

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 98 (1980)  
**Heft:** 38

**Artikel:** Erzeugung von Energie aus Altreifen  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-74210>

#### **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:** 20.02.2026

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

# Erzeugung von Energie aus Altreifen

Die Energiegewinnung aus Abfallstoffen ist nicht neu, bis vor kurzem beschränkte sie sich jedoch auf Grossanlagen mit Leistungen von mehr als zwei Tonnen pro Stunde. Diese boten eine Gewähr, dass bei genügend hoher Betriebssicherheit umweltfreundlich und wirtschaftlich Energie erzeugt werden konnte. Kleinanlagen mit Leistungen bis maximal einer Tonne pro Stunde wurden vor allem eingesetzt zur Beseitigung spezieller Abfälle, zum Beispiel in Spitäler, wo oft die Beseitigung gegenüber der Umweltfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit Vorrang hatte. Niedrige Energiepreise machten die Energiegewinnung aus Abfällen nicht attraktiv genug.

Heute hat sich die Situation jedoch geändert, und man ist sich bewusst, dass alternative Energieträger zu Erdöl, Erdgas und Strom vermehrt zur Deckung des Bedarfes herangezogen werden müssen. Damit sind auch kleinere Anlagen zur Erzeugung von Energie aus Abfallstoffen wieder interessant geworden. Die Vorteile solcher kleiner Einheiten liegen darin, dass häufig dort, wo Abfallstoffe anfallen, auch zugleich ein Energiebedarf besteht, damit entfallen teure Infrastrukturkosten für den Transport der Abfallstoffe und die Verteilung der zurückgewonnenen Energie. Die Anwendung neuer Technologien ermöglichte es, umweltfreundliche, betriebssichere und wirtschaftliche Kleinanlagen herzustellen und zu betreiben.

## Das Pyrolyse-Prinzip

Hoval verwendet für ihre Anlagen das Pyrolyse-Prinzip, das sich dadurch auszeichnet, dass es bei weitgehender Unempfindlichkeit gegenüber schwankenden Heizwerten des Abfalles gleichbleibend gute Emissionswerte gewährleistet. Pyrolyse bedeutet die Zersetzung von organischen Stoffen in einer sauerstoffarmen Umgebung in brennbare Gase und Kohlenstoff. Im Vergleich zu herkömmlicher Verbrennung erfolgt eine pyrolytische Verbrennung wie bei den Hoval-Anlagen in zwei Stufen:

- In der ersten Stufe wird in der Pyrolysekammer unter gedrosselter Luftzufuhr ein geringer Teil der Abfälle, beziehungsweise des entstehenden Kohlenstoffes verbrannt, und die dadurch erzeugte Wärme dazu verwendet, den Hauptteil der Abfälle in brennbare Gase und Kohlenstoff zu zersetzen.
- In der zweiten Stufe, im Thermoreaktor, werden die entstandenen brenn-

baren Gase mit Luft gemischt, gezündet und vollständig verbrannt. Dabei treten Temperaturen von 800 bis 1200° auf, wodurch gewährleistet ist, dass keine Geruchsemissionen durch aromatische Kohlenwasserstoff-Verbindungen auftreten können.

Die heißen Rauchgase werden in einem Wärmetauscher abgekühlt und die dadurch frei werdende Wärme zur Erzeugung von Warmwasser, Heisswasser oder Dampf verwendet.

## Altreifen als Energieträger

Die Schweizerische Tüllindustrie AG in Münchwilen wählte als Alternativ-Energie-Träger Altreifen, deren Heizwert etwa 85% desjenigen von Öl entspricht und die in genügender Menge zu günstigen Bedingungen erhältlich sind.

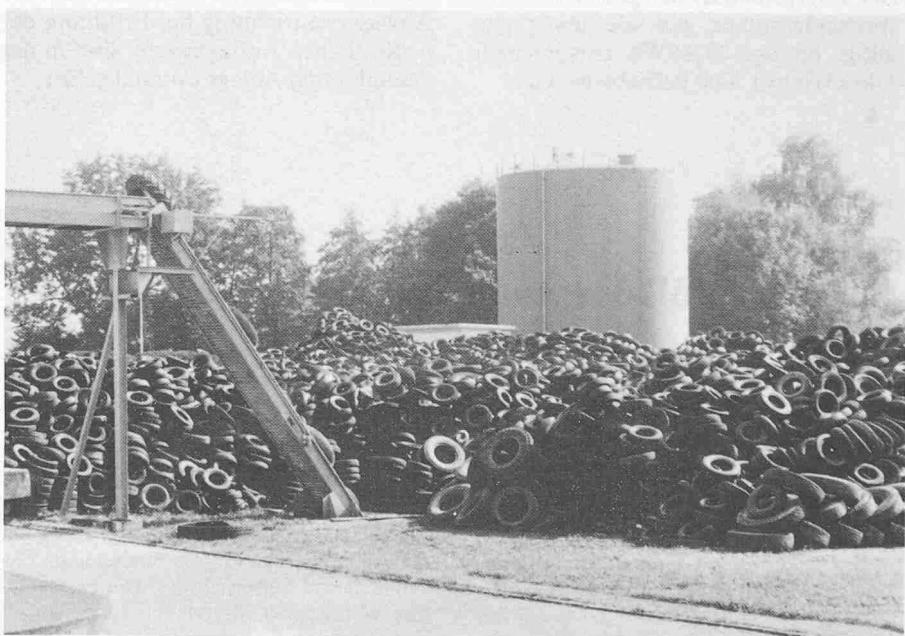
Die Hoval-Pyrolyse-Anlage, die hier im Einsatz ist, hat eine Verbrennungsleistung von etwa 270 kg Reifen je Stunde entsprechend 675 Tonnen im Jahr im einschichtigen Be-

schoben werden und mit Thermoreaktor zum Ausbrand der entstandenen Pyrolyse-Gase

- dem Röhrenwärmetauscher zur Erzeugung von Heisswasser
- der Rauchgaswaschanlage, Fabrikat Petersen, mit Kühlturn als erste Abscheidestufe, wo die Rauchgase auf den Sättigungspunkt gekühlt und ein Teil der Schadstoffe absorbiert und ausgewaschen wird, mit Feingasreiniger (Zentrifugal-Agglomerator) als zweite Abscheidestufe und mit Lamellenfiltern zum Abtrennen mitgerissener Waschwassertropfen. Das nunmehr gereinigte Gas wird von einem Gebläse zum Hochkamin befördert, wobei das Gebläse für die Überwindung der Anlagenwiderstände von Brennkammer, Heisswassererzeuger, Gasreinigung und Abgasleitung ausgelegt ist.

Das Waschwasser wird in einer Filterpresse von festen Schadstoffen befreit und in der Neutralisations- und Oxydationsstufe entgiftet, bevor es in das Betriebswasser geleitet wird.

Der Einsatz einer Rauchgaswaschanlage ist bei der Reifenverbrennung nötig, um das entstehende gasförmige Schwefeldioxyd und den entstehenden Zink-Oxyd-Staub zurückzuhalten.



Altreifendepot und Förderanlage

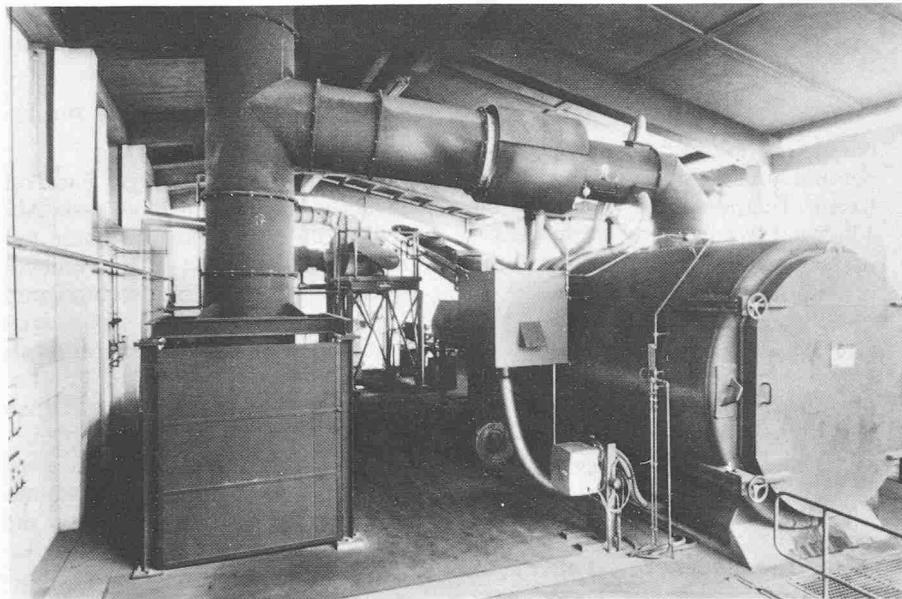
trieb. Die Heizöl einsparung entspricht 485 000 l im Jahr.

Die Anlage besteht aus:

- einem Förderband zum Transport der Reifen vom Deponieplatz zur Pyrolyse-Anlage
- der Pyrolyse-Anlage mit Beschickungseinrichtung, durch welche die Reifen charakteristisch über ein Schleusensystem in die Pyrolysekammer ge-

## Rauchgasreinigung

Nach dem Wärmeaustauscher tritt das etwa 250 bis max. 350 °C heiße Abgas über eine Vorbedüngungszone in den Kühl- und Absorptionsturm ein. Durch Wasserverdampfung auf rund 60 °C abgekühlt und durch den intensiven Kontakt mit der Flüssigkeitsbedüngung ist das Gas vorgereinigt. Die Feinstreini-



Pyrolyse-Anlage

gung erfolgt im Petersen-Zentrifugalagglomerator, einem Hochleistungssabscheider für feinste Nebel und Stäube.

- Grenzkorn: 0,08 µm
- Abscheideleistung: 99% aller Teilchen > 1,5 µm

Weitestgehend frei von Stäuben und gasförmigen Komponenten wird das Abgas nach dem Abtrennen der Waschwassertropfen vom Gebläse in den Kamin befördert.

Der Energiebedarf der gesamten Nassabscheideranlage, gas- wie flüssigkeitsseitig, beträgt 29,9 kWh entsprechend 4,46 kWh pro 1000 Betriebs-m<sup>3</sup>-Gas.

Nassabscheideranlagen werden von Fall zu Fall für den Durchlauf- oder Kreislaufbetrieb ausgelegt. Es wurde hier der Kreislauf gewählt mit seiner Anreicherung von Schadstoffkomponenten im Waschwasser. Ein Teilstrom von 0,7 m<sup>3</sup>/h wird ausgekreist, filtriert, oxidiert und umweltfreundlich in den Vorfluter des Betriebes abgegeben.

Abwassermengenminimierung und möglichst geringer Aufwand für die Abwassereinrichtung bei Erfüllung der behördlichen Auflagewerte, sind in der geschilderten Anlage optimal gelöst.

## Kosten

Die gesamte Anlage zur Erzeugung von Energie aus Altreifen erforderte in diesem Fall Investitionen von etwa 600 000 Franken. Darin inbegriffen ist die vollständige Pyrolyse-Anlage mit Heisswassererzeuger, Rauchgaswaschanlage, Förderband, Einspeisung in das bestehende Netz, Wärmezähler, bauliche Vorbereitungen usw.; aber ohne Gebäude, da dieses schon bestand.

Die Betriebskosten belaufen sich bei einschichtigem Betrieb ohne Zins und Amortisation auf etwa 74 000 Franken im Jahr. Die Einsparung an Heizöl beträgt etwa 204 000 Franken im Jahr, dazu kommt noch der Erlös aus der Reifenanlieferung von etwa 13 500 Franken im Jahr. Die Netto-Einsparung beläuft sich somit auf 43 500 Franken im Jahr, was zu einer Kapitalrückflussdauer von 4,2 Jahren führt.

### Beteiligte

Förderanlage vom Depot zur Verbrennungsanlage: Kempf & Co. AG, Herisau

Hoval-Kelley-Pyrolyse-Kammer, Thermoreaktor: Hoval AG, Vaduz

Wärmetauscher: Jäggi AG, Bern

Wärmespeicher und Heizungssystem: Gebr. Sulzer AG, Winterthur

Rauchgaswäscher und Wasseraufbereitungsanlage: Hugo Petersen GmbH & Co. KG, Wiesbaden

## Industriemüll-Deponie bei le Creusot

Eine der ersten Mülldeponieanlagen, die den neuen französischen Umweltschutzvorschriften entspricht, verfügt über ein mit «Polyprene SE 500» ausgekleidetes Absetzbecken von 2500 m<sup>2</sup> Grösse zum Auffangen des aus der benachbarten Abfallgrube ablaufenden Sickerwassers.

Nach der Reinigung wird das Wasser in einen nahen Fluss geleitet.

Das Bassin, das sich auf dem Boden von Torcy in der Nähe der Stadt Le Creusot befindet, stellt einen Teil einer 60 ha grossen Abfalldeponie dar, von der bisher 10 ha in Betrieb genommen sind. Das Gesamtprojekt wurde von der Creusoteg, einer Tochtergesellschaft der bedeutenden französischen Metall-Firmengruppe Creusot-Loire, ausgearbeitet und in der Ausführung überwacht. Bis vor kurzem wurden Haushalt- und Industriemüll einfach in einsam gelegenen Gruben abgesetzt. Erwartungsgemäss sollte sich durch die Einwirkung von Sonnenlicht, Regenwasser und anderen Natureinflüssen der grösste Anteil des Mülls zersetzen; Gras- und Strauchbewuchs sowie aufeinanderfolgende

Humusschichten würden dann, so hoffte man, allmählich den unansehnlichen Anblick jener Gegenstände überdecken, die einer Verrottung standgehalten hatten.

Eine solche unkontrollierte Müllabslagerung stellt eine ästhetische Beleidigung, aber mehr noch eine Gefahr für die menschliche Gesundheit und Sicherheit dar. Die Fermentation verrottender Materialien kann, vor allem in heissen Sommermonaten, Brandausbrüche und Geruchsbelästigung hervorrufen. Glasscherben, rostende Eisenteile und andere verstreute Materialien bilden ein Risiko für Wanderer und Touristen. Nager und andere unwillkommene Tierarten und Insekten fühlen sich angezogen. Regenwasser, das durch die Abfallhaufen sickert, kann unterirdische Trinkwasserreserven verunreinigen. Im Juli 1975 erliess das französische Parlament ein Gesetz, das die Deponie von Müll und Abfällen einer strikten Regelung unterwirft. Bei den neuen Bestimmungen wurde besonderer Nachdruck auf einen *Schutz unterirdischer Wasservorräte* gegen Verunreinigung gelegt.

Im Rahmen notwendiger Erweiterungsmaßnahmen wählte Creusot-Loire das Gelände bei Torcy, in einer einsamen Waldgegend etwa 1 km vom Werk Breuil entfernt, für die Anlage einer neuen Deponie für Abfallmaterial aus dem Industriekomplex aus. Zu einem späteren Zeitpunkt wurden mit benachbarten Gemeinden und Industriebetrieben Vereinbarungen getroffen, die ihnen ein Absetzen ihres Haushalt- und Industriemülls gestatten.

## Die Anlagen

Die Anlage bei Torcy ist für eine Betriebsdauer von 30 Jahren vorgesehen. Nach Ablauf dieses Zeitraums wird ein Teil des 60 ha grossen Geländes um 18 bis 20 m höher liegen als heute. Die in Planung befindlichen Erweiterungsbauten des Industriekomplexes Breuil werden sich nach und nach auf den Geländebereich ausdehnen.