Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 70 (1978)
Heft: 1-2

Artikel: Recycling im Rahmen der Abfallwirtschaft
Autor: Braun, Rudolf
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941062

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

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

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

Download PDF: 24.08.2025

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

tigen Zeitpunkt verfrüht, zumal hier ein Überwachungskonzept nur grob skizziert worden ist. Immerhin ist denkbar, und Bestrebungen sind im Gange, den Betrieb eines Kraftwerkes mit Computern zu optimalisieren, was infolge der Mehrzweckfunktion des Computers bereits eine Verbilligungsmöglichkeit ergibt.
Welcher Wert soll der zusätzlichen Überwachung eingeräumt werden? Besonders heute, wo im Zusammenhang der Katastrophen-Diskussionen bei Grossanlagen diese Problemkreise vermehrt im Gespräch sind, gewinnt die Erdbebenüberwachung an Bedeutung. Die für die Instrumentierung aufzuwendende Summe fällt, verglichen mit den Gesamtbaukosten, wenig ins Gewicht.

Mit der Messung der dynamischen Belastungen werden aber nicht nur die Grenzwerte der Bemessung überprüft, sondern auch — im Umkehrverfahren — neue Erkenntnisse für die zukünftige Dimensionierung gewonnen.
Jede schlankere Gestaltung der Sperrenquerschnitte entspricht einer unmittelbaren Kostensenkung; und dies ist schliesslich ein Fernziel der Erdbebenmessungen an Talsperren.

Adresse des Verfassers: Rolf A. Andreetti, dipl. Ing. ETH, SIA, Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, Bellerivestrasse 36, 8022 Zürich.

Recycling im Rahmen der Abfallwirtschaft

DK 628.44.004.8

Rudolf Braun

Recycling ist zum Modewort geworden, das in engem Zusammenhang mit dem Umweltschutz und der drohenden Rohstoffverknappung genannt wird. In diesem Zusammenhang ist auch die Devise «Abfälle sind Rohstoffe am falschen Platz» entstanden. Es besteht eine gewisse Gefahr, dass die Öffentlichkeit verunsichert wird oder sich falsche Hoffnungen macht und glaubt, mit Recyclingmassnahmen seien die Probleme des Umweltschutzes und der Rohstoffverknappung mit einem Schlage gelöst.

Was ist Abfallwirtschaft?

Aufgrund thermodynamischer Gesetze lassen sich Abfälle nicht im eigentlichen Sinne vernichten, sondern nur umwandeln in andere Stoffe verschiedenster Aggregatsstufen, die irgendwo, im Boden, Wasser oder in der Luft «untergebracht» werden müssen. Abfallumwandlung bedeutet aber auch *Umweltbelastung.* Technische Anlagen, wie Kläranlagen, Müllbehandlungsanlagen, Shredderanlagen usw. sind nicht frei von Emissionen. Ihr Ausmass hängt jedoch weitgehend vom System, von der Konzeption und von der Betriebsweise ab. Die Zielsetzung der Abfalltechnik liegt daher darin, diese Umwandlung so zu vollziehen, dass die Neben- und Endprodukte weniger belastend für die Umwelt sind als die ursprünglichen Abfallstoffe. *Bei Missachtung dieses Grundsatzes verliert die Abfalltechnik ihren Sinn!*
Es stellt sich somit die Aufgabe, Abfallumwandlung, Umweltbelastung, Schonung der Ressourcen und Aufwand zu optimieren. Das führt zur Abfallwirtschaft.
Unter dem Begriff *Abfallwirtschaft* verstehen *wir die Summe aller Massnahmen zur möglichst schadlosen Behandlung, Wieder- und Weiterverwendung und endgültigen Unterbringung von Abfällen aller Art unter Berücksichtigung ökonomischer Gegebenheiten.*
Die Abfallwirtschaft ist somit ein Teil der allgemeinen Wirtschaft, deren eigentliche Motivation in der Diskrepanz zwischen der Unbegrenztheit der menschlichen Bedürfnisse und der Knappheit der zu ihrer Befriedigung zur Verfügung stehenden Mittel liegt. *Zielsetzung der Wirtschaft* ist es, auf der Grundlage des Vergleiches von Kosten und Nutzen, von Aufwand und Ertrag, die naturgegebene Knappheit an Gütern zu verringern.
Zielsetzung der Abfallwirtschaft ist es, auf der Grundlage des Vergleiches von Kosten und ökologischem Nutzen bei möglichster Schonung der Rohstoffreserven die Umweltbelastung zu minimalisieren.

Steigende Belastung von Wasser, Boden und Luft durch feste, flüssige und gasförmige Abfälle einerseits und drohende Verknappung mancher Rohstoffreserven anderseits sind also die eigentlichen *Triebfedern der Abfallwirtschaft.* Es sind ökologische und rohstoffökonomische Erfordernisse, die den Trend zur Wieder- und Weiterverwendung (Recycling) der Abfälle in neuerer Zeit immer deutlicher werden lassen. Man hofft, durch Rückführung der Abfälle in die Produktion bzw. in den Verbrauch die Menge der umweltbelastenden Abfälle der menschlichen Gesellschaft zu verringern und die Rohstoffreserven zu schonen.
Abfallwirtschaft umfasst jedoch nicht nur Recycling-Massnahmen, sondern auch die endgültige Unterbringung der nicht verwertbaren Abfallstoffe in Form der *geordneten Deponie* in einem dafür geeigneten Gelände. Wir verstehen darunter die nach bestimmten technischen Gesichtspunkten durchgeführte endgültige Ablagerung von Abfällen, die sich dadurch auszeichnet, dass bei der Wahl des Standortes, beim Betrieb und beim Abschluss der Deponie den Anforderungen des Gewässerschutzes, des Immissionsschutzes und des Landschaftsschutzes Rechnung getragen wird. *Aufgrund sorgfältiger Planung sollten Deponien als neue gestaltende Elemente sinnvoll in bestehende oder neu zu schaffende Nutzungsformen der Landschaft eingegliedert werden.*
Als wichtigste Massnahmenpakete der Abfallwirtschaft betrachten wir:

1. Die Rückführung der dafür geeigneten Abfallstoffe in industrielle Rohstoffkreisläufe zur Gewinnung von neuen Produkten oder Rohstoffen.
2. Die Rückführung biogener Abfallstoffe in natürliche Stoffkreisläufe zur Gewinnung von Humusdüngern und Pflanzennährstoffen.
3. Die Integration der Abfalldeponien in die Raumplanung mit dem Ziel, Deponien als neue gestaltende Elemente der Landschaftsplanung zu verwenden.
4. Die Kausaltherapie mit dem Ziel, weniger Abfälle zu produzieren und nur solche, die umweltkonform, d. h. mit kleinen Lastpaketen, behandelt werden können.

Kriterien für Recycling-Massnahmen: Die Lastpakete

Seit jeher war der Mensch bestrebt, die in den Abfällen enthaltenen Rohstoffe wieder nutzbar zu machen. Es waren jedoch weder rohstoffökonomische noch ökologische, sondern ausschliesslich wirtschaftliche Beweggründe, die

zu Recyclingmassnahmen führten. Ausnahmen bildeten vielleicht Notzeiten, wie Kriege und Wirtschaftskrisen, in denen in einzelnen Ländern Recyclingmassnahmen sogar staatlich gefordert und gefördert wurden.

Es soll versucht werden, anhand einiger Überlegungen aufzuzeigen, unter welchen Bedingungen Recyclingmassnahmen tatsächlich sinnvoll sind, wobei wir der Wirtschaftlichkeit keineswegs Priorität einräumen.

Massgebend für die Frage, ob sich ein Abfallstoff in bezug auf ökologische und rohstoffökonomische Erfordernisse zur Wieder- oder Weiterverwendung eignet, sind die «Lastpakete», die mit der Aufbereitung der Abfälle zu neuen Produkten oder Rohstoffen verbunden sind. Unter dem Begriff *«Lastpaket»* verstehen wir die *Summe der mit der Aufbereitung verbundenen Umweltbelastungen,* also Emissionen/Immissionen, Energieverbrauch, Schädigung von Ökosystemen, ökologische Risiken usw.

Verursacht ein Abfallstoff bei seiner Aufbereitung zur Wieder- oder Weiterverwendung ein zu grosses Lastpaket, so sind die betreffenden Massnahmen fragwürdig oder gar falsch. *Sinnvoll sind sie dann, wenn durch die Rückführung der Abfälle in industrielle Rohstoffkreisläufe oder natürliche Stoffkreisläufe die Umweltbelastung gesamthaft gesenkt werden kann.*

Rückführung der Abfälle in industrielle Kreisläufe

Die Bedeutung der Lastpakete im linearen Materialfluss respektive im Rohstoffkreislauf soll anhand eines Schemas (Bild 1) näher erläutert werden.

Der Materialfluss beginnt mit der Ausbeutung der Rohstoffe in der Natur. Gewinnung, Abtransport über weite Strecken und Aufbereitung der Rohstoffe für die industrielle Produktion bedeuten:

Energieverbrauch, Emissionen/Immissionen verschiedenster Art, Zerstörung von Ökosystemen usw. Wir fassen diese Umweltbelastungen im Lastpaket LP 1 zusammen.

Die aufbereiteten Rohstoffe werden von der Industrie zu Gütern verarbeitet. Diese gelangen zum Gebrauch und Verbrauch und werden schliesslich zum Abfall, der beim linearen Materialfluss entweder in einer Deponie untergebracht oder verbrannt wird. Deponie und Verbrennung verursachen ihrerseits Umweltbelastungen, die in Lastpaket LP 2 zusammengefasst sind.

Die bei der industriellen Produktion entstehenden Abfälle, die eigentlichen Industrieabfälle, gelangen grossenteils ebenfalls in Deponien und verstärken damit den linearen Materialfluss respektive das Lastpaket LP 2.

Im Falle der Deponie ist der Materialfluss vollkommen linear. Bei der Verbrennung kann, falls die Wärme verwertet und die Verbrennungsrückstände weiter verwendet werden, ein partieller Kreislauf erreicht werden.

Manche Produktionsabfälle werden seit jeher ohne nennenswerte Aufbereitung wieder in den Produktionsfluss eingeführt, wie z. B. Metallschrott, Glasbruch in Glashütten, Altpapier in Kartonfabriken usw. Dieser kurze industrielle Rohstoffkreislauf ist in jeder Beziehung der sinnvollste und verursacht kaum ein Lastpaket.

Andere Industrieabfälle, aber auch kommunale Abfälle, können aufbereitet und als Rohstoffe, Rohmaterial oder als neue Produkte wieder einer Verwendung zugeführt werden, wie beispielsweise Reraffination von Altöl zu neuwertigen Schmierölen, Herstellung von Baumaterial aus Müll und Müllschlacken, Schrottgewinnung aus Autowracks in Shredderanlagen, Aufbereitung tierischer Abfälle zu Tierkörpermehl usw. Mit dieser vielfach sehr energieaufwendigen Aufbereitung ist jedoch ebenfalls eine Umweltbelastung, nämlich LP 3 verknüpft.

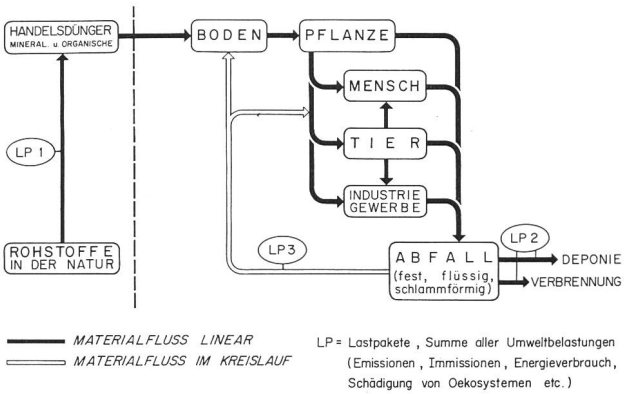

Bild 1. Schema des industriellen Rohstoffkreislaufs.

Man ist versucht, generell zu sagen: Je mehr Abfälle dem Materialfluss im Kreislauf zugeführt werden, respektive je kleiner der lineare Materialfluss, desto geringer die Umweltbelastung und desto wirksamer die Schonung der Ressourcen.

In dieser Verallgemeinerung und Simplifizierung, die leider heute immer wieder anzutreffen ist, wäre diese Folgerung ein Trugschluss. *Recycling-Massnahmen sind dann sinnvoll und sollten möglichst intensiviert werden, wenn das mit der Aufbereitung verbundene Lastpaket LP 3 kleiner oder höchstens gleich gross ist wie die Summe von Lastpaket LP 1 und LP 2.* Ist dies nicht der Fall, so verschieben wir die Umweltbelastung nur auf eine andere Ebene.

Als Beispiel erwähnen wir die Rückgewinnung von Kupfer aus Abfällen [1].

Die Herstellung einer Tonne Kupfer aus Erz benötigt einen Energieaufwand von etwa 13 000 kWh. Für die Rückgewinnung von Kupfer aus dafür geeigneten Kupferabfällen ist der Energiebedarf etwa 15mal kleiner. Je grösser der Anteil an rezirkuliertem Kupfer ist, desto mehr nimmt der Gesamtenergieverbrauch bei der Kupferproduktion ab, wie dies aus Bild 2 ersichtlich ist. Dies gilt jedoch nur bis zu einem gewissen Punkt: Es liegen nur etwa 30 Prozent des gesamten Kupferverbrauches in Form von leicht rezirkulierbaren Kupferabfällen vor (Kupferschrott, Drähte, Röhren usw.). Andere Kupferabfälle wie beispielsweise Legierungen, Industrieschlämme, also Abfälle, in denen Kupfer vermischt mit anderen Metallen und in kleinen Konzentrationen vorliegt, sind bedeutend schwieriger und mit höherem Energieaufwand rezirkulierbar. Ihre Menge wird auf ca. 25 bis 30 Prozent des gesamten Kupferverbrauches geschätzt.

Es lassen sich also insgesamt höchstens 60 Prozent des Kupferverbrauches in Form von rezirkuliertem Kupfer decken. Die restlichen 40 Prozent des Kupfers liegen in derart verdünnter Form in festen und flüssigen Abfällen, in Pigmenten und Farbstoffen oder im Boden und in Gewässern vor, dass an eine Rezirkulation gar nicht zu denken ist, denn der Energieaufwand wäre unendlich hoch.

Was über Kupfer gesagt wurde, gilt genau so für sämtliche anderen Rohstoffe!

Der Rückgewinnung von Rohstoffen aus Abfällen sind also deutliche, durch die erwähnten Lastpakete verursachte Grenzen gesetzt.

Die grosse Schwierigkeit besteht nun darin, die Lastpakete zu *quantifizieren,* denn sie bilden ja die Entscheidungskriterien für alle abfallwirtschaftlichen Massnahmen. Relativ einfach stellt sich diese Wertung beim Energieverbrauch, der gemessen bzw. berechnet werden kann. Hingegen

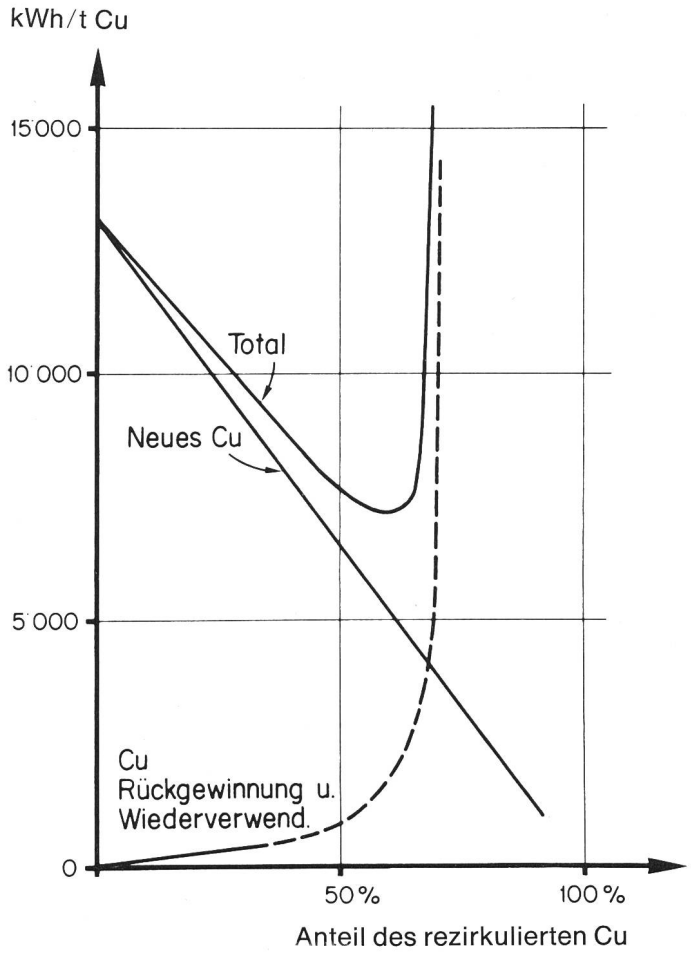

Bild 2. Energieaufwand für die Herstellung einer Tonne Kupfer in Abhängigkeit des prozentualen Anteils an rezirkuliertem Kupfer (nach Stumm und Davis 1974 [1]).

Langzeitwirkungen und Synergismen der verschiedenen emittierten Schadstoffe auf Lebewesen und Materialien sind Teile der Lastpakete, die heute noch nicht in ihrer ganzen Tragweite erkennbar, geschweige denn quantifizierbar sind. Das darf uns jedoch nicht daran hindern, mit aller Kraft an dieser Quantifizierung zu arbeiten, denn davon hängt weitgehend die zukünftige Entwicklung auf dem gesamten Gebiet der Abfallwirtschaft ab.

Rückführung biogener Abfälle in natürliche Stoffkreisläufe

Ähnliche Überlegungen, wie sie für industrielle Rohstoffkreisläufe angestellt wurden, gelten auch für die Rückführung organischer, biologisch abbaubarer Abfälle in den natürlichen Stoffkreislauf.

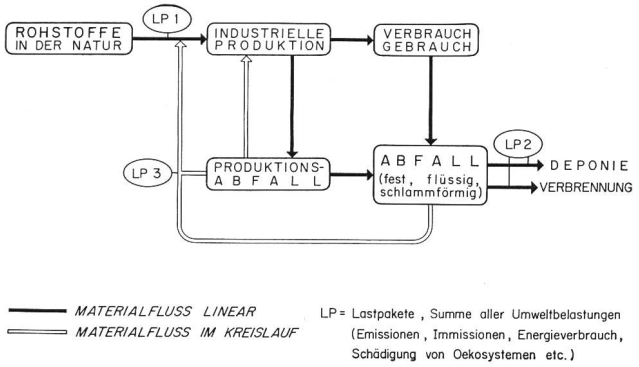

Bild 3. Schema des natürlichen Stoffkreislaufs.

In Bild 3 sind diese Stoffkreisläufe mit den massgebenden Lastpaketen vereinfacht dargestellt.

Vor der Existenz der Düngerindustrie gestaltete sich die Rückführung der Abfälle der menschlichen Gesellschaft in natürliche Stoffkreisläufe relativ einfach (rechts der gestrichelten Linie). Die Produkte des Bodens, die Pflanzen, dienten Mensch und Tier als Nahrung und einem einfachen Gewerbe als Rohstoff. Der grösste Teil der durch Pflanze, Mensch, Tier und Gewerbe erzeugten biogenen Abfälle gelangte entweder direkt oder nach einem langdauernden Humifizierungsprozess als natürlicher Dünger wieder in den Boden zurück (weisse Pfeile) und ersetzte damit Nähr- und Humusstoffe. Nur ein geringer Teil der Abfälle gelangte somit in den linearen Materialfluss (schwarze Pfeile), d. h. wurde deponiert oder verbrannt.

Nach dem Siegeszug der Düngerindustrie veränderte sich der Materialfluss entscheidend. Die zur Düngerherstellung benötigten Rohstoffe in der Natur werden ausgebeutet, abtransportiert und zu mineralischen und organischen Handelsdüngern aufbereitet. Damit verbunden ist eine Umweltbelastung, ausgedrückt in Lastpaket LP 1.

Handelsdünger gelangten in immer steigenden Mengen in den linearen Materialfluss. Da sie bequem zu handhaben und vielfach wirtschaftlicher sind als die natürlichen Dünger, verdrängten sie diese mehr und mehr. Damit wurde der lineare Materialfluss entscheidend verstärkt, zugleich aber auch das dabei erzeugte Lastpaket LP 2 (Schädigung von Wasser, Boden und Luft durch Abfalldeponien resp. durch Verbrennung) und das bereits erwähnte Lastpaket LP 1 vergrössert und die Ressourcen angegriffen.

Die naheliegende Folgerung wäre somit: Je mehr biogene und andere geeignete Abfälle aus Haushalt, Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft dem linearen Materialfluss entzogen und in natürliche Stoffkreisläufe integriert werden, desto geringer die Umweltbelastung und desto wirksamer die Schonung der Ressourcen.

In dieser Form wäre diese Folgerung ebenfalls ein Trugschluss. Mit wenigen Ausnahmen bedürfen auch biogene Abfälle einer verfahrenstechnischen Aufbereitung, um sie als Nährstoff- oder Humusdünger im Pflanzenbau einzusetzen, beispielsweise die Müllkompostierung, die Aufbereitung von Klärschlämmen zu streubaren Düngern, die Aufbereitung geeigneter Industrie- und Gewerbeabfälle zu organischen Düngern usw. Diese vielfach energieintensiven Prozesse, die nicht frei von Emissionen sind, verursachen Lastpaket LP 3.

Die Rückführung biogener Abfälle in natürliche Stoffkreisläufe ist nur dann sinnvoll, wenn das mit der Aufbereitung zu Düngern erzeugte Lastpaket LP 3 kleiner oder höchstens gleich gross ist wie die Summe von LP 1 und LP 2.

Obwohl ein Teil der heute produzierten Siedlungsabfälle aufgrund ihrer Zusammensetzung sich nicht mehr für die Integrierung in natürliche Stoffkreisläufe eignet, sollten wir bestrebt sein, möglichst viele Abfälle als Dünger und Humuslieferanten dem Boden zurückzuführen, sofern sie sich dazu eignen.

Hiefür kommen in Frage:
Klärschlamm in flüssiger oder aufbereiteter Form
Müll- und Müllklärschlammkompost
Industrieabfall-Komposte
Abfälle aus Massentierhaltungen
Organische Abfälle aus Gewerbe, Industrie, Forst- und Landwirtschaft.

Das Nährstoff- und Humuspotential, das in den vorwiegend biogenen Abfällen steckt, darf nicht vernachlässigt werden, nicht zuletzt auch aus volkswirtschaftlichen Gründen.

Schlussbemerkung

Sinnvoll angewendete Recyclingmassnahmen sind in bezug auf Rohstoffökonomie und Umweltbelastung zweifellos wertvoll, sogar dringend notwendig. Der Wieder- und Weiterverwendung von Abfällen sind jedoch deutliche, durch die Lastpakete verursachte Grenzen gesetzt. Ferner muss man sich bewusst sein, dass mit Recycling *allein* weder die Umweltbelastung drastisch reduziert, noch eine Rohstoffverknappung wirkungsvoll verhindert werden kann.

Zitierte Literatur

[1] Stumm, W. und Davis, J.: Kann Recycling die Umweltbeeinträchtigung vermindern? «Brennpunkte (gdi-topics)» Nr. 2, 5. Jahrgang, Deutsche Verlagsanstalt Stuttgart (1974).

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. Rudolf Braun, Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, EAWAG, Abteilung feste Abfallstoffe, Überlandstrasse 133, 8600 Dübendorf.

Bachverbauungen mit vorfabrizierten Normsteinen

Hans Braschler

DK 627.417

Résumé: Revêtement pour ouvrages hydrauliques avec éléments préfabriqués

La maison «Steinfabrik Zürichsee AG», 8808 Pfäffikon — une entreprise de la maison Hunziker — a mis au point un nouveau système de revêtement pour ouvrages hydrauliques. Les éléments avec alvéoles UK de protection de rives se prêtent à toutes les formes de constructions hydrauliques et de consolidation de talus.

L'élément normal 40/60 cm et l'élément oblique de même dimension sont posés directement sur sol réglé dans les radiers et les talus; on remplit alors les alvéoles avec du gravier ou de la terre. Il est facile ensuite d'obtenir une surface verte rapidement.

Une documentation — soit en allemand, soit en français — est à disposition des intéressés.

Um den Hochwasserabfluss zu gewährleisten und damit Überflutungen zu verhindern, sind immer wieder Umbauten, Verlegungen und Vertiefungen bestehender Wasserläufe sowie Neuanlagen offener Gerinne notwendig. So unsympathisch solche Eingriffe in die Natur sein mögen, so sind sie doch notwendig, um unsere land- und forstwirtschaftlichen Produktionsflächen zu erhalten und zu sichern und Bauten vor Zerstörungen zu schützen. Solche Wasserbauten sind «landschaftsgerecht» zu gestalten.

Wenn immer möglich wurden bisher — vor allem mit Rücksicht auf den Fischbestand — Kiessohlen verwendet und Böschungen mit Natursteinen gesichert. Hier dürfen die Kanäle in der Saarebene (St. Galler Oberland) und bei der Juragewässerkorrektion als gute Beispiele erwähnt werden. Die Gesetze der Hydraulik verlangen jedoch oft, dass an Stelle der naturverbundenen Verbauungen Pflästerungen und Betonsohlen eingesetzt werden müssen.

Anlässlich einer Zusammenkunft von Wasserbauern, Kulturingenieuren und Fischereiexperten in der Linthebene im Jahre 1975 kam die Problematik der starren Verbauung einmal mehr zur Sprache. Einigkeit herrschte darüber, dass diese vermieden werden sollte. In der Folge hat sich die Steinfabrik Zürichsee AG — eine Hunziker-Unternehmung — dieses Problems angenommen. Sie bietet heute ein neues Wasserbausystem an, das neue Möglichkeiten bietet, Gewässer naturverbundener zu verbauen. Das sogenannte «UK-Wasserbausystem» ist in der Zwischenzeit bereits an verschiedenen Orten zur Anwendung gelangt. UK bedeutet Uferschutz-Kammerstein. Dieser neue Kammerstein kann sowohl als Sohlen- wie als Ufer- und Böschungsschutz verwendet werden. Er dient der Befestigung erosionsgefährdeter Flächen, dem Schutz von Ufern und Dämmen sowie dem Ausbau von Gewässersohlen. Das neue System erlaubt eine wirtschaftliche Regulierung von Gewässern, ohne deren biologische Regenerationsmöglichkeit zu zerstören. Das ökologische Gleichgewicht kann durch diese Verbauungsart erhalten, der Lebensraum

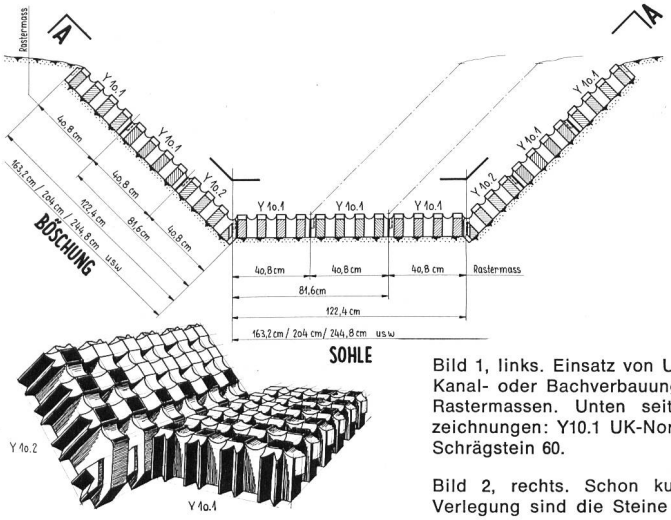

Bild 1, links. Einsatz von UK-Steinen bei einer Kanal- oder Bachverbauung. Oben Schnitt mit Rastermassen. Unten seitliche Ansicht. Bezeichnungen: Y10.1 UK-Normalstein, Y10.2 UK-Schrägstein 60.

Bild 2, rechts. Schon kurze Zeit nach der Verlegung sind die Steine stark überwachsen.