


ZANNI GROUP™

ZANNI VERBRENNUNGSROST
TYP SR10S

für die Verbrennung von
KLÄRSCHLAMM



Inhaltsverzeichnis

Grundlagen 3

Das ZANNI Verbrennungsrost 5

Multi-Medium Verbrennungsrost 5

Funktionsweise eines Systems 6

Umbau oder Nachrüstung von Altanlagen 7

Verbrennung von kritischen Abfällen, wie Klärschlamm 7

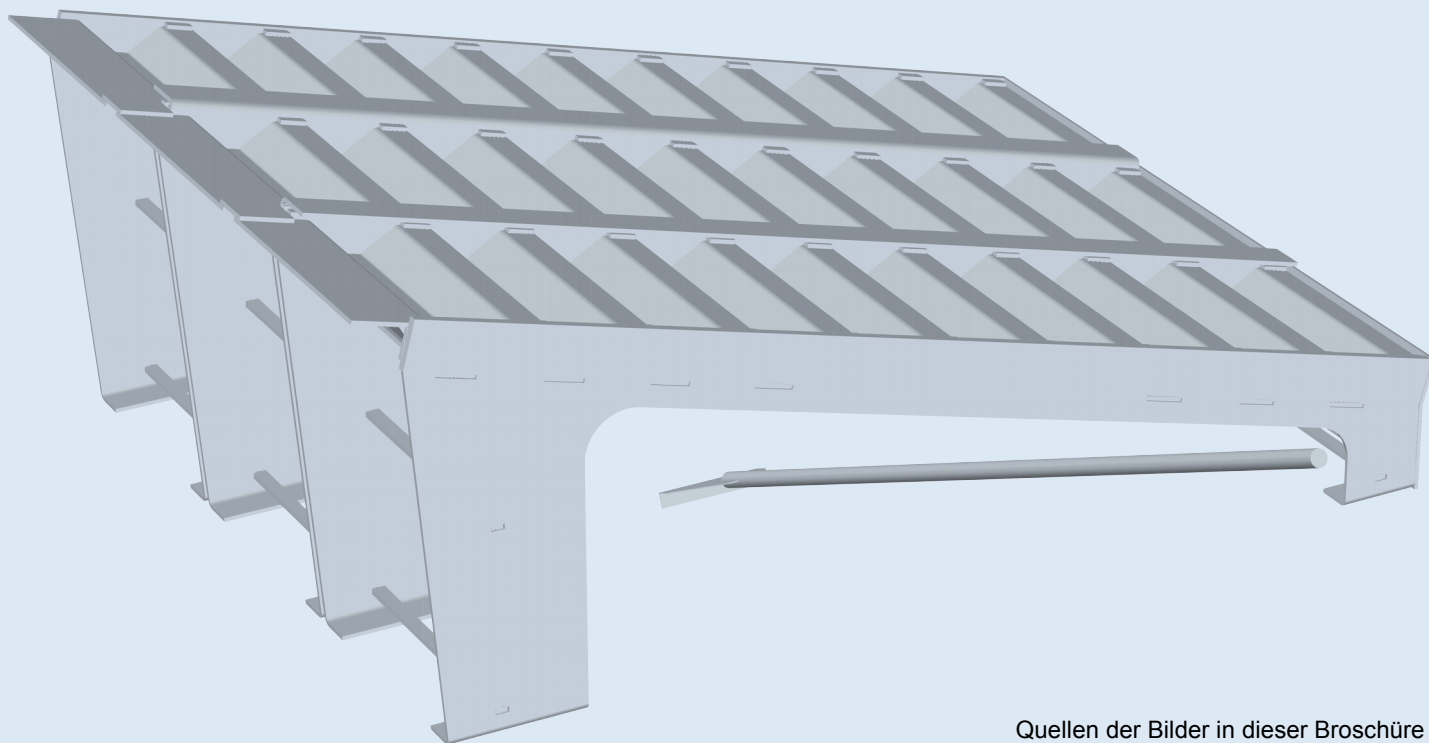
Interessante Aspekte des Systems für die Verbrennung von Schlämmen 8

Das ZANNI-Verbrennungsrost ist eine flexible und logische Entwicklung 9

Entscheidende Argumente 10

Beispiel eines Verbrennungsrostes 11

Kontakt 12



Quellen der Bilder in dieser Broschüre

Cetin Madenoglu
Ole Poulsen
Andreas Zanni

Grundlagen

Thermische Abfallbeseitigungsverfahren sind wichtiger denn je geworden. Der Umgang mit gefährlichen Stoffen hat uns vor allem in Zeiten von Pandemien einen Spiegel vor Augen gehalten.

Die ersten Anlagen mit geschlossenen Feuerungssystemen und Rosten wurden vor rund 150 Jahren für die Abfallverbrennung entwickelt. Die erste Müllverbrennungsanlage stand 1870 im Londoner Stadtteil Paddington. Seitdem wurde die Verbrennungstechnologie stetig weiterentwickelt.

Auf dem Gebiet der Rostfeuerungen gab es mehrere Entwicklungen, die noch heute im Einsatz sind, wie Drehrohröfen und Wirbelschichtfeuerungen. Rostfeuerungen werden in fast allen Fällen für die Verbrennung von Siedlungsabfällen und den meisten gefährlichen Stoffen, einschließlich z.B. Krankenhausabfällen, eingesetzt.



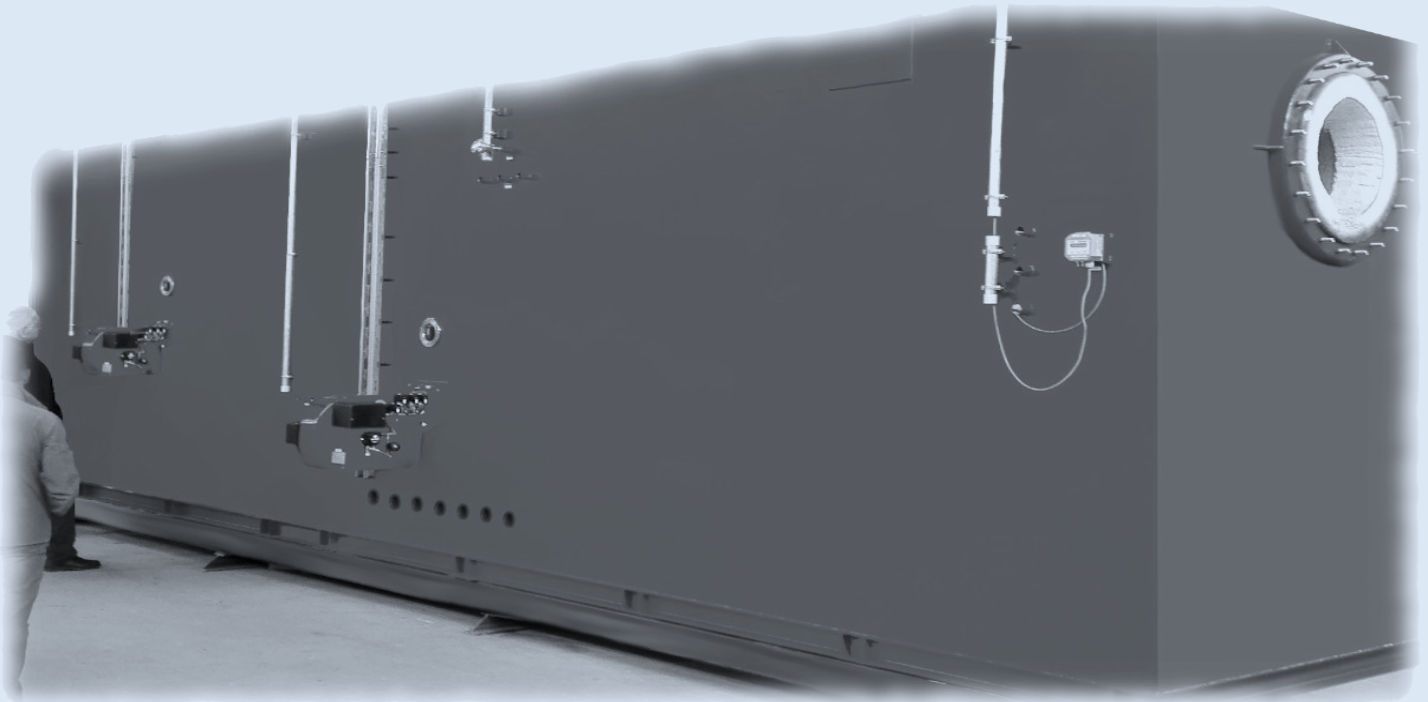
Picture by Ole Poulsen

Bereits seit dem 1. Juni 2005 dürfen unbehandelte Siedlungsabfälle in Deutschland und in anderen EU-Ländern nicht mehr deponiert werden. Da die Kapazitäten der Müllverbrennungsanlagen zu diesem Zeitpunkt nicht ausreichten, wurden die heizwertreichen Fraktionen als Ersatz- oder Sekundärbrennstoffe in Industrieanlagen wie Zementwerken und Kraftwerken eingesetzt.

Dies verbesserte die Energiebilanz der Industrieanlagen und führte zu einer Verringerung des Rückstandsvolumens. Darüber hinaus wurden organische und anorganische Schadstoffe zerstört und beseitigt.

ZANNI VERBRENNUNGSROST TYP SR10S

für die Verbrennung von
KLÄRSCHLAMM



Die Abfallbehandlung in modernen Müllverbrennungsanlagen ermöglicht die Mineralisierung des Restmülls, die Verringerung des Abfallvolumens, die Einsparung von Deponievolumen, die Verminderung von Abfall-Emissionen (u.a. Methan, ein gefährliches Treibhausgas), die Entfernung schädlicher oder gefährlicher Bestandteile, die Bereitstellung von Wärmeenergie und, bei ausreichender thermischer Verbrennungsenergie, die Erzeugung von Strom.

In allen Verbrennungssystemen findet eine vollständige Verbrennung des Brennstoffs bei Temperaturen über 1.000°C statt, dem ein Trocknungs- und Vergasungsprozess vorausgeht. Die erreichte Verbrennungstemperatur wird durch den Heizwert des Abfalls und den Luftüberschuss aus der Verbrennung bestimmt.

Die deutsche 17. BImSchV beispielsweise definiert die Verbrennungsbedingungen hinsichtlich Sauerstoffgehalt, Verweilzeit und Verbrennungstemperatur für eine umweltfreundliche Verbrennung, d.h. Minimierung der rauchgasseitigen Emissionen.

Eine weitere Voraussetzung für die umweltfreundliche Restmüllverbrennung ist die Entsorgung der anfallenden Reststoffe. Dabei fallen Rostschlacke, Kesselasche und Flugasche an.

Der Aschegehalt des Abfalls wird durch seine Zusammensetzung bestimmt und liegt in der Regel zwischen 15 - 35% des Abfalldurchsatzes.

Der Ausbrand der Rückstände, die der Verbrennung zugeführt werden, wird durch die Verbrennungstechnik, d.h. Rostfeuerer, Drehrohröfen oder Wirbelschichtverfahren, beeinflusst.

Die schlechtesten Verbrennungsergebnisse werden bei Systemen ohne Verbrennungsrost, wie Festbett- oder Glattflächenbrenner, erzielt. In diesem Fall befindet sich in der Asche ein zum Teil großer Anteil an unverbranntem Material.

Bei allen Prozessen spielen die Sauerstoffversorgung des Brenngutes und die Verweilzeit eine wichtige Rolle.

Das ZANNI Verbrennungsrost

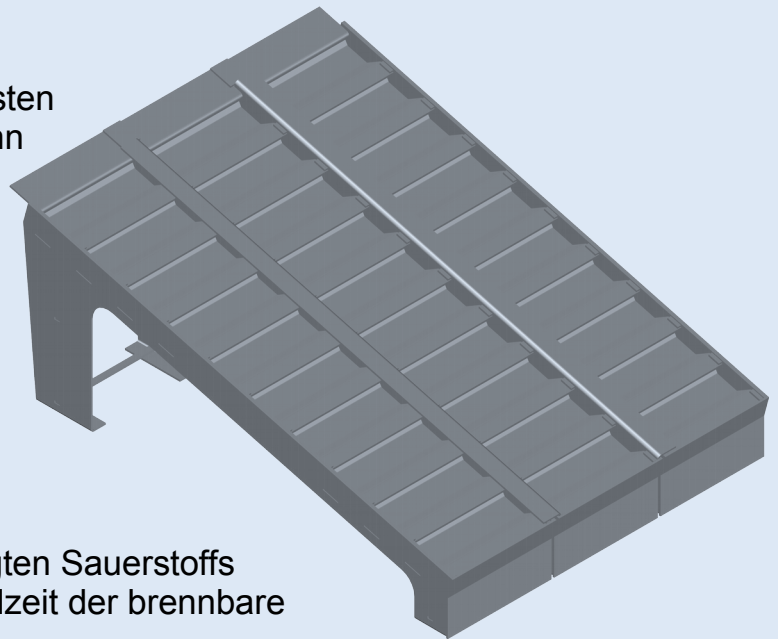
Der ZANNI-Verbrennungsrost ist auf den ersten Blick einfach, eher eine clevere Lösung, denn sein Technologievorsprung liegt in seinen Einzelheiten.

Es bietet ein riesiges Potenzial für den Verbrennungsprozess!

Die Rostfläche ist sehr groß und die Zufuhr der Verbrennungsluft zum Brennstoff / Abfallmaterial ist optimal.

Durch die geschickte Zuführung des benötigten Sauerstoffs in den Abfall ist es auch möglich, die Verweilzeit der brennbaren Materialien zu steuern.

Es ermöglicht eine Kontrolle des Verbrennungsvorgangs auf ein Maximum. Eine Zeitverlängerung kann mit einem Minimum an Aufwand erreicht werden.



Multi-Medium Verbrennungsrost

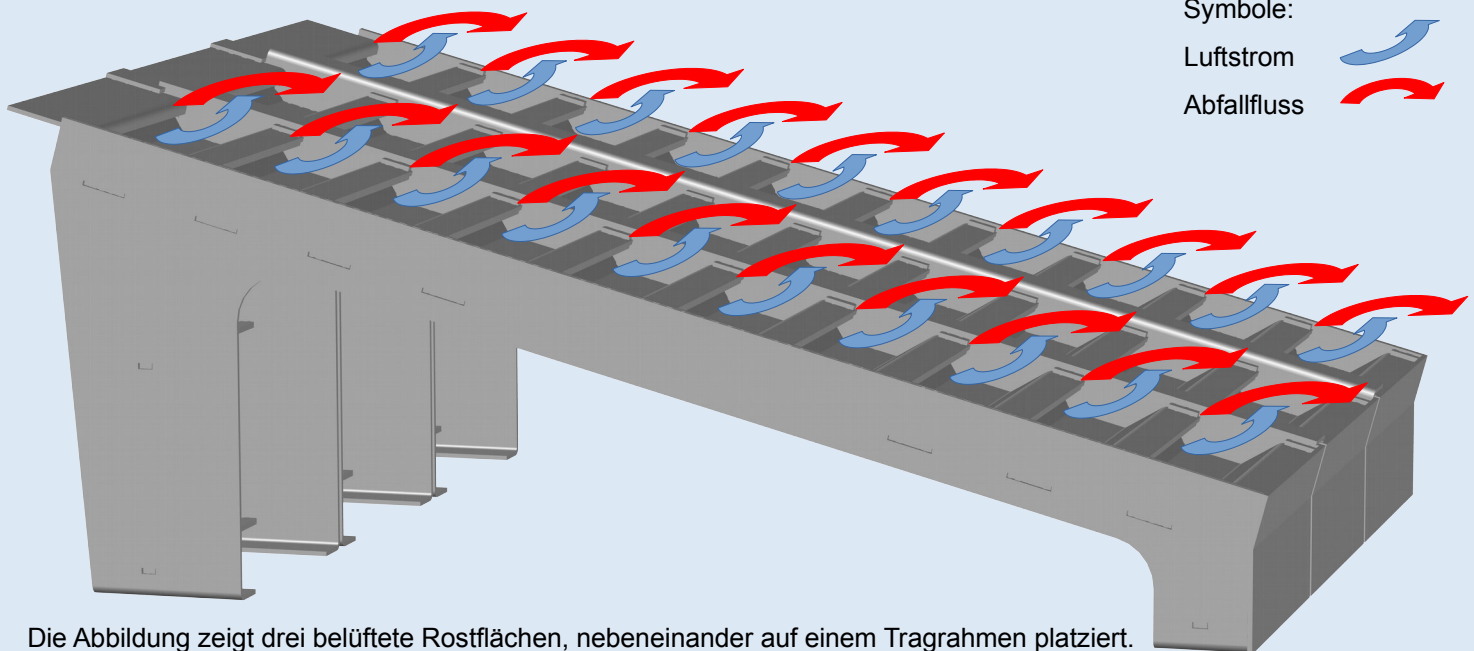
Aufgrund der Konstruktion des ZANNI-Verbrennungsrostes ist er für Feststoffe und Schlämme geeignet.

- Feststoffe können z.B. Siedlungsabfälle, Industrieabfälle, klinische und andere kontaminierte Abfälle sein.
- Die festen Abfälle können auch mit Flüssigkeiten vermischt werden.
- Schlämme können ölhaltige Schlämme, Klärschlamm und andere sein.

Kriterien für die Abfallmenge, die der Verbrennungsanlage zugeführt wird, sind die Zusammensetzung des brennbaren Materials und damit sein Heizwert.

Funktionsweise eines Systems

Die hitzebeständigen Stufen des Rostes sind mit Luftimpulsschlitzen, als eine Art Düsen, versehen.



Die Abbildung zeigt drei belüftete Rostflächen, nebeneinander auf einem Tragrahmen platziert.

Die Luft wirbelt mit einer großen Menge in die brennbaren Materialien hinein und befördert sie entlang des Rostes. Die verwirbelte Verbrennungsluft wirbelt die brennbaren Materialien um, spaltet sie auf und unterstützt den gesamten Verbrennungsprozess. Dadurch wird auch eine hohe Durchsatzleistung pro Flächeneinheit des Rostes erreicht.

Das System erlaubt dem Anwender eine flexible Wahl der Lastfälle. Je nach Anwendung und vor allem nach Bedarf kann entweder Massendurchsatz oder Verweilzeit gewählt werden. Alles kann über den Luftdurchsatz und die Luftimpulse gesteuert werden. Das ist ein Riesenschritt in der Verbrennungstechnik.

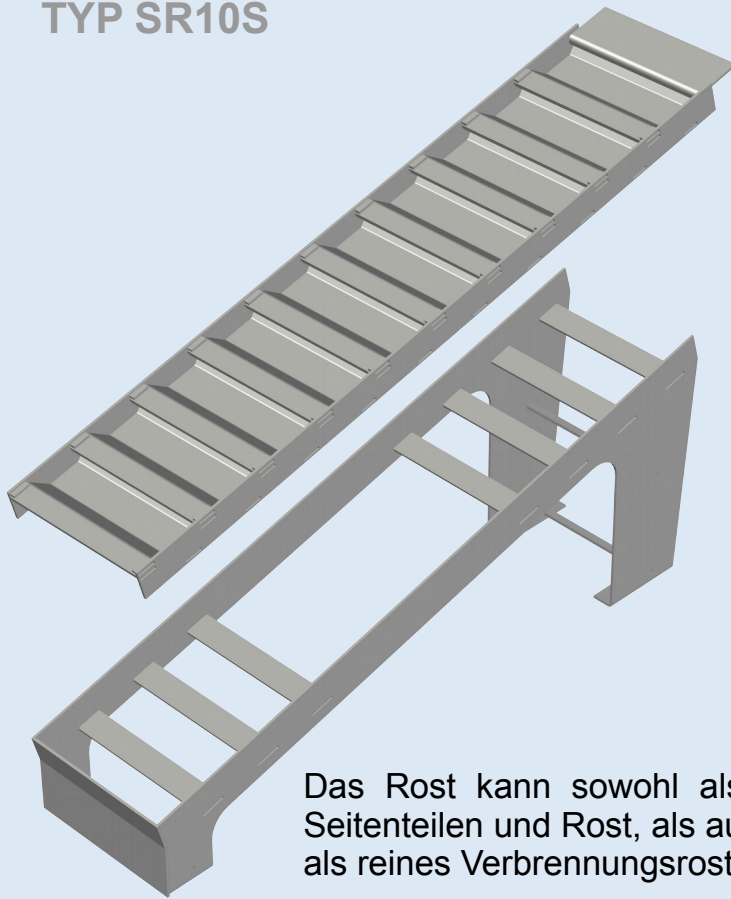
Der Rost kann beschrieben werden als:

- Multimediuim-Verbrennungsrost,
- geeignet für Feststoffe und Schlamm, wie z.B. Klärschlamm,
- einfach, aber clever,
- starr und stark,
- keine beweglichen Teile,
- dynamisch und effizient,
- hohe Durchsatzraten,
- vorteilhafte Investitionskosten,
- vorteilhafte Betriebskosten,
- vorteilhafte Wartungskosten,
- als Verschleißteil zum einfachen Austausch konzipiert.

Einem großen Potenzial steht eine kleine Investition gegenüber!

ZANNI VERBRENNUNGSROST TYP SR10S

für die Verbrennung von
KLÄRSCHLAMM



Umbau oder Nachrüstung von Altanlagen

Gerade bei bestehenden Verbrennungsanlagen, die Betriebsprobleme haben, kann mit minimalem Aufwand für den Umbau oder die Nachrüstung ein enormer Vorteil hinsichtlich der Betriebsbedingungen und des Umweltschutzes erreicht werden.

Die Anpassungsfähigkeit des Rostes liegt auf der Hand

Sowohl die Anzahl der Roststufen als auch die parallele Anordnung mehrerer Roste ermöglichen die Anpassung an bauliche und örtliche Erfordernisse.

Das Rost kann sowohl als komplett geschlossenes Standsystem mit Seitenteilen und Rost, als auch den baulichen Gegebenheiten angepasst, als reines Verbrennungsgrost geliefert werden.

Einzige Voraussetzung ist, dass eine ausreichende Luftzufuhr gewährleistet ist und dass das System und die Feuerung für die Montage zugänglich sind.

Dies kann entweder durch Sie selbst oder durch uns erfolgen.

Verbrennung von kritischen Abfällen, wie Klärschlamm

Die Deponierung von unbehandeltem Klärschlamm ist in vielen Ländern gesetzlich nicht mehr erlaubt. Als Entsorgungsmethode für Klärschlamm ist die Verbrennung in Abfall- oder Kohlekraftwerken vorgeschrieben. Dieser Forderung stehen jedoch eine Reihe von Problemen im Wege.

Erstens reichen die weltweiten und bereits vorhandenen Verbrennungskapazitäten dafür nicht aus. Vielerorts gibt es Genehmigungsprobleme für neue Verbrennungsanlagen.

Darüber hinaus müssen bei marktüblichen Verbrennungssystemen Vortrocknungsanlagen installiert werden. Verbrennungaschen müssen nach wie vor entsorgt und gelagert werden.

Die Verbrennung von Klärschlamm bietet viele Vorteile. Sie trägt zu einer umweltfreundlicheren Entsorgung bei, bei der organische Schadstoffe rückstandsfrei zerstört werden.

In etwa 30 Jahren werden die Weltvorräte an Phosphor, einem lebenswichtigen Pflanzendünger, erschöpft sein. Die Asche von Klärschlamm enthält einen hohen Anteil an Phosphor, der recycelt und in der Industrie wiederverwendet werden kann.

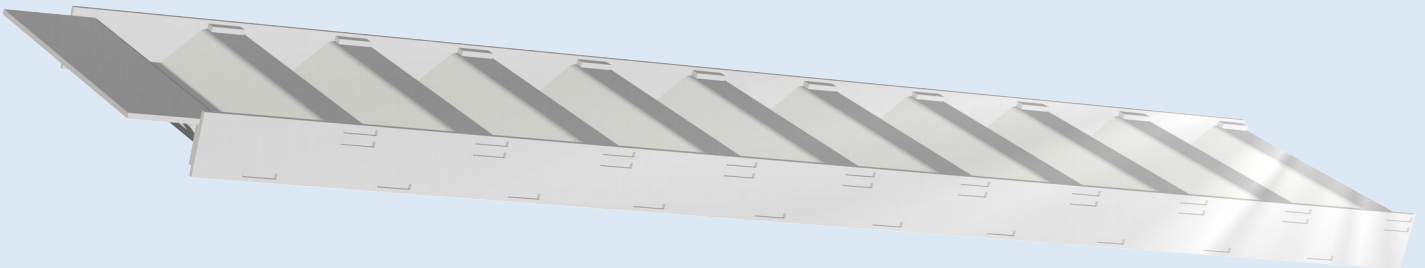
Darüber hinaus kann der thermische Prozess auch zur Energieerzeugung genutzt werden.

Interessante Aspekte des Systems für die Verbrennung von Schlämmen

Auf diesem einfachen, aber cleveren Verbrennungsrost kann der Klärschlamm bei hohen Temperaturen maximal ausgebrannt werden.

Mit dem ZANNI-Grate-Verfahren ist es möglich, Klärschlamm einfach und effizient thermisch zu verwerten. Der Klärschlamm wird auf dem Verbrennungsrost getrocknet. Die Rostfläche ist sehr groß und die Zuführung der Verbrennungsluft ist optimal.

Die Anordnung der Verbrennungsschindeln ist für eine sicheren Verwertung des Schlammes über das Verbrennungsrost ausgelegt.



Die Verbrennungsluft kühlt das Rost, nimmt die Energie auf und trocknet den Schlamm auf den ersten Stufen durch diese Vorwärmung noch schneller. Dies schont auch das Rost. Bei Bedarf kann die durch unseren Luft/Luft-Kühler vor dem Filter erzeugte Warmluft auch als vorgewärmte Verbrennungsluft genutzt werden. Auf diese Weise kann ein Wärmekreislauf geschaffen werden. Dies kann unter Umständen auch die Verbrennung unterstützen und Kosten senken. Dies kann aber nur von Fall zu Fall entschieden werden.

Die Menge an Klärschlamm wird durch die Verbrennung auf ein Maximum minimiert. Phosphor, als wertvoller Bestandteil des Klärschlammes, kann in einem späteren Verwertungsprozess aus der verbleibenden Asche zurückgewonnen werden. Diese Rosttechnologie ermöglicht eine nachhaltige Abfallwirtschaft durch eine unabhängige thermische Verwertung des Klärschlammes und die Rückgewinnung von Reststoffen aus der Asche.

Die Verbrennung kann dezentral vor Ort in unmittelbarer Nähe des Klärschlammproduzenten erfolgen, so dass Transportkosten und damit verbundene Emissionen entfallen. Auch dies ist ein zusätzlicher Beitrag zum Umweltschutz.

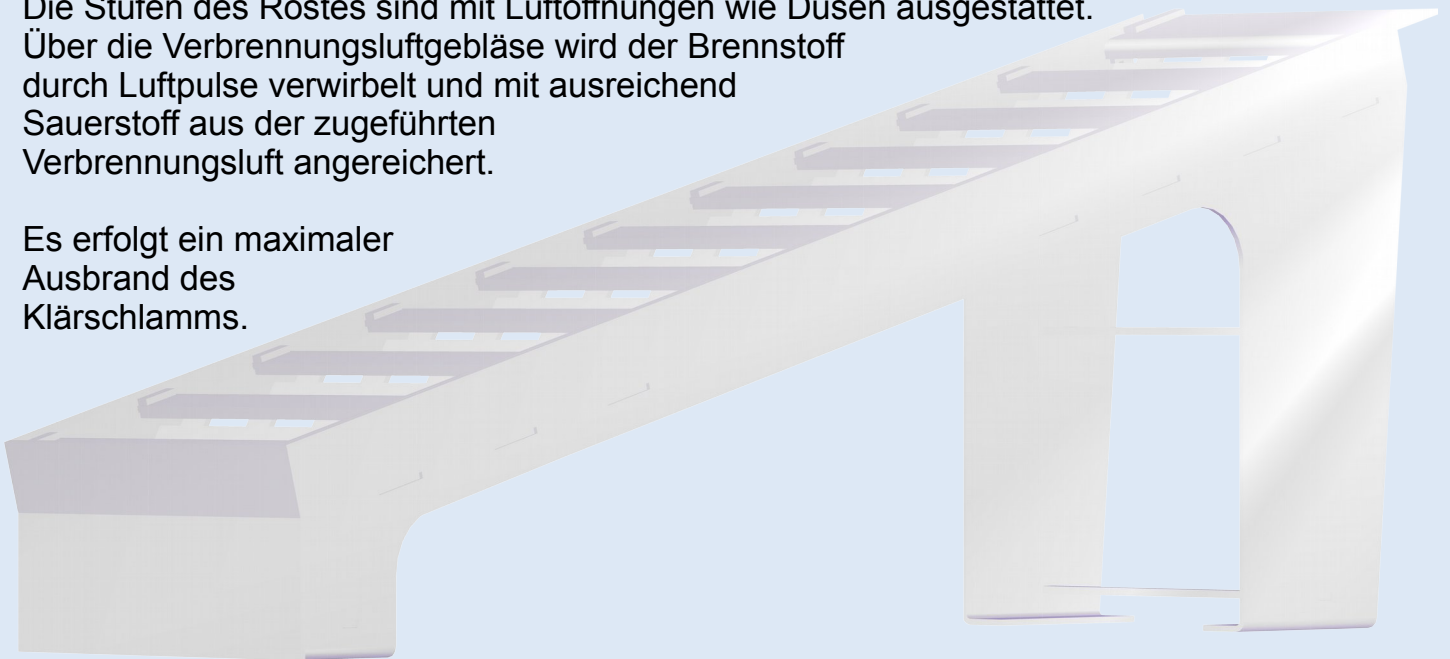
Das ZANNI-Verbrennungsrost ist flexibel in der Auslegung und kann an die gegebenen Rahmenbedingungen angepasst werden. Er eignet sich daher auch sehr gut für die Nachrüstung bestehender Anlagen. Selbstverständlich ist für eine ausreichende Belüftung der Rostflächen zu sorgen und ggf. sind entsprechende Anpassungen der Lüftungsanlage, wie Ventilatoren und Rohrleitungen, vorzunehmen.

Als genereller Vorteil liegt es auf der Hand, dass sich die Verbrennung durch Verbrennungsluft an den richtigen Stellen hervorragend steuern lässt.

Das ZANNI-Verbrennungsrost ist eine flexible und logische Entwicklung

Die Stufen des Rostes sind mit Luftöffnungen wie Düsen ausgestattet. Über die Verbrennungsluftgebläse wird der Brennstoff durch Luftpulse verwirbelt und mit ausreichend Sauerstoff aus der zugeführten Verbrennungsluft angereichert.

Es erfolgt ein maximaler Ausbrand des Klärschlammes.



Das Bild zeigt eine belüftete Rostfläche auf einem Tragrahmen für Klärschlamm.

Zusätzlich transportiert der Verbrennungsluftstrom den Klärschlamm Schritt für Schritt über den Verbrennungsrost. Durch die Verbrennungsluftgebläse, die Luftpulse und die daraus resultierende Verwirbelung des Klärschlammes wird eine sehr hohe Durchsatzleistung auf dem Verbrennungsrost erreicht.

Ein weiterer Vorteil des ZANNI-Verbrennungsrostes besteht darin, dass schwerere Partikel des brennenden Klärschlammes bis zur vollständigen thermischen Verwertung auf dem Rost verbleiben können.

Die Verwertung erfolgt auf dem Verbrennungsrost nach einem klassischen Prinzip:

- Zuführung,
- Trocknung,
- Entgasung,
- Zündung und Ausbrand.

Für den Verbrennungsprozess ist die Auslegung und Konstruktion des ZANNI-Verbrennungsrostes eine optimale Lösung, um eine ausreichende Verweilzeit des Klärschlammes zu gewährleisten.

Bei klassischen Rostsystemen oder anderen mechanischen Lösungen muss der Klärschlamm vorgetrocknet angeliefert werden. Eine Trocknung des Klärschlammes und mechanische Aufbereitung ist daher in fast allen Fällen notwendig.

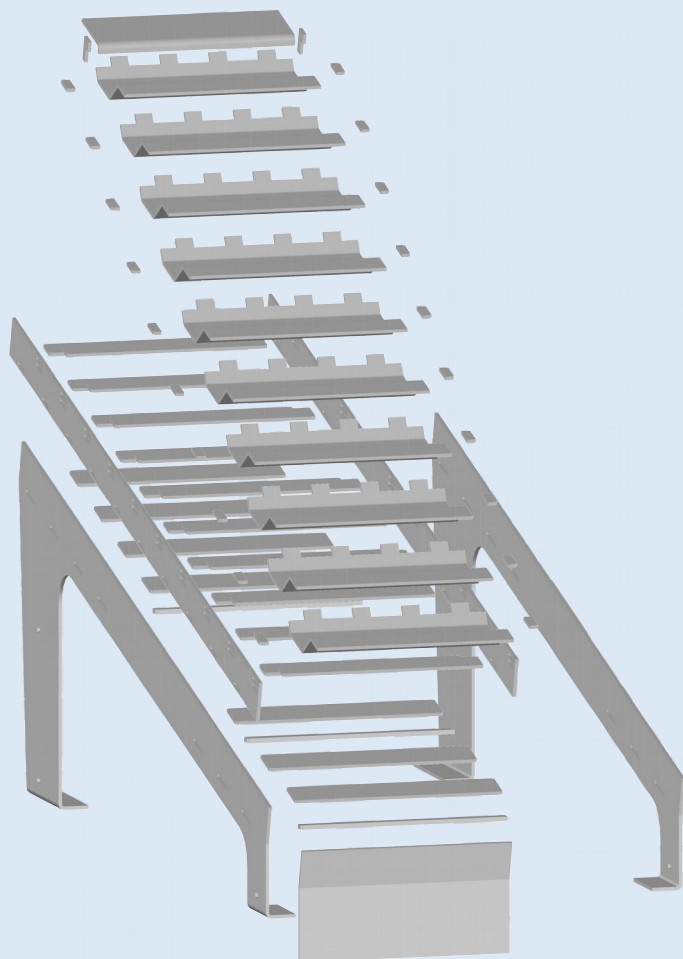
Auf dem ZANNI-Verbrennungsrost kann der Klärschlamm problemlos verbrannt werden.

Die Kapazität des Rostes wird nicht wesentlich durch die Masse, sondern durch die Konsistenz des Schlammes beeinflusst. Das bedeutet, dass der Zustand des Klärschlammes nur den Durchsatz auf dem Verbrennungsrost bestimmt, nicht aber seine Verbrennungsmöglichkeit.

Eine Vor- und Nachbehandlung ist nur zur Kontrolle von Verunreinigungen, Inertbestandteilen, Schadstoffen und natürlich zur Einstellung des Heizwertes und des Durchsatzes für die Verbrennung auf diesem mehrstufigen Verbrennungsrost notwendig.

Die Auslegung der einzelnen Roststufen ermöglichte es dem ZANNI-Verbrennungsrost, Klärschlämme in hervorragender Weise zu verbrennen.

Entscheidende Argumente



Funktionsprinzip und Vorteile auf einen Blick:

- Der Klärschlamm wird dem Verbrennungsrost durch eine Öffnung an der Decke oder über ein Frontfüllsystem, je nach den örtlichen Anforderungen, zugeführt.
 - Auf den ersten Stufen des Verbrennungsrostsystems werden die zugeführten Klärschlämme getrocknet. Je nach Konsistenz, den örtlichen Erfordernissen, dem baulichen Zustand usw. ist es auch möglich, eine mehrstufige Rostanlage auf verschiedenen Ebenen zu bauen. Dies ist eine flexible Lösung.
 - Nach der Trocknung wird der getrocknete Schlamm durch die Verbrennungsluftventilation des Rostes sowie durch Luftimpulse langsam weitertransportiert, pyrolysiert und auf den nachfolgenden Stufen gezündet, bevor er auf den hinteren Stufen maximal ausgebrannt wird.
 - Dadurch kann auch die Verweilzeit des Klärschlammes erhöht und eine maximale Energieausbeute erzielt werden.
- In vielen Fällen kann das Verbrennungsrostsystem an die baulichen Gegebenheiten von Altanlagen angepasst werden und macht diese Anlagen wieder zu einer wertvollen Investition.
- In vielen Fällen sind Modifikationen, auch aufgrund der auf den vorhergehenden Seiten genannten Umstände, eine sinnvolle Maßnahme und gut für die Umwelt.

Bei klassischen Rostsystemen oder anderen mechanischen Lösungen gibt es mechanisch bewegte Komponenten in der Brennkammer, die in relativ kurzer Zeit beschädigt werden und thermisch und mechanisch verschleifen.

Eine Wartung ist daher in relativ kurzen Intervallen notwendig und meist auch sehr teuer, da oftmals ganze Systeme ausgetauscht werden müssen.

Beim ZANNI-Verbrennungsrost befinden sich alle mechanischen Teile außerhalb der Brennkammer.

Somit befindet sich nur Verschleißmaterial in der Brennkammer, d.h. das Rostmaterial.

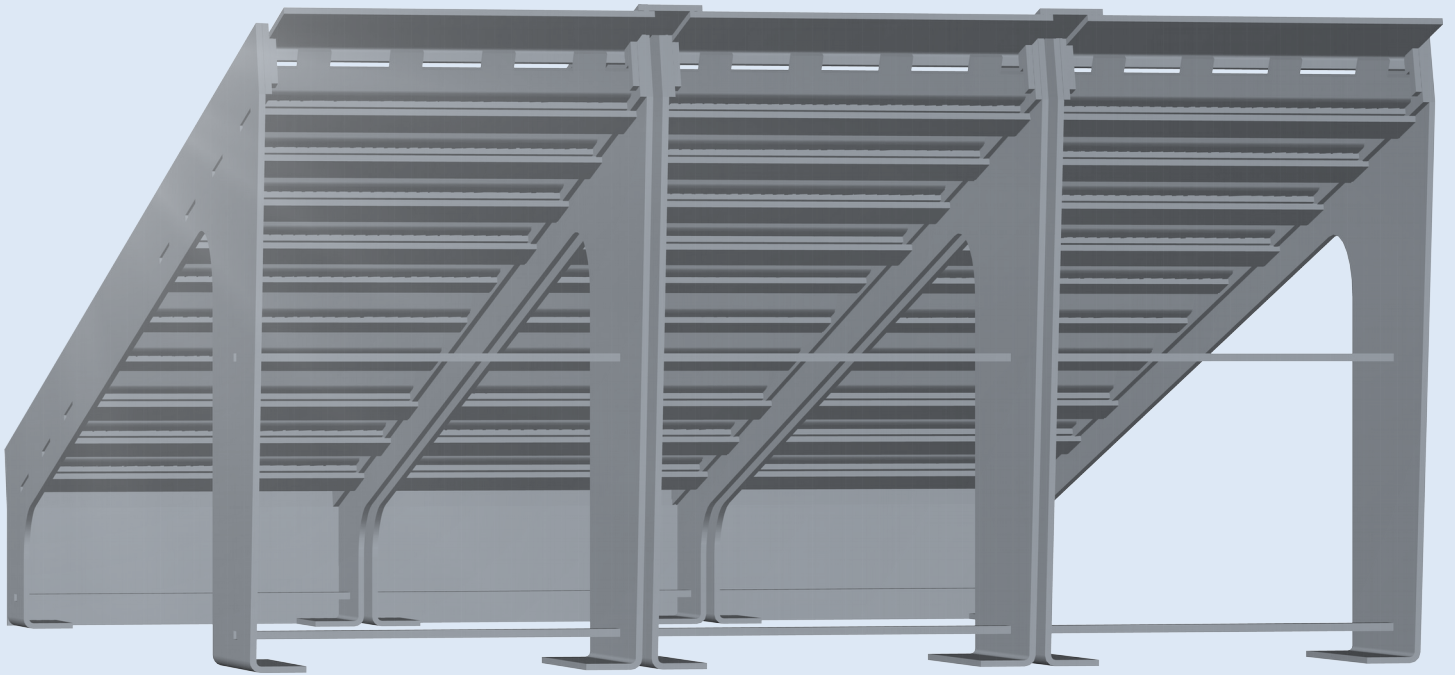
Der einfache Aufbau des Systems führt zu vergleichsweise geringen Investitions- und Folgekosten sowie zu geringen Montage- und Wartungszeiten.

Damit wird auch die Verfügbarkeit des Systems erhöht, was ebenfalls die Wirtschaftlichkeit einer Anlage verbessert.

Der ZANNI-Verbrennungsrost ist eine nachhaltige Innovation für eine umweltfreundliche Verbrennung.

Beispiel eines Verbrennungsrostes

Größe des Verbrennungsrostes:	400 kg/h Also available in other sizes
Heizwert des Abfalls:	15000 kJ/kg
Geeignete Abfallarten: (Beispiele)	Alle Arten von Abfall, wie feste und schlammartige Abfälle, Klärschlamm, klinische und kontaminierte Abfälle usw.
Verbrennungstemperaturen:	800 – 1000 °C
Verbrennungsluft/Rostbelüftung:	2700 Nm ³ /h dry @ 400 kg/h waste
Rostkapazität dieses Beispiels:	130 kg/m ² /h
Vorteile der ZANNI-Rosttechnologie:	Geringere Emissionen, höhere Verfügbarkeit, höhere Zuverlässigkeit, reduzierte Ausfallzeiten, niedrigere Investitionskosten, geringere Wartungskosten, maximale Energierückgewinnung.



Das Bild zeigt die Rückseite von drei belüfteten Rostflächen für Feststoffe, die nebeneinander auf einem Tragrahmen platziert sind.

IMPRESSUM

Zanni + Partner Ltd.
London, United Kingdom
<https://www.zanni.de/Legal-Information/Impressum/>

Service
ZANNI GROUP
Bochum, Germany
<https://www.zanni.de/Contact/Branch-office-Bochum/>