sich in aufwendigen Versuchen mit der „hydraulischen Stimulation“. In tiefen Gesteinsschichten, in denen kein natürliches Wasser zur Verfügung steht, werden Fließwege für eine Trägerflüssigkeit geschaffen oder erweitert. Die Flüssigkeit erwärmt sich an dem zirka 200°C heißen Gestein. An die Oberfläche gepumpt, wird die so gewonnene Wärme über Wärmetauscher übertragen.

Aufgrund der sehr hohen Temperaturen kann diese Form der Erdwärmenutzung auch zur Stromproduktion genutzt werden.

Da die eingesetzte Technik der umstrittenen Gasfördermethode Hydraulic Fracturing ähnelt, darf sie bis auf weiteres in Nordrhein-Westfalen nicht angewandt werden.

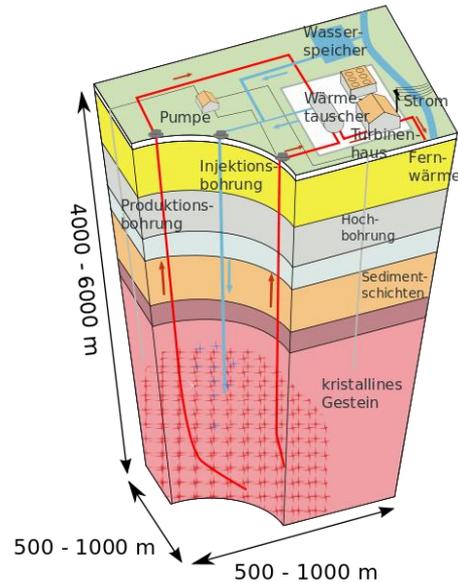


Abb. 17: Geothermie-Prinzip

Quelle: Wikimedia,
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jordens_inre-numbers.svg?uselang=de, Stand 14.02.2014

Potentialstudie oberflächennahe Geothermie in NRW

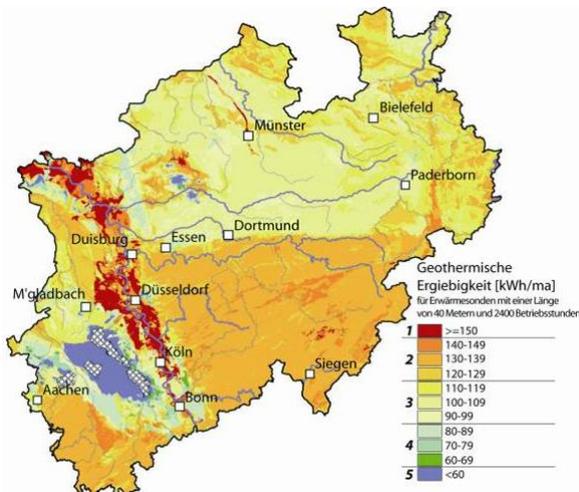


Abb. 18: Geothermische Ergiebigkeit

Quelle: EnergieAgentur.NRW,
<http://www.energieagentur.nrw.de/waermepumpen/umweltwaerme-in-nrw-17192.asp>,
Stand: 14.02.2014

Der Geologische Dienst NRW hat im Auftrag der EnergieAgentur.NRW die Studie „Geothermie in NRW“ erstellt. Die zeigt das geothermische Potential für jedes Grundstück in NRW auf. Folgende Informationen können dann abgefragt werden:

- Untergrundaufbau und Grundwasser- verhältnisse bis zu 100 m Tiefe
- Geothermische Ergiebigkeit des Untergrundes bis zu 100 m Tiefe
- Mögliche Einschränkungen für geothermische Nutzungen .

Mit Hilfe dieser Daten lassen sich die Einsatzmöglichkeiten der Geothermie für Standorte in NRW abschätzen.

- **Online-Standortcheck:** http://www.geothermie.nrw.de/geothermie_basisversion/?lang=de



Medienberichte und Links zum Thema „Geothermie“

Nach Erdwärme-Bohrung: Eine Stadt zerreißt

Spiegel online // Jens Lubbadde // 15.11.2008

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/nach-erdwaerme-bohrung-eine-stadt-zerreisst-a-589944.html>, Stand: 14.02.2014

Menschengemachte Erdbeben: Die verheimlichten Ursachen der Katastrophen

Spiegel online // Axel Bojanowski // 25.10.2012

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/menschen-loesen-erdbeben-aus-verheimlichte-ursachen-der-katastrophen-a-862602.html>, Stand: 14.02.2014

Geothermie - Heißes Wasser aus der Tiefe

Bayerischer Rundfunk // Wissenslexikon für Kinder // Julie Metzdorf // 13.09.2006

<http://www.br-online.de/kinder/fragen-verstehen/wissen/2007/01957/>, Stand: 14.02.2014

Geothermie - HSE holt die Wärme aus 800 Metern Tiefe

Echo-Zeitungen – kinder-echo.de // Beitrag aus der Rubrik „Energie und Klima“

<http://www.kinder-echo.de/machdichschlau/serien/energie/Geothermie-Waerme-Waermepumpe;art357,1715>, Stand: 14.02.2014

Animation Geothermie / Erdwärme

YouTube Video // Animation zur Erklärung der Gewinnung von Energie aus Erdwärme

<http://www.youtube.com/watch?v=A9go9oVZnME>, Stand: 14.02.2014

Geothermie – Energie aus dem heißen Planeten

Bundesverband Geothermie e.V. // Informationsmaterial für Lehrer und Schüler // 2008

<http://www.geothermie.de/fileadmin/useruploads/wissenswelt/Materialien/Schuelerbroschuere.pdf>, Stand: 14.02.2014

Kinder erklären erneuerbare Energien

ecokzept // Dokumentation eines Projekts zum Thema „Energiesparen“

https://www.badenova.de/mediapool/media/dokumente/unternehmensbereiche_1/stab_1/innovationsfonds/abschlussberichte/2007_7/2007-11_Abschlussbericht_Kinder_erklaeren.pdf, Stand: 14.02.2014



3.4 Verkehr

3.4.1 Leitfragen/Gedanken

Im Ruhrgebiet leben heute mehr als 5.1 Millionen Menschen, die meisten von ihnen in Ballungsräumen. Damit ist das Ruhrgebiet eines der am dichtesten bevölkerten Regionen in Deutschland. Neben den Emittenten Industrie und private Haushalte belastet auch der Straßenverkehr die Umwelt in zunehmendem Maße. Verkehrsstaus, Belastung der Atemluft durch Motorengase (CO₂, NO_x) und Feinstaub, Lärmbelastigung und Stress gehören zu den täglichen Begleiterscheinungen des Individual- und Güterverkehrs auf der Straße.



Abb. 19: Stau auf der B 1 in Dortmund // 2008 // Fotografie

Dortmund, Stadt Dortmund-Tiefbauamt, GPM Foto / Bildwerk Dortmund

Der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV), mit Bus oder auf der Schiene ist davon ebenfalls betroffen. Insbesondere während des Berufsverkehrs müssen viele Fahrgäste transportiert werden, die mit oberirdisch fahrenden Verkehrsmitteln ihren Beitrag zum Verkehrschaos in den Städten leisten.

Eine Möglichkeit zur Lösung der Probleme sahen die Kommunen seit Ende der 1960er Jahre in der Verlegung von Verkehrsstraßen in den Untergrund. Mit dem Bau einer unterirdischen, kreuzungsfreien Verkehrsführung sollen die Verkehrsflüsse optimiert werden und somit zur Entspannung der oberirdischen Probleme beitragen. Innerstädtische Straßenkreuzungen wurden unterfahren, Stadtteile und Dörfer untertunnelt und in mehreren Ruhrgebietsstädten U-Bahnstrecken für den ÖPNV gebaut.

Andreas Immenkamp



3.4.2 Tunnel

Die zweite Stadt – Verkehrsadern

Das Ruhrgebiet ist heute Heimat für 5,1 Millionen Menschen. In den letzten Jahrzehnten hat die Umweltbelastung durch den Straßenverkehr stark zugenommen. Regelmäßige Staus behindern den Verkehrsfluss und führen zu erheblichen Luft- und Lärmimmissionen. Bereits seit den 1960er Jahren gingen die Ruhrgebietsstädte dazu über, Teile des Öffentlichen Personen-Nahverkehrs (ÖPNV) in den Untergrund zu verlegen, um die Verkehrsflüsse zu verbessern.

Keine Region in Europa ist für den Tunnelbau jedoch so prädestiniert wie die Alpenregion. Der 1853 eröffnete Semmeringstunnel für die Bahnlinie Wien – Graz – Triest markierte den Durchbruch des Felstunnelbaus und wurde, wie alle Projekte jener Zeit, für die Eisenbahn angelegt. Der erste alpenquerende Straßentunnel „Col-de-Tende“ mit einer Länge von 3.182 m verband Italien mit Frankreich und wurde 1882 eröffnet. Erst im 20. Jahrhundert folgten weitere Straßentunnel.

Ein Tunnel ist eine künstlich hergestellte Passage, die etwas unterquert und eine gewisse Länge hat. Laut DIN 1076 muss ein Straßentunnel mindestens 80 Meter lang sein um als Tunnel bezeichnet zu werden. Für Eisenbahntunnel gilt eine Mindestlänge von 100 Metern.⁵⁰ Beim Bau kommen unterschiedliche Bautechniken zum Einsatz:

Bergmännischer Vortrieb

Der Bergmännische Vortrieb ist die klassische Form des Tunnelbaus. Mit Ausbauten aus Holz, später auch Stahl und Beton, wurden die untertägigen Strecken gesichert. Eisenbahn- und Straßentunnel machten wegen der größeren Querschnitte aufwändigere Ausbauten erforderlich. Ein Problem entstand dadurch, dass der entstehende Hohlraum gemeinhin größer ist als der benötigte Tunnelquerschnitt. Werden diese Hohlräume zwischen Mauerwerk und Gebirge nicht vollständig gefüllt, kann es zu Nachbrüchen kommen.⁵¹ Erst mit der im Jahre 1948 durch Ladislaus Rabcewicz zum Patent angemeldeten Österreichischen Tunnelbauweise, bei der unmittelbar nach dem Ausbruch von Felsgestein mit schnell abbindendem Spritzbeton gesichert wurde, konnte das Problem gelöst werden. Eingebroughte Stahlmatten erhöhten zudem die Stabilität. Auf diese Weise entsteht ein stabiler Verbund zwischen Tunnel und Berg.⁵²

Schildvortrieb

1818 meldete der Ingenieur Marc Isambard Brunel den Schildvortrieb zum Patent an. Im Wesentlichen ist der Schildvortrieb ein kurzes, durch Querstreben stabilisiertes Rohr

⁵⁰ Bardua 2011, S. 17.

⁵¹ Bardua 2011, S. 31.

⁵² Bardua 2011, S. 33.



mit großem Durchmesser. Vorn an der Ortsbrust wird das Gestein ausgebrochen, im hinteren Teil, dem Schildschwanz, wird die Tunnelwandung errichtet. Schrittweise wird der Schild nach vorn geschoben und so der Arbeitsraum der Arbeiter gesichert. Die Schilde haben in der Regel einen kreisförmigen Querschnitt, um den Ausbau mit Tübbingen zu erleichtern. Hierbei handelt es sich um vorgefertigte Kreissegmente aus Eisenguss, Walzstahl oder Stahlbeton, die zu Ringen zusammengefügt werden und hintereinander montiert die Tunnelröhre bilden. Im Schildvortrieb aufgefahrene Tunnel können aber auch aus Stahlbeton- oder Ziegelmauerwerk bestehen.⁵³

Vollschnittmaschinen

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts wurden die ersten Vollschnittmaschinen eingesetzt. Die Technik wurde im Laufe der Jahre weiter entwickelt und verbessert. Sie zählt heute zu den technischen Meisterleistungen auf dem Gebiet der grabenlosen Vortriebstechnik. Dabei handelt es sich um mechanisch arbeitende Schilde, deren rotierendes Schneidrad die gesamte Fläche der Ortsbrust abbaut. Nachdem hinter dem Schild die Tunnelröhre mit Tübbings zusammengesetzt worden ist, drückt sich die Maschine hydraulisch davon ab und schiebt sich so weiter vor. Diese Maschinen werden heute in unterschiedlichen Arbeitsgebieten eingesetzt: beim Bau von kleineren Rohrleitungen bis hin zu riesigen Eisenbahn- oder Straßentunneln.⁵⁴ Die Technik kommt auch beim Bau des neuen Emscherkanals zum Einsatz.

Straßentunnel

Ein wirkungsvolles Mittel, Verkehrsknotenpunkte zu entlasten, besteht in der Untertunnelung von Straßenkreuzungen, Bahntrassen, Wasserstraßen und Autobahnen. Aus Lärmschutzgründen werden heute sogar ganze Stadtteile und Wohngebiete unterfahren. Der Bau von Straßentunneln hat eine recht junge Entwicklungsgeschichte und setzte in größerem Umfang im Zuge des Baus von Autobahnen nach dem Zweiten Weltkrieg ein. Etwa 78 Prozent der Straßentunnel in NRW entstanden im Zeitraum von 1980 bis 2010.⁵⁵

Obwohl Nordrhein-Westfalen ein relativ flaches Bundesland ist, besitzt es doch bundesweit die drittgrößte Tunneldichte. Der älteste Straßentunnel in NRW ist der Kruiner Tunnel bei Ennepetal von 1882 mit einer Länge von 89 m. Der Matena-Tunnel in Duisburg von 1911 ist mit seinen 400 m deutlich länger und zugleich der älteste Tunnel im Ruhrgebiet.⁵⁶

Tunnelbauwerke mit einer geringen Überdeckung werden in der Regel in offener Bauweise hergestellt, d.h. der Tunnel wird in einer Baugrube mit einem Rechteckquerschnitt hergestellt und danach eingeschüttet. Diese Methode wurde auch

⁵³ Bardua 2011, S. 109 f.

⁵⁴ Bardua 2011, S. 149.

⁵⁵ Wikipedia: Strassentunnel.

⁵⁶ Wikipedia: Straßentunnel.



bei einigen Bauabschnitten des Straßentunnels unter Dortmund-Berghofen eingesetzt. Mit 1.310 m ist er der viertlängste Tunnel in NRW. Er wurde am 14. Juli 2008 eingeweiht. Ziel war es, den Ortskern vom Durchgangsverkehr zu befreien und den Ort nicht durch eine stark befahrene Straße zu teilen.

Da die Unfallgefahr in Straßentunneln sehr hoch ist, werden die Straßentunnel von Tunnelleitzentralen ständig überwacht. In Nordrhein-Westfalen gibt es seit 2007 in Hamm und Duisburg Tunnelleitzentralen, die alle 43 Tunnel im Verlauf von Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen überwachen. Die Gesamtlänge der Nordrhein-Westfälischen Tunnelbauten, die von den Tunnelleitzentralen überwacht werden, beträgt ca. 20 Km. Aufgabe der Tunnelleitzentralen ist die Überwachung des Verkehrsraumes der Tunnelanlagen. Dabei werden Gefahrensituationen (z.B. wenn ein Fahrzeug im Tunnel liegen bleibt), Geisterfahrer, Unfälle und Brand sofort an die Einsatzkräfte von Polizei und Feuerwehr weitergegeben. Von den Leitzentralen können die Fahrbahnen der Tunnel im Bedarfsfall sofort gesperrt werden. Auch die Überwachung der Betriebstechnik gehört mit zum Aufgabenbereich.

Andreas Immenkamp



Links und Medienberichte zum Thema „Tunnel“

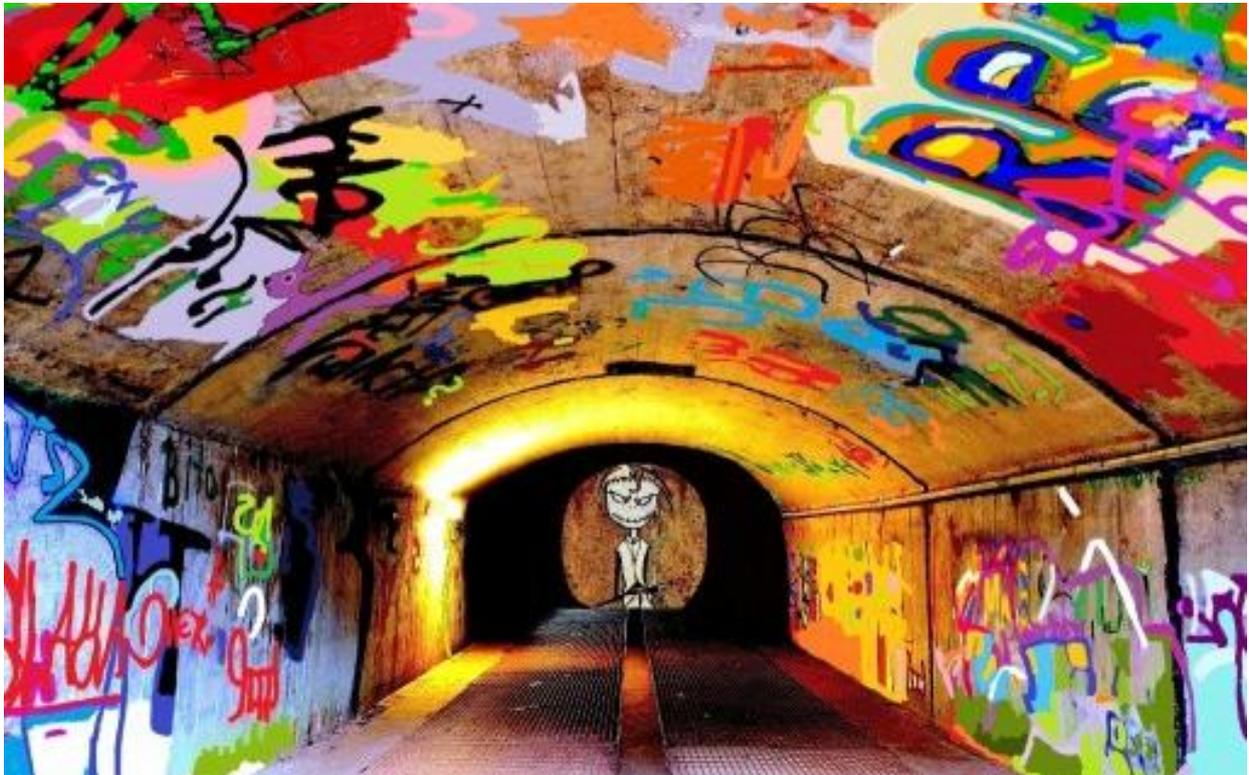


Abb. 20: „Die Unfertigkeit“ // Manfred Hommel

Reisen unter dem Meer

SWR Kindernetz // Artikel über den Eurotunnel // Constance Schirra

<http://www.kindernetz.de/infonetz/eurotunnel/-/id=173204/nid=173204/did=62370/qiidi0/>, Stand: 14.02.2014

Mehr Sicherheit im Tunnel Wambel: B236-Röhren werden an aktuelle Standards angepasst

Lokalkompass // Tobias Weskamp // 02.11.2012

<http://www.lokalkompass.de/dortmund-ost/ratgeber/mehr-sicherheit-im-tunnel-wambel-b236-roehren-werden-an-aktuelle-standards-angepasst-d227407.html>, Stand: 14.02.2014



3.4.3 U-Bahn

U-Bahnen im Ruhrgebiet

Eine U-Bahn ist ein städtisches Massenverkehrsmittel für sehr große Fahrgastzahlen, das auf einem vollkommen unabhängigen Bahnkörper geführt wird, frei von jeglichen Kreuzungen mit anderen Verkehren. Die Verlegung des öffentlichen Personennahverkehrs von der Straße in den Untergrund ist typisch für Großstädte und Metropolen weltweit: In London verkehrten U-Bahnen bereits ab 1863. Mit dem Bau des Sreetunnels bewiesen 1899 Ingenieure der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG), dass auch im schwierigen Berliner Baugrund der Bau eines unterirdischen Schnellbahnsystems möglich war. Es entstand die Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen GmbH (Berlin), die Keimzelle des deutschen U-Bahnbaus. Die Berliner U-Bahn nahm 1902 ihren Betrieb auf.⁵⁷

Im Ruhrgebiet setzten sich zu Beginn des 20. Jahrhunderts zunächst elektrisch betriebenen Straßenbahnen durch. Hier entstand das größte Straßenbahnnetz Deutschlands.⁵⁸ Planungen für einen vernetzten Personenverkehr entstanden im Ruhrgebiet bereits kurz nach 1900, trafen aber auf erhebliche Widerstände. Auch das 1924 entwickelte Konzept für die „Rheinisch-Westfälische Schnellbahn“ (RWS) war umstritten.⁵⁹ Der Clou bestand darin, dass für die berührten Ruhrgebietsstädte zur Erreichung einer hohen Reisegeschwindigkeit nur jeweils ein zentral gelegener Bahnhof vorgesehen wurde, der aus baulichen Gründen als U-Bahnhof ausgebildet worden wäre. Wesentlicher Initiator war das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk.⁶⁰ Das endgültige aus für dieses Projekt kam aber auf Initiative der Reichbahn, die unter Druck der Kommunen ab 1932 den ersten Ruhrschnellverkehr mit leichten Dampfzügen zunächst zwischen Essen und Dortmund aufnimmt.⁶¹ Auch der Ruhrbergbau war gegen eine Realisierung des Projektes. Er befürchtete hohe Entschädigungsforderungen im Falle von Schäden, die durch Bergsenkungen verursacht worden wären.⁶²

Das Zeitalter des U-Bahnbaus für die Ruhrgebietsstädte begann in den 1960er Jahren, als einige Kommunen damit begannen, lokale Schnellbahnstrecken als Kombination aus U-Bahn und oberirdischer Straßenbahn zu planen und zu bauen. Ziel war es, den Auto- und Schienenverkehr räumlich zu trennen, um gegenseitige Behinderungen zu

⁵⁷ Bardua 2011, S. 118.

⁵⁸ Groneck, Lohkemper, Schwandl: Rhein-Ruhr Stadtbahnalbum 1, Berlin 2005, S. 4.

⁵⁹ Otto Schließler: Stadtentwicklung durch Stadtbahnbau, in: Börner, Lürig, Utku, Zimmermann (Hg.): Stadtentwicklung in Dortmund seit 1945 – Von der Industrie- zur Dienstleistungs- und Wissenschaftsstadt, Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Blaue Reihe, Jahr 2010, Nr. 135, S. 163.

⁶⁰ Grobe 2008, S. 56.

⁶¹ Schließler 2010, S.163.

⁶² Grobe 2008, S. 59.



vermeiden. Im Jahre 1977 konnte in Essen die erste voll ausgebaute Stadtbahnstrecke eröffnet werden.⁶³

Ende der 1960er Jahre gab es auch einen Anlauf, ein umfangreiches U-Bahnnetz für das gesamte Ruhrgebiet zu entwerfen, welches neben der S-Bahn als zweites übergeordnetes Nahverkehrssystem bis zur Jahrtausendwende hätte realisiert werden sollen. In seiner ursprünglichen Form ist dieses Projekt allerdings Fiktion geblieben. Der angestrebte echte U-Bahnbetrieb auf allen Linien in Tunneln, über Viadukte oder kreuzungsfrei im Gelände wurde zugunsten der sukzessiven Entwicklung der Stadtbahnnetze aus der vorhandenen Straßenbahn heraus zurückgestellt.⁶⁴

Seit 1969 fasste der Rat der Stadt Dortmund schrittweise die nötigen Baubeschlüsse für den Stadtbahnbau, der mit Fördermitteln von Bund und Land NRW gebaut worden ist. Das Stadtbahngesamtnetz für Dortmund basiert auf dem Generalverkehrsplan ÖPNV von 1970.⁶⁵ Im ersten Jahrzehnt des U-Bahntunnelbaus ging man in Dortmund davon aus, dass die Erstellung der Tunnel in offener Bauweise das technisch wie wirtschaftlich günstigste Bauverfahren sei. Erst Anfang der 80er Jahre änderte sich das und aufgrund des geologisch günstigen Untergrundes stellte man auf den bergmännischen Tunnelvortrieb um.⁶⁶

Der Aufbau des Dortmunder Stadtbahnnetzes zielt darauf ab, die Stadtbahn zum Hauptleistungsträger des ÖPNV zu machen. Dabei wurden zum Teil bestehende Straßenbahntrassen in den Untergrund verlegt. In Sachen Leistungsfähigkeit, Beförderungsgeschwindigkeit und Komfort entspricht die Stadtbahn heute eher einer klassischen U-Bahn.

Kennzeichnend für die Städtelandschaft des Ruhrgebiets ist die Vielzahl kleinerer Zentren und damit eine ausgeprägt polyzentrische Struktur. Ein Hauptzentrum sucht man deshalb vergebens.⁶⁷ Auch anhand der Stadtbahn-Netzpläne der einzelnen Kommunen wird diese dezentrale Struktur deutlich: Die meisten U-Bahnstrecken enden an den Stadtperipherien. Die Verlegung einzelner Strecken des öffentlichen Personen-Nahverkehrs unter die Erde hat die Verkehrsprobleme in den Stadtzentren sicherlich gemildert. Weiterhin gefährdet jedoch der Straßenverkehr die Gesundheit der Bevölkerung. Die bestehende Verkehrsinfrastruktur wird dem wachsenden Kfz-Verkehr nicht mehr gerecht, uns droht der Verkehrsinfarkt.

Mit diesem Problem haben sich in den letzten Jahren Wissenschaftler intensiv auseinandergesetzt und potentielle Lösungen entwickelt.

Eine Möglichkeit zukünftig für den reibungslosen Gütertransport zu sorgen besteht darin, diesen als fünfte ergänzende Transportalternative zu Straße, Schiene, Wasser und Luft, in unterirdische Fernrohrleitungen zu verlegen. Das Transportsystem der Zukunft erfolgt autonom und vollautomatisch durch individuelle, elektrisch

⁶³ Groneck, Lohkemper, Schwandl, 2005, S. 6 f.

⁶⁴ Groneck, Lohkemper, Schwandl: Rhein-Ruhr Stadtbahnalbum 2, Berlin 2006, S. 4.

⁶⁵ Schließler 2010, S.166.

⁶⁶ Schließler 2010, S.171.

⁶⁷ Groneck, Lohkemper, Schwandl, 2005, S. 4.



angetriebene, computergesteuerte Transportfahrzeuge. Im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsverbundes an der Ruhr-Universität Bochum wurde dieses zukunftsweisende Transportsystem zwischen 1998 und 2002 aus technischer, ökonomischer, ökologischer und juristischer Sicht unter die Lupe genommen. Danach wurde das Projekt von der CargoCap GmbH mit Unterstützung der Industrie weiterentwickelt und mittlerweile zur Einsatzreife gebracht.

Links zum Thema „U-Bahn“

Dortmunder U-Bahn: U wie ungünstig

Ruhrbarone // Michael Westerhoff // 07.02 2013

<http://www.ruhrbarone.de/dortmunder-u-bahn-u-wie-ungenstig>, Stand: 14.02.2014



3.4.4 CargoCap



Abb. 21: Modell einer Transportkapsel (Cap) im Maßstab 1:2 // um 2000

Bochum, CargoCap GmbH

CargoCap

CargoCap ist ein bisher nur als Entwurf existierendes automatisiertes unterirdisches Transportsystem für Fracht, das unter der Leitung von Dietrich Stein an der Ruhr-Universität Bochum zwischen 1998 und 2002 im Rahmen eines Forschungsprojekts entworfen wurde. Im Anschluss an dieses Projekt, welches durch das Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung Nordrhein-Westfalen gefördert wurde, ist das System nach Angabe der CargoCap GmbH inzwischen bis zur Serienreife entwickelt worden. Im Juni 2006 gründete Stein für die Projektierung und Realisation die CargoCap GmbH mit Sitz in Bochum, in der er geschäftsführender Gesellschafter ist.

Konzept

Die Idee dieses Systems besteht darin, dass automatisierte Transportkapseln, die jeweils zwei Euro-Paletten fassen, in einem unterirdischen Tunnelsystem verkehren. Falls dieses System realisiert würde, könnte es das Straßennetz, dessen Kapazität insbesondere in Ballungszentren begrenzt ist, vom LKW-Verkehr entlasten. Das



System ist in der ersten Ausbaustufe hauptsächlich für die Ballungsgebiete gedacht, welche weiter ansteigenden Güterverkehr auf der Straße kaum bewältigen können. Die Tunnelröhren hätten einen Innendurchmesser von 2 m. Sie könnten weitestgehend ohne Großbaustellen an der Oberfläche mit Hilfe eines Rohrvortriebsverfahren gebaut werden. Als Nenngeschwindigkeit der Kapseln sind 10 m/s (36 km/h) vorgesehen. Diese Geschwindigkeit ist insbesondere in Ballungszentren höher als beim LKW-Verkehr, der sich beispielsweise im Ruhrgebiet nur mit durchschnittlich 16 km/h fortbewegt. Auch vor dem Hintergrund steigender Feinstaubbelastungen in Großstädten könnten Logistik- und Speditionsunternehmen durch eine Verlagerung des Gütertransports vom LKW auf das CargoCap-System drohenden Beschränkungen begegnen. Die Bezeichnung „CargoCap“ leitet sich ab aus Cargo für „Fracht“ und der Kurzform „Cap“ für englisch *Capsule* (Kapsel).



Abb. 22: CargoCap // Station zum Be- und Entladen von Transportkapseln // undatiert

Bochum, CargoCap GmbH

Technik

Die CargoCap-Kapseln sind Schienenfahrzeuge. Der Antrieb erfolgt elektrisch über Drehstrommotoren. Die Energieversorgung erfolgt berührungslos per elektromagnetischer Induktion, was die Installation eines stromführenden Fahrdraths in den Tunnelröhren überflüssig macht. Durch diese Technik werden Verschleißeffekte bei der Stromübertragung vermieden und Einbauten zur Nachspannung der Oberleitung sowie deren Platzbedarf in den Tunnelröhren eingespart. Die Bremsenergie soll in einem an Bord befindlichen Energiespeicher zurückgeführt werden. Im Unterschied zur Eisen-



Abb. 23: Modellstrecke von Cargocap in Bochum im Maßstab 1:2 // um 2011 // Fotografie

Bochum, CargoCap GmbH

bahn sind die Weichen im CargoCap-Fahrweg ohne bewegliche Teile ausgeführt – das Fahrzeug nimmt die Richtungsänderung aktiv vor. Da dadurch Wartezeiten entfallen, können einzelne Kapseln ohne Zeitverlust aus einem fahrenden Verband heraus ausscheren. Jedes Ladegut soll mit einem Transponder ausgestattet werden, welcher alle relevanten Daten, wie z. B. Zielort, Gewicht und Empfänger, enthält. Dadurch soll das Ladegut jederzeit durch die Steuerung des CargoCap Systems identifizier- und lokalisierbar sein. An den Warenübergabestationen soll das Be- und Entladen automatisch erfolgen.

Forschung und Entwicklung

Seit Juli 2005 wird an der Ruhr-Universität in Bochum eine oberirdische Modellstrecke im Maßstab 1:2 betrieben, an der das Fahrverhalten im Verband und die Aerodynamik untersucht werden. Ein Hauptaugenmerk der Forschung wird dabei auf eine intelligente Fahrverbandsbildung gelegt, welche es ermöglicht, einen energieeffizienten Betrieb von CargoCap sicherzustellen. Die Modellstrecke beansprucht eine Fläche von 1.200 Quadratmetern und wurde in einem Teil des alten Maschinenhauses des Kraftwerks Bochum errichtet. Die Halle stellt die RWE Power AG der Ruhr-Universität in einer Kooperationsvereinbarung zeitlich befristet zur Verfügung. Darüber hinaus existiert am Lehrstuhl für Maschinenelemente und Fördertechnik der Ruhr-Universität ein Prüfstand im Maßstab 1:4, an dem die Weichenkonstruktion untersucht wird. Im Forschungsschwerpunkt CargoCap wurden an der Ruhr-Universität seit 2009 vier Dissertationen veröffentlicht.

Im Laufe des Jahres 2009 konnten weitere Entwicklungsfortschritte erreicht werden. So wurde im August 2009 das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderte Forschungsprojekt „Optimierung des unterirdischen Güterverkehrssystems CargoCap zur Gewährleistung eines energieeffizienten Betriebs“ abgeschlossen. Dieses schafft die Grundlage, verschiedene Betriebsszenarien aus energetischer Sicht zu beurteilen. In diesem Zusammenhang wurden umfangreiche CFD-Simulationen zur Aerodynamik der Fahrzeuge in der Rohrleitung durchgeführt, deren Verifikation zur Zeit mithilfe eines Aerodynamikprüfstands erfolgt. Darüber hinaus schreitet die Entwicklung der Steuerungssoftware voran. Im Frühjahr und Sommer 2009 wurde die Fahrzeugortung mittels RFID-Technik tiefgehend experimentell untersucht. Mithilfe der dabei



gewonnenen Erkenntnisse wird es nun möglich sein, die Abstandsregelung zwischen den Fahrzeugen auf der Modellstrecke zu implementieren.

Im Rahmen der CargoCap Fachtagung "CargoCap – die Logistikkösung zum Klima- und Gesundheitsschutz im Ballungsraum" am 12. Februar 2010 unter der Schirmherrschaft von Lutz Lienenkämper, dem Minister für Bauen und Verkehr des Landes NRW, wurden die Ergebnisse einer im Jahre 2009 abgeschlossenen Marktpotentialanalyse vorgestellt. Hiernach kann die 85 km lange, so genannte Ruhrgebietsstrecke zwischen Dortmund und Duisburg mit insgesamt 24 unter- und überirdischen Stationen wirtschaftlich betrieben werden. Das Forschungsteam sucht aktuell nach einem Industriepartner zwecks Realisierung einer Pilotstrecke.

Preise und Auszeichnungen

Im Jahr 2006 wurde CargoCap von der Initiative "Deutschland - Land der Ideen" als "ausgewählter Ort 2006" ausgezeichnet. Zu diesem Anlass fand Anfang Dezember 2006 ein Tag der offenen Tür an der CargoCap-Modellstrecke mit etwa 700 Besuchern statt.

Vergleichbare Konzepte in der Geschichte

- Von 1899 bis 1956 wurde unter der Innenstadt von Chicago von der Chicago Tunnel Company ein ca. 100 km langes Frachttunnelnetz betrieben. Mit dem Wegfall der Kohletransporte durch die Umstellung der Heizungsanlagen auf Erdgas und die zunehmende Lkw-Konkurrenz entfiel die wirtschaftliche Grundlage für den weiteren Betrieb.
- Die London Post Office Railway verband von 1928 bis 2003 auf einer 10,5 km langen Tunnelstrecke bis zu acht Londoner Postsortierstationen. Einstellungsgründe waren die Verlagerung von Poststellen an andere Standorte und die im Vergleich zum Straßentransport bis zu fünf Mal höheren Betriebskosten.
- Von 1910 bis 1988 bestand vom Hauptbahnhof München bis zum Postamt Hopfenstraße die Post-U-Bahn München

Alle drei Systeme wurden im Gegensatz zum CargoCap-Ansatz mit Zügen auf der Grundlage klassischer Eisenbahntechnik betrieben, wobei die Züge der Post Office Railway und der Post-U-Bahn in München fahrerlos fuhren.

Siehe auch

Ein Projekt, das ebenfalls individuellen Verkehr auf Schienen zum Ziel hat, allerdings auch im Personenverkehr, ist RailCab. Der US-amerikanische Ingenieur Henry Liu (†) verfolgte mit seiner *Freight Pipeline Company* die Idee, Fracht in Kapseln unterirdisch zu transportieren.

Rohrpost dient dem Versand von Dokumenten bis etwa DIN A4 Format aus Papier, dünnem Karton oder Film, wenn diese gerollt in eine transparente Patrone mit etwa 10



cm Aussendurchmesser passen, die pneumatisch durch ein Rohrsystem mit Weichen zu Postkästen in einem oder mehreren Gebäuden transportiert werden.

In Wien wurde das Krankenhaus am Steinhof mit einer schmalspurigen Bau-Bahn errichtet, die zwischen den langen waagrecht stehenden Gebäuden hindurch und in Schleifen die Hangstufen aufwärts geführt wurde. Diese Bahn fungierte anschließend zur Versorgung der Gebäude etwa mit Wäsche, bis dass sie durch Kraftfahrzeugverkehr ersetzt wurde.

Das Landeskrankenhaus Graz liegt ebenfalls auf einem Südhang und wurde schon ab 1910 mit einem Tunnelsystem zur logistischen Versorgung ausgestattet. 1992 wurde mit einem Tunnelausbau begonnen, der bis 2004 zwei getrennte Systeme schuf: Einen Medientunnel zur Ver- und Entsorgung mit elektrischer Energie, Wärme, Wasser, Abwasser und anderem. Sowie einen Logistiktunnel für den Transport von Essen, Wäsche, Geräten aber auch Patienten mit Elektrokarren und Anhängern. Diese Tunnelsysteme haben jeweils eine Länge von 1,6 km bei einem Lichtraumprofil von B x H = 4 x 2,55 bzw. 2,50 m.

Quelle: Wikipedia, <http://de.wikipedia.org/wiki/CargoCap>, Stand: 14.02.2014

Was ist CargoCap?

CargoCap ist die 5. Transportalternative zu Straße, Schiene, Wasser und Luft, um Güter in Ballungsräumen durch unterirdische Fahrrohrleitungen schnell, zuverlässig, zeitgenau, umweltfreundlich und wirtschaftlich zu transportieren.

Dieses innovative Konzept ist das Ergebnis interdisziplinärer Forschungs- und Entwicklungsarbeit an der Ruhr-Universität Bochum unter Leitung von Prof. Dr.- Ing. Dietrich Stein mit Unterstützung des heutigen Ministeriums für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen. Die Transporte werden durch individuell angetriebene „intelligente“ Fahrzeuge, die Caps, unabhängig von oberirdischen Verkehrsstaus und Witterungsverhältnissen durchgeführt.

Die Caps sind für die Aufnahme von zwei Europaletten dimensioniert, die den Großteil des innereuropäischen Stückgüterverkehrs ausmachen, und können damit durch Rohrleitungen mit einem Durchmesser von nur 2,0 m fahren.

Quelle: CargoCap GmbH, <http://www.cargocap.de/#top>, Stand: 14.02.2014



Das CargoCap System

CargoCap ist für Gütertransporte in Ballungsräumen im Nah- und Regionalverkehrsbereich bis 150 km konzipiert. Die Caps fahren 24 Stunden am Tag in einem unterirdisch weit verzweigten Fahrrohrleitungsnetz viele Stationen an. Am Ziel schleusen sich ein oder mehrere Caps selbständig in die Station zum automatischen Be- und Entladen.

Durch die unterirdischen Fahrrohrleitungen ist CargoCap unabhängig, unberührt und unbeeinflusst von anderen Verkehrsträgern, Verkehrswegen und Verkehrsstaus. So führt die vermeintlich geringe Transportgeschwindigkeit bei konstantem Transportfluss zu einer erheblichen Verkürzung der Transportzeit gegenüber dem LKW im Ballungsraum. Im Betrieb beeinträchtigt CargoCap die Umwelt weder durch Lärm noch durch Abgase.

Die Transporte erledigen computergesteuerte Caps mit einem Fassungsvermögen von je zwei Euro-Paletten CCG 1 mit den Abmessungen von $B \times T \times H = 800 \times 1.200 \times 1.050$ mm. Die Euro-Palette ist ein genormter und in der Praxis bewährter Lastträger. Ihr Einsatz garantiert eine leichte Implementierung von CargoCap in bestehende Logistikketten. Durch die Beladung mit nur zwei Euro-Paletten pro Cap ist eine hohe Ladungs- und Verteilungsflexibilität der Waren gewährleistet. Ist mehr Ware an einen Zielort zu liefern, fahren einfach mehrere Caps im Verbund. Flexible, vollautomatische Be- und Entladestationen machen den Umschlag schnell und kostengünstig.

Die Herstellung des Fahrrohrleitungsnetzes ist ebenfalls problemlos. Die Fahrrohre wurden auf der Basis von preiswerten, im Leitungsbau seit Jahren bewährten Vortriebsrohren mit einem lichten Innendurchmesser von 1.600 mm modifiziert. Diese werden mit Hilfe des Rohrvortriebsverfahrens zielgenau, präzise und unbemerkt von der Bevölkerung verlegt. Dieses unterirdische Bauverfahren ist preisgünstig, schnell und umweltschonend.

Da die Fahrrohrleitungen überwiegend im öffentlichen Straßenraum verlegt werden, sind unkomplizierte und schnelle Planungs- und Genehmigungsverfahren möglich. Die Verlegung zusätzlicher Fahrrohrleitungen neben, unter oder über vorhandenen Leitungen, Kanälen, U-Bahn-Tunneln und anderen Tiefbauwerken ist ohne Beeinträchtigung der umliegenden Infrastruktureinrichtungen möglich.

Der große Vorteil von CargoCap ist die schnelle und unkomplizierte Erweiterbarkeit des Fahrrohrleitungsnetzes. Bei steigendem Transportbedarf wächst das unterirdische Transportnetz einfach mit. CargoCap kann somit die ökonomische Entwicklung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Wirtschaftsstandorten neben weit reichenden Umweltvorteilen und Sicherheitsgewinnen wirksam unterstützen.



Der allgemeine rechtliche Rahmen für CargoCap:

Ausgangspunkt aller juristischen Untersuchungen ist die rechtliche Einordnung der unterirdischen Fahrrohrleitungen. Von dieser rechtlichen Einordnung sind die CargoCap-relevanten Rechtsnormen abhängig. Die entscheidende Frage ist, ob die Fahrrohrleitungen dem öffentlichen Verkehr oder der öffentlichen Versorgung zuzuordnen sind.

Verkehrsanlage:

Eine Verkehrsanlage dient der Ortsveränderung von Gütern und Personen durch ihren Transport.

Versorgungsanlage:

Eine Versorgungsanlage dient in erster Linie der Bereitstellung eines bestimmten Versorgungsgutes (z.B. Gas, Wasser, Elektrizität und Fernwärme). Der Transport dieses Gutes ist lediglich eine notwendige Begleiterscheinung.

CargoCap:

CargoCap dient dem Transport verschiedenster Stückgüter. Vorrangig ist dabei die Beförderung, nicht aber die Bereitstellung der Güter.

Schlussfolgerung:

CargoCap ist damit keine Versorgungsanlage, sondern eine Verkehrsanlage, die der Allgemeinheit zugute kommt und somit dem öffentlichen Interesse dient.

Quelle: CargoCap GmbH, <http://www.cargocap.de/content/das-cargocap-system>, Stand: 14.02.2014



4. TIPPS ZU LITERATUR UND MATERIAL-RECHERCHE

Ägypten:

Ägyptische Totenbücher (Amduat)

http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%84gyptisches_Totenbuch, Stand: 14.02.2014

Anubis

http://de.wikipedia.org/wiki/Anubis_%28%C3%84gyptische_Mythologie%29, Stand: 14.02.2014

Osiris

<http://de.wikipedia.org/wiki/Osiris>, Stand: 14.02.2014

Filmempfehlung: "Ägypten, Teil 4 Totenkult"

DVD // Lehrfilme SEK I // www.filmsortiment.de, Stand: 14.02.2014

Römer und Griechen:

Griechische Mythologie

<http://de.wikipedia.org/wiki/Unterwelt>, Stand: 14.02.2014

Unterwelten der griechischen Mythologie

http://de.wikipedia.org/wiki/Unterwelt_der_griechischen_Mythologie, Stand: 14.02.2014

Zeus

<http://de.wikipedia.org/wiki/Zeus>, Stand: 14.02.2014

Zeus – Göttervater

<http://www.griechische-goetter.com/Zeus.html>, Stand: 14.02.2014

Persephone

http://de.wikipedia.org/wiki/Unterwelt_der_griechischen_Mythologie, Stand: 14.02.2014

Kerberos

http://www.sagengestalten.de/lex/grie_roem_Kep.html, Stand: 14.02.2014

Hermes

<http://de.wikipedia.org/wiki/Hermes>, Stand: 14.02.2014

Orpheus

<http://de.wikipedia.org/wiki/Orpheus>, Stand: 14.02.2014



Orpheus und Eurydike

http://de.wikipedia.org/wiki/Unterwelt_der_griechischen_Mythologie, Stand: 14.02.2014

Odysseus – Unterwelt

<http://www.anthrolexus.de/Topos/14901.html>, Stand: 14.02.2014

Industrielle Revolution:

Die industrielle Revolution - ein Geschichtsprojekt des Maristen Gymnasiums Furth

http://www.maristen-gymnasium.de/mgf_alt/faecher/geschichte/projekte/ir/deutschland.htm,

Stand: 16.08.2013

Unterrichtsmaterial und Arbeitsblätter zur Industriellen Revolution

<http://www.sozialpolitik.com>, Stand: 18.02.2014

Arbeitswelt unter Tage:

Filmempfehlung: „FASZINATION RUHRGEBIET“, ROUTE DER INDUSTRIEKULTUR, DVD,

Lehrfilme SEK I, www.filmsortiment.de, Stand: 18.02.2014

Dagmar Kift: Die Männerwelt des Bergbaus. Bochum 2011

Karin Hartewig: Das unberechenbare Jahrzehnt. Bergarbeiter und ihre Familien im Ruhrgebiet 1914-1924. München 1993

Hermann Bues (Hg.): Kumpel, Kerle, Kameraden. Bergleute erzählen, Dortmund 1956

Frauen im Bergbau:

Christina Vanja: Frauenarbeit im Bergbau - ein Überblick, in: Frauen und Bergbau. Zeugnisse aus fünf Jahrhunderten. Bochum 1989

Jutta de Jong: Bergarbeiterinnen - oder Die andere Arbeit für den Bergbau, in: Frauen und Bergbau. Zeugnisse aus fünf Jahrhunderten. Bochum 1989

Barbara von Nikomedien

http://de.wikipedia.org/wiki/Barbara_von_Nikomedien, Stand: 18.02.2014

Barbara, Ökumenisches Heiligenlexikon

<http://www.heiligenlexikon.de/BiographienB/Barbara.htm>, Stand: 18.02.2014



Kinder im Bergbau:

Kinderarbeit

<http://de.wikipedia.org/wiki/Kinderarbeit>, Stand: 18.02.2014

Kinderarbeit 19. Jahrhundert, Referat

<http://www.lerntippsammlung.de/Kinderarbeit-19-.-Jahrhundert.html>, Stand: 18.02.2014

Zur Geschichte der Kinderarbeit in Deutschland und Europa

<http://www.bpb.de/apuz/146095/zur-geschichte-der-kinderarbeit?p=all>, Stand: 18.02.2014

Schätze:

Michael Farrenkopf: Koks – Die Geschichte eines Wertstoffes. Bochum 2003

Kohleveredelung, Kohle als wertvoller Rohstoff

http://m.schuelerlexikon.de/mobile_chemie/Kohleveredelung_Kohle_als_wertvoller_Rohstoff.htm, Stand 18.02.2014

Kohlechemie

<http://www.wissen.de/lexikon/kohlechemie>, Stand 18.02.2014

Tagesbrüche

Wenn die Erde plötzlich aufbricht - Fakten zum Tagesbruch

<http://www.derwesten.de/nachrichten/wenn-die-erde-ploetzlich-aufbricht-die-fakten-zum-tagesbruch-id7547894.html>, Stand 18.02.2014

Altbergbau Bergschäden - Gefahrenabwehr und Vorbeugung, BZR Arnsberg

http://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/a/altbergbau_bergschaeden/index.php, Stand: 18.02.2014

Tagesbruch und Bergschaden Entstehung

<http://www.bergbau-sprockhoevel.de/index.php/zehen/tagesbruch-entstehung>, Stand: 18.02.2014

Fracking:

Filmbeitrag Fracking, SWR Kindernetz

<http://www.kindernetz.de/infonetz/thema/energie-umwelt/fracking/-/id%3D60850/nid%3D60850/did%3D271986/bnmyyv/index.html>, Stand: 14.02.2014



Kurzvideo: „Was ist Fracking“?, N24 Kurzvideo

<http://www.n24.de/n24/Wissen/Technik/d/2872160/was-ist--fracking--.html>, Stand: 14.02.2014

Informationsmaterial Exxonmobil // Pro Fracking

<http://www.exxonmobil.com/Germany-German/PA/>, Stand: 14.02.2014

<http://newsroom.erdgassuche-in-deutschland.de/presseinformationen/erdgas-aus-deutschland-10-fakten/>, Stand: 14.02.2014

http://newsroom.erdgassuche-in-deutschland.de/wp-content/uploads/broschuere_mythen.pdf,
Stand: 14.02.2014

Schiefergasforschung NRW

http://www.wintershall.com/uploads/user_pxbxconnector/pxbxrawdata/189/factsheet-schiefergasnrw.pdf , Stand: 14.02.2014

Hinweis auf das Video „Gasland – Die Wahrheit über Fracking – Bald auch in Deutschland?“, 3sat „Kulturzeit“

<http://www.youtube.com/watch?v=KMSSsu1HPI>, Stand: 14.02.2014

Video: „Gasland“ a Film by Josh Fox, Oskar nominiertes Dokumentarfilm, GLOBAL

Kino Film, "Promised Land" Fracking-Drama mit Starbesetzung

Kurzfassung der Studie der Energie Watch Groupe, „Fossil and Nuclear Fuels – the Supply“, auf englisch

http://www.tagesschau.de/wirtschaft/ewg-studie100~_origin-fc32073f-c760-42d9-a11d-cc97ad107998.pdf, Stand: 14.02.2014

„Lina-Bild-Fracking“,

<http://www.gasfracking.de/wp-content/uploads/LINA-BILD-FRACKING.jpg>, Stand: 14.02.2014

Anschauliches Schema der Trinkwassergefährdung durch Fracking

VIERLAENDER.de – Nachrichten aus den Vier- u. Marschländern, 23.11.2012

www.vierlaender.de/archives/2012/11.html, Stand: 14.02.2014

Brennt uns bald der Wasserhahn?

www.utopia.de/magazin/fracking-brennt-uns-bald-der-wasserhahn, Stand: 14.02.2014

Erdgasgewinnung durch Fracking

http://www.focus.de/finanzen/news/kurz-erklart-was-ist-fracking_aid_914220.html, Stand:
14.02.2014

Fracking contra

Vereinigung der Initiativen gegen unkontrollierte Erdgassuche und Hydraulic "Fracking"

Fracturing in Deutschland

<http://www.gegen-gasbohren.de/>, Stand: 14.02.2014



Geothermiebohrung:

Animation zur Geothermie

<http://www.youtube.com/watch?v=A9go9oVZnME>, Stand: 14.02.2014

Informationsmaterial für Lehrer und Schüler zur Geothermie

<http://www.geothermie.de/fileadmin/useruploads/wissenswelt/Materialien/Schuelerbroschuere.pdf>, Stand: 14.02.2014

Kinder erklären erneuerbare Energien

https://www.badenova.de/mediapool/media/dokumente/unternehmensbereiche_1/stab_1/innovationsfonds/abschlussberichte/2007_7/2007-11_Abschlussbericht_Kinder_erklaeren.pdf,
Stand: 14.02.2014

Geothermie in Text und Bild

<http://www.info-geothermie.ch/index.php>, Stand: 14.02.2014

Geothermieförderung - Abbildung

<http://www.foerderland.de/gruendung/news-gruenderszene/news-gruendung/foerderland-aktuell/geothermie/>, Stand: 14.02.2014

Medienberichte:

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/nach-erdwaerme-bohrung-eine-stadt-zerreisst-a-589944.html>, Stand: 14.02.2014

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/menschen-loesen-erdbeben-aus-verheimlichte-ursachen-der-katastrophen-a-862602.html>, Stand: 14.02.2014

<http://www.natur-und-umwelt.org/content/menschengemachte-beben>, Stand: 14.02.2014

http://www.gd.nrw.de/w_schy01.htm, Stand: 14.02.2014

<http://www.grubengas.de/>, Stand: 14.02.2014

<http://www.atec-anlagentechnik.de/index.php/de/>, Stand: 14.02.2014

Tunnel:

Jennifer Toth: Tunnel-Menschen - Das Leben unter New York City. Berlin 1994

Elmar Altwasser: Mittelalterliche "Tunnelungen" - Ihre Vorbilder und Nachwirkungen, in:
Tunnel - Orte des Durchbruchs. Marburg 1992

Friedhelm Grafweg: Refugium fürs Unheimliche oder: Wie die Angst in den Tunnel kommt, in:
Tunnel - Orte des Durchbruchs. Marburg 1992



Sven Bardua: Unter Elbe, Alster und Stadt - Die Geschichte des Tunnelbaus in Hamburg.
München, Hamburg 2011

Kunst im Tunnel
<http://www.kunst-im-tunnel.de/>, Stand: 14.02.2014

U-Bahn:

Stadt Essen: Eine Stadt bahnt sich den Weg. 20 Jahre U-Bahn-Bau in Essen. 1986

Gronek, Lohkemper, Schwandt: Rhein-Ruhr Stadtbahn Album 2. Berlin 2006

CargoCap:

Was ist Cargo Cap? CargoCap GmbH
<http://www.cargocap.de/content/das-cargocap-system>, Stand: 14.02.2014

CargoCap
<http://de.wikipedia.org/wiki/CargoCap>, Stand: 14.02.2014



5. BILDNACHWEISE

Abbildungen in numerischer Reihenfolge:

Abb. 1 Radierung aus: "Das Palladion", heroisch-komisches Gedicht von Friedrich II. von Preußen (1749) // Herzog Anton Ulrich Museum // Braunschweig // bearbeitet von Marek Golasch

Abb. 2 Das Team der Museumspädagogik des LWL-Industriemuseums // LWL-Industriemuseum / A. Hudemann

Abb. 3 Das unterirdische Totengericht vor Osiris, dem Gott der Unterwelt // 2. Jahrhundert vor Christus (ptolemäische Zeit) // Reproduktion 1909 // LWL-Industriemuseum

Abb. 4 Der ägyptische Gott der Unterwelt Osiris // Sammlung: Diakonie-Museum, Düsseldorf // LWL-Industriemuseum/M. Holtappels

Abb. 5 Nachtstunde (Grab Thutmosis III.) // Foto: Hajor // Quelle: Wikipedia, <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Egypt.KV34.07.jpg>, Stand: 18.02.2014

Abb. 6 Nicole Pommaux: Odysseus im Schattenreich (aus: Yvan Pommaux: Odysseus.Listenreich und unbeirrt. Nach Homers Odyssee) // Kolorierung von Nicole Pommaux // Frankfurt 2012, S. 34 und 35 // LWL-Industriemuseum

Abb. 7 Bergwerk Fürst Leopold // Wulfen // Many Szejstecki // Siebdruck // um 1987 // LWL-Industriemuseum

Abb. 8 Schulwandbild "Steinkohlenbergwerk" //1950 // LWL-Industriemuseum

Abb. 9 Bergjungleute Zollern II // Jg. 1938, vor der Einstellung // LWL-Industriemuseum

Abb. 10 Arnold Frische: Skulptur „Bergmann mit Keilhaue und Grubenlampe“ // 1910 // Bronze // Dortmund, LWL-Industriemuseum/Sammlung Bibl; Zustifter Dr. Eckhart Grohmann und Milwaukee School of Engineering, Milwaukee // LWL-Industriemuseum/M. Holtappels, A. Hudemann

Abb. 11 Arbeiterinnen auf der Zeche Caroline // 1915 // Fotografie // Gemeindearchiv Holzwickede

Abb. 12 Arbeiterinnen auf der Zeche Germania // zwischen 1914 und 1918 // Fotografie // Privatbesitz



Abb. 13 Heilige Barbara mit Turm und Grubenlampe // 1950er Jahre // Kunststoff // Dortmund, LWL-Industriemuseum

Abb. 14 Hermann Kellner d.Ä. nach Entwurf von August Kreling: „Die Gewinnung und die Segnungen des Gaslichts“ // zwischen 1864 und 1867 // Glasgemälde (Digital-Reproduktion) // Germanisches Nationalmuseum

Abb. 15 „Stop Fracking. Interessensgemeinschaft gegen Gasbohren, Hamminkeln“ // 2013 // Banner // Textil, Metall, Kunststoff // LWL-Industriemuseum

Abb. 16 Die verschiedenen Erdschichten vom Erdmantel bis zum Kern // Original Mats Halldin
Vectorization: Chabacano
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jordens_inre-numbers.svg?uselang=de, Stand 14.02.2014

Abb. 17 Geothermie-Prinzip // Siemens-Pressebild
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Geothermie_Prinzip.svg, Stand: 14.02.2014

Abb. 18 Geothermische Ergiebigkeit // EnergieAgentur.NRW
<http://www.energieagentur.nrw.de/waermepumpen/umweltwaerme-in-nrw-17192.asp>, Stand: 14.02.2014

Abb. 19 Stau auf der B 1 in Dortmund // 2008 // Fotografie // Dortmund, Stadt Dortmund-Tiefbauamt, GPM Foto /Bildwerk Dortmund

Abb. 20 „Die Unfertigkeit“ // Manfred Hommel

Abb. 21 Modell einer Transportkapsel (Cap)im Maßstab 1:2 // um 2000 // Bochum, CargoCap GmbH

Abb. 22 CargoCap // Station zum Be- und Entladen von Transportkapseln // undatiert // Bochum, CargoCap GmbH

Abb. 23 Modellstrecke von Cargocap in Bochum im Maßstab 1:2 // um 2011 // Fotografie // Bochum, CargoCap GmbH