

Kies vom Niederrhein

Haben Sie schon einmal darüber nachgedacht, daß die am Niederrhein liegenden Steine schon Millionen und Aber-Millionen Jahre früher auf der Erde waren als der Mensch?

...daß vor 600 000 Jahren eine ausgedehnte Vereisung der nördlichen Halbkugel einsetzte, und weite Teile Europas unter einem Hunderte von Metern dicken Eispanzer begraben waren?

...daß fast ein Drittel der Erdoberfläche durch diese Klima-Katastrophe in eine Eis- und Schneewüste verwandelt wurde?

...und daß sich vor ungefähr 10 000 Jahren das Eis zum vierten und letzten Mal begann zurückzuziehen?

Diese Eiszeiten haben mit dazu beigetragen, daß wir heute an vielen Stellen Europas, besonders aber am Oberlauf des Rheins und in der Niederrheinischen Tiefebene wertvolle Früchte ernten können: Kies und Sand.

Die schon während der Eiszeiten am Niederrhein gebildeten Kiesablagerungen wurden in den nachfolgenden Jahrtausenden vom Rheinstrom immer wieder freigewaschen und nach Änderung des Flußlaufes erneut zugeschwemmt mit den Kies- und Sandteilchen, die die Hochwasser mit sich führten. Der Rhein hat gerade das Gebiet des Niederrheins oftmals gespalten und zerrissen, hat sich nach jedem Hochwasser ein neues Bett gesucht und seinen Lauf immer wieder von neuem geändert.

So entsand ein regelrechtes Netz ehemaliger Flußläufe, die heute als die Fundstellen des wertvollen Niederreinkieses gelten. Mitte des 18. Jahrhunderts, also etwa zur Zeit Friedrichs des Großen, wurde mit den ersten Regulierungsarbeiten am Rheinstrom begonnen, indem man die verschiedenen Rheinarme zu einer einzigen Stromrinne zusammenzufassen versuchte. Bis um 1850 beschränkte man sich auf Uferbauten und die Befestigung der Leinpfade. Nach Einführung der Dampfschiffahrt (um 1850) aber wurde der Schwerpunkt der Regulierungsarbeiten

vom Ufer ins Strombett verlegt. Bühnen oder Kribben sollten in den Außenbögen des Rheins den Anprall des Wassers brechen und am gegenüberliegenden, also am inneren Bogen die Anlandung des Geschiebes im Rhein fördern. „Geschiebe“ sind die festen Stoffe, Geröll, vornehmlich Kies und Sand, die der Strom kraft seiner Gewalt mit sich führt.

So entstand zwischen den Jahren 1850 und 1900 eine Fahrrinne von ca. 150 m Breite mit einer nutzbaren Fahrtiefe von 2,50 m bei einer Strombreite von durchschnittlich ca. 400 m. Durch ständige Baggerungen während der folgenden Jahre wurde mit sehr viel Arbeitsaufwand die gleiche Tiefe gehalten. Das hierdurch erreichte stärkere Gefälle des Stroms bewirkte, daß das Geschiebe sich nicht mehr in den früheren Mengen absetzte und daher zur Erhaltung der Fahrtiefe weniger gebaggert zu werden brauchte.

Der Rheinstrom, der bis 1870 nur von wenigen Dampfern und Schleppkähnen — meist nur von Segelschiffen und von mit

Pferden gezogenen Booten — befahren war, ist seitdem zur meistbefahrenen Wasserstraße Europas geworden.

Als es den Bagger noch nicht gab, konnte der Rhein leichter als heute seinen Lauf wechseln. Und wenn er es tat, war es kein Segen wie die Überschwemmung des Nils, sondern jedesmal ein Unglück. Nun aber gebietet die Arbeit der Bagger dem Strom seine Stetigkeit, soweit wir Menschen die Natur überhaupt zu meistern vermögen.

Gegen die Auswaschung der Rheinsohle

Wenn man heute nur noch vereinzelt einen Bagger im Rheinstrom arbeiten sieht, werden an diesen Stellen kleinere Stromregulierungen bzw. Korrekturen durchgeführt oder den Schiffsverkehr störende Sandablagerungen weggebaggert. Das eigentliche Arbeitsgebiet aber sind nach dem ersten Weltkrieg die Rheinvorländer geworden, das sind die fruchtbaren Wiesen an beiden Ufern bis zum Hochwasserschutzdeich. In gewissem Sinne ist auch hier die Arbeit eines Baggers stromregulierend, indem er für die „Erosion“ des Rheins, das ist die stete Auswaschung der Rheinsohle, einen Ausgleich schafft. Durch das Eingezwängtwerden in ein festes Strombett und durch die auf diese Weise stärker gewordene Stromgeschwindigkeit, besonders bei hohen Wasserständen, lagert sich das Geschiebe nicht nur nicht mehr ab, sondern das Wasser nagt darüber hinaus sogar noch die Flußsohle an (Erosion: lateinisch „Abnagung“). So wäscht der Rhein heute noch in jedem Jahr sein Bett ca. 4 cm tiefer aus, so daß in 25 Jahren die Rheinsohle einen Meter tiefer liegen wird als heute. Seit der Jahrhundertwende hat er sich sogar ca. 3,50 m tiefer gegraben. Um dieser fortschreitenden Erosion nun entgegenzutreten, läßt die Strombauverwaltung die Rheinvorländer auskiesen und meistens wieder verfüllen, aber nicht in der ursprünglichen Höhe, sondern ca. 3 bis 4 m tiefer. Hierdurch ist es dem Strom möglich, bei höherer Wasserführung schon früher über die Ufer zu treten, sein Wasser auf eine viel größere Fläche zu verteilen und seine gewaltige Kraft zu mildern. Gemildert wird somit auch die Erosionsgefahr. Auch die Bauern freuen sich in den meisten Fällen über die Tiefer-

legung ihrer Viehweiden am Rhein, bringt doch jedes Hochwasser fruchtbareren Schlamm mit, der sich auf ihren Wiesen ablagert und den Ertrag verbessern hilft. Wie wichtig der Kampf gegen die Erosion ist, sei hier nur kurz am Rande bemerkt. Ein Absinken des Rheins von 4 cm pro Jahr bedeutet, daß in hundert Jahren die Rheinsohle vier Meter tiefer liegt als heute, daß in den Häfen des Niederrheins kein Wasser mehr steht und dort die investierten Millionen nicht mehr zu nutzen sind.

Doch nun zurück zu unseren Baggern. Sie fördern Kies und Sand für die Bauindustrie. Welchen Umfang diese Arbeit angenommen hat, erkennt man am besten aus einer Statistik über den Gesamtverkehr der Westdeutschen Kanäle für das Jahr 1963. Von den insgesamt beförderten 49,76 Millionen Tonnen entfallen auf die Kohle 31,1%, auf Kies und Sand 17,3% = 8,6 Mill. Tonnen, auf flüssige Brennstoffe 17,1% und auf Erz nur 8% = 4 Millionen Tonnen.

In diesem Artikel soll nicht von den vielen kleinen und größeren Landbaggereien gesprochen werden, die überall wie Pilze aus der Erde schießen, sondern es sollen ausschließlich die am Strom gelegenen Betriebe behandelt werden, die ihr Material ausschließlich per Schiff zu den Verbrauchern bringen. Wer auf einer der drei Rheinbrücken in Duisburg, Homberg oder Wesel steht, wird von 13 Lastzügen jeweils 10 herausfinden, die hochbeladen mit Kies und Sand ins Ruhrgebiet hineinrollen. Diese Lastzüge sind an den Landbaggereien beladen worden und nicht von den am Strom gelegenen Kiesgewinnungsbetrieben.

Das Baggerfeld am Banndeich

Wie werden nun diese wertvollen Bodenschätze dem Menschen nutzbar gemacht?

Bevor ein Bagger seine Arbeit beginnen kann, sind umfangreiche Vorarbeiten erforderlich. Die Baggerfelder liegen zwischen dem eigentlichen Rheinstrom und dem Banndeich, also nicht im Fahrwasser sondern in den Uferstreifen, und sind oft 50, 100 und noch mehr Hektar groß. Unter

„Banndeich“ versteht man einen in der Krone 3 bis 5 m und am Fuß 30 bis 40 m breiten wasserdurchlässigen Wall, der das Hinterland vor den Hochwassern des Rheins schützen soll. Seine Höhe richtet sich nach den Erfahrungen aus den Hochwassern der letzten Jahrzehnte. Ihm gilt auch der besondere Schutz des Staates und äußerste Aufmerksamkeit der Bevölkerung. Sein Bruch bedeutet Verderben und Tod für Land und Leben.

Durch einen 50 m breiten Sicherheitsstreifen zwischen seinem zum Rhein hin gelegenen Fuß und dem Baggerloch soll der Deich vor Unterhöhlungen oder Auswaschungen durch die jährlich sich wiederholenden Hochwasser geschützt werden. Den Baggerlöchern selbst wird eine Böschung an der zum Deich gelegenen Seite mit einem Winkel vorgeschrieben, der nach menschlichem Ermessen kein Abspülen oder Auswaschen des Ufers zuläßt, sollte diese Wasserflut auch noch so groß und gewaltig sein.

Ein Baggerfeld muß von dem jeweiligen Eigentümer zur Auskiesung gekauft oder gepachtet werden. Eigentümer sind meist Bauern, Land- oder Kirchengemeinden. Aber auch der Staat, vertreten durch die Wasserstraßenverwaltung oder den Forstfiskus, besitzt große Ländereien. Oft sind 20 oder mehr Eigentümer mit vielen kleinen Einzelparzellen bei einem größeren Baggerprojekt anzusprechen und für die Auskiesung zu interessieren. Welche zeitraubenden Vorarbeiten erforderlich sind, bis alle Schwierigkeiten ausgeräumt, die vielen kleinen Sonderwünsche der Eigentümer und die Auflagen der Behörden ausgehandelt, die endgültigen Verträge unter Dach und Fach gebracht sind und ein Bagger zum ersten Einstich angesetzt werden kann, ist hier gar nicht zu beschreiben.

Die Vergütung für ein Kiesfeld richtet sich nach der Mächtigkeit der Kiesschicht, nach der Höhe der über dem wertvollen Kies liegenden unwertbaren Abraumschicht, nach der Kornzusammensetzung des Materials, und nicht zuletzt nach Angebot und Nachfrage. Sind die Verträge endlich unterzeichnet, werden die zuständigen Behörden um Baggergenehmigung gebeten. Diese Genehmigungen enthalten zum Teil sehr kostspielige Auflagen, die sich auf die Größe der offenen Wasser-

fläche in einem Baggerloch, die Tiefe der Ausbaggerung, die Böschungswinkel der Baggergrube, die Einfahrten in das Baggerfeld vom Rheinstrom her, die Feststellung, ob aus strombautechnischen Gründen wieder verfüllt werden muß oder nicht, die Herstellung neuer und besserer Deichanlagen, die Sicherung der Fischerei usw. usw. beziehen. Alle Bedingungen hier anzuführen, würde viel zu weit führen. Sie dienen aber restlos der Sicherheit für die Deiche, für die Sicherheit der angrenzenden Nachbarfelder, sie sorgen für ein gefahrloses Ablaufen der Hochwasser, sie sorgen aber auch dafür, daß an geeigneten Stellen Fischlaichplätze oder Wassersportanlagen wie auch Schutzhäfen für die Schifffahrt in Gefahrenzeiten angelegt werden.

Die Rheinwiesen gelten durch die fetten und fruchtbaren Ablagerungen während eines Hochwassers allgemein als wertvolle Weideflächen bei den niederrheinischen Bauern. Darum verlangen die Behörden, daß der gute Mutterboden in Stärke von 20 bis 50 cm vor Beginn einer Baggerung fein sauberlich abgetragen, an einem sicheren Ort — meist in der Nähe des Banndeiches — zwischengelagert wird, um ihn dann später nach erfolgter Auskiesung wieder zum Abdecken des angefüllten Baggerloches zu benutzen. So wird eine schnelle Wiederherstellung des Weidelandes für die Viehwirtschaft erreicht.

Unter der Mutterbodenschicht liegt eine weit mächtigere Schicht aus Lehm und Sand, die zwischen 2 und 7 m stark ist. Sie wird bis auf den verwertbaren Kies abgetragen und zur Wiederverfüllung des Baggerloches benutzt. Für andere Zwecke ist sie nicht zu gebrauchen.

Das Abtragen der nicht verwertbaren Lehm- und Sandschicht geschah nach dem ersten Weltkrieg durch große Bagger, die das Material in kleine Loren füllten. Für das Abtragen des Abraums kann man heutzutage zwar auf den Raupengreifbagger oder auf Planiertrauen mit Ladevorrichtungen nicht mehr oder vielleicht auch noch nicht verzichten. Aber der Transport des Abraums ist durch Einsatz von geländegängigen Lastkraftwagen zu verbilligen. Mancherorts verzichtet man auch schon auf diese fahrbaren Transportmittel und benutzt riesenlange Transportbänder

oder spült sogar den Abraum durch Rohrleitungen von meist 40 cm Durchmesser über weite Strecken bis in die entlegenen Ecken des Baggerfeldes. Strecken von 1,5 bis 2 Kilometer Länge bieten keinerlei Schwierigkeiten, im Gegenteil, man ist nicht mehr wie früher von der Witterung abhängig, wo schon bei leichtem Regen die Autos im Lehmboden steckenblieben.

Sauger, Greifer, Bagger

Bei einer modernen Abraumpülanlage entleert ein Raupengreiferbagger seinen Inhalt in einen auf Kufen im Gelände leicht verschiebbaren Trichter. In diesem wird der Abraum mit Wasserzusatz in lockeren Schlamm verwandelt und mit starken Pumpen durch die Rohrleitung bis an die Stelle des Baggerloches gepreßt, die verfüllt werden soll. Hier verhindert man durch mächtige, über die Wasserlinie hinausragende Dämme, die vor Beginn des Spülprozesses in dem ausgekiesten Feld angelegt worden sind, daß das eingespülte Material das noch nicht ausgekieste Feld verschmutzt. Der Abraumschlamm setzt sich in dem eingedeichten Gebiet ab, das in ihm enthaltene Wasser läuft in das Baggerloch zurück. Hat ein solches „Spülfeld“ die von der Strombauverwaltung vorgeschriebene Höhe erreicht, wird der vorher zwischengelagerte Mutterboden aufgetragen und Gras eingesät. Nach wenigen Monaten ist die Grasnarbe soweit gediehen, daß das Vieh wieder weiden kann. Der Rekultivierungsprozeß ist abgeschlossen. Die Gewinnung von Kies und Sand kann auf drei verschiedene Arten geschehen: 1. durch Kiessauganlagen, 2. durch Tiefgreifer und 3. durch Einkettenbagger.

Kiessauger werden meist nur dort angesetzt, wo das Material sehr fein ist, also nur Körnungen bis 30 mm Durchmesser enthält und nicht von dicken Steinen durchsetzt ist. Letzte verstopfen die Saugkörbe, bleiben in Krümmungen hängen und verursachen damit Förderunterbrechungen, hohen Verschleiß und als Folge zu hohe Förderkosten. Die bedeutenden Wasserbauarbeiten in Holland z. B. werden fast ausschließlich durch riesige Sauger ausgeführt, die 10 000 und 20 000 Kubikmeter und noch mehr von dem feinen Dünsand täglich hochsaugen und meist

an weit entlegenen Stellen wieder ablagern. In Deutschland sind diese Sauganlagen in vielen Landbaggereien, die mit keiner Wasserstraße direkt in Verbindung stehen, somit auch keine großen Schiffe beladen können, zu finden. In diesen Landbaggereien wird das hochgesaugte Kies-Sand-Wassergemisch über Vibrationssiebanlagen in mächtigen Hochbunkern je nach Körnung verteilt, entwässert und meist auf Lkw's dem Verbraucher zugeführt.

Die Tiefgreifer holen auch das ungesiebte Material aus dem Wasser an das Licht des Tages wie die Sauger. Auch hier muß es in einer Sieb- und Entwässerungsanlage von Überkorn und Wasser befreit werden, ehe es dem Kunden in handelsüblicher Form zugeführt wird.

Schlitten und Turas

Was man bei Saug- und Tiefgreiferbaggerungen in verschiedenen, oft örtlich weit voneinander getrennt aufgebauten Anlagen erreicht, wird auf einem Schwimmbagger in einem Arbeitsgang erzielt. Wenn bei einem Sauger das Kiesmaterial mit einem tief ins Wasser reichenden Rüssel hochgesaugt, bei einem Tiefgreifer aus der Tiefe herausgegriffen und mit den Greiferseilen hochgezogen wird, erfüllt bei einem Schwimmbagger diese Arbeit ein sogenannter „Schlitten“ mit seiner Eimerkette. An jedem seiner beiden Enden befindet sich ein sechskantiges Rad, der „Turas“, um den sich die Eimerkette dreht. Der Schlitten kann gehoben und gesenkt werden je nach Tiefe der Kiesschicht und reicht vielfach bis zu 16 m unter Wasser.

Auf der Unterseite dieses Schlittens läuft die Eimerkette mit den leeren Eimern und der Öffnung nach unten ins Wasser bis auf die Tonsohle des Baggerloches. Das untere Ende des Schlittens steht mit dem „Unterturas“ vor der Kieswand. Hier schürft sich jeder einzelne Baggereimer selbsttätig voll Kies und kommt auf dem oberen Teil des Schlittens wieder aus dem Wasser heraus. Am oberen Teil des Schlittens kippt jeder Eimer beim Passieren des „Oberturas“ seinen Inhalt auf die Siebfläche und verschwindet auf der Unterseite des Schlittens wieder im Wasser, um

in ununterbrochener Folge immer neue Kiesmassen dem Schoße der Erde zu entreißen. Mit 50 bis 60 Eimern an einer Eimerkette wird der ungesiebte Kies aus der Erde gewonnen. Die Größe der Eimer liegt zwischen 50 und 650 Liter Inhalt und bestimmt die Leistungsfähigkeit und die Ausmaße des Baggers. Ein Bagger mit 300-Liter-Eimern z. B. macht in einer Minute ca. 20 Schüttungen, d. h. in jeder Minute werden 20 volle Eimer über den Oberturas auf die Siebanlage gekippt. Das sind in einer Stunde $60 \text{ mal } 20 = 1200$ Schüttungen à 300 Liter oder 360 000 Liter. Würde nur Wasser gefördert ($1 \text{ l} = 1 \text{ kg}$) hätte ein solcher Bagger eine Stundenleistung von 360 t. Da nun aber der Kies ein spezifisches Gewicht von 1,8 bis 2 hat, oder anders gesagt, das Raummaß Liter eine Menge von 1,8 bis 2 kg aufnehmen kann, muß die geförderte Literzahl mit 1,8 oder 2 multipliziert werden, um die Baggerleistung in Kies zu errechnen. Ein Bagger mit 300 l Eimern fördert somit stündlich, wenn er ohne Unterbrechung durcharbeiten könnte, $360\,000 \text{ l mal } 1,8 = 648\,000 \text{ kg}$ oder 648 t. In der Praxis wird diese Fördermenge natürlich nicht erreicht. Die zum Abtransport vorliegenden Schiffe können nicht von hinten nach vorn ohne Unterbrechung durchgeladen werden. Die Ladung muß gleichmäßig über das Schiff verteilt werden, die zwischen 60 bis 100 m langen Schiffe könnten brechen oder kentern. Während der Verholzeit steht der Bagger, und die stündliche Förderleistung sinkt beträchtlich ab. Das Ablegen beladener Fahrzeuge und das Heranbringen neuen Leerraums, das Wechseln des Baggers zu einer neuen Baggerstelle gibt neue Betriebsstockungen.

Die aus den Baggereimern am Oberturas herausfallenden Kiesmengen werden von dem „Herzstück“ des Baggers, von der Siebanlage, aufgenommen. Die großen Steine über 70 mm werden sofort aussortiert, fallen über Rutschen in Spezialschiffe, in die Klappschuten, und werden abtransportiert. Sie dienen zum Befestigen der Uferböschungen, werden viel-

fach auch Brechanlagen zur weiteren Verwendung zugeführt. Das übrige Material unter 70 mm teilt eine sinnvoll angelegte Vibrationssiebanlage in die handelsüblichen Körnungen auf.

Starke Brausen waschen den Sand von 0 bis 3 mm heraus und säubern die verbleibenden Steine, die dann auf den verschiedenen Siebböden je nach Korngröße in die von der Bauwirtschaft verlangten Körnungen 3 bis 7, 7 bis 15, 15 bis 30, 30 bis 70, 3 bis 30 oder 7 bis 30 mm aufgeteilt werden. Die an beiden Seiten des Schwimmbaggers liegenden Schiffe fangen diese Körnungen auf und führen sie den Verbrauchern zu.

Der ausgewaschene Feinsand 0 bis 3 mm wird in Spülschuten aufgefangen. Diese sind unter dem Gangbord mit großen Luftkästen versehen und werden durch diese schwimmfähig gehalten, auch wenn das Fahrzeug selbst bis zum Überlaufen mit dem Wassersandgemisch gefüllt ist. Der aus der Siebanlage durch große Rohre abfließende Wasserstrahl mit dem ausgewaschenen Sand wird direkt in diese Spülschuten geleitet, der schwere Sand setzt sich in diesem Fahrzeug ab, und das Wasser läuft über die obere Bordwand wieder ins Baggerloch zurück. Das wenige im Schiff noch verbliebene Wasser wird, nachdem es durch den Sand nach unten gesickert ist und sich am Boden des Schiffes gesammelt hat, herausgepumpt. Der auf diese Weise trocken gewordene Sand ist ein begehrtes Handelsobjekt.

Der Kies des Niederrheins wird nicht nur im engeren Heimatgebiet verbraucht, sondern ist im norddeutschen Raum, in Emden, Oldenburg, Bremen, Bremerhaven und Wilhelmshaven genau so geschätzt und begehrt wie in Berlin, Holland, Belgien und sogar in Nordfrankreich.

(Mit frdl. Genehmigung von „Stadt und Hafen“)