

T-Class

Die neue HAYER® Siebmaschinenfamilie im Praxistest

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	2
2	DESIGN	2
	2.1 SIEBDECK.....	2
	2.2 SIEBKÖRPER	4
	2.3 VERSCHLEISSSCHUTZSYSTEM „HAYER® SNAP GUARD“.....	4
	2.4 ANTRIEB	5
3	MASCHINENAUSLEGUNG	7
4	FALLBEISPIELE	8
	4.1 RECYCLING-KLASSIERSIEBE FÜR SIEB-SICHT-STRECKE	8
	4.2 WASCHSIEB FÜR KIESWERK.....	8
	4.3 MOBILE SCHOTTERSIEBMASCHINE	9
	4.4 KLASSIERSIEB IN DOPPELWELLEN AUSFÜHRUNG	10
	4.5 SCHWERES NAß- KLASSIERSIEB.....	10
5	TABELLEN	11
6	BILDER	11

1 Einleitung

Seit jeher hat sich HAVER® & Boecker auf die Fahnen geschrieben, Siebmaschinen zu bauen die optimal auf den jeweiligen Einsatzfall abgestimmt sind und durch ihre Haltbarkeit dem Kunden eine störungsfreie Produktion ermöglichen. Um diese Philosophie noch konsequenter verfolgen zu können, wurde die Baureihe der Freischwinger-Siebmaschinen komplett überarbeitet. Mit den H&T (HAVER & TYLER)-Maschinen wurde ein Konzept erarbeitet, das auf bewährten und sorgfältig geprüften Komponenten beruht. Durch ein strenges Konstruktionsprinzip wird sichergestellt, dass H&T-Komponenten innerhalb gewisser Maschinengruppen flexibel miteinander kombinierbar sind. Dieses Konzept ermöglicht so den Bau von Spezialmaschinen, zuverlässigen und einsatzgeprüften Baugruppen. Ein komplett überarbeiteter Antrieb ermöglicht Amplitude-Drehzahl Kombinationen in einem weiteren Bereich als zuvor. In einem Amplitudenbereich von 2 bis zu 10 mm sind kleine Trennschnitte ebenso realisierbar wie schwere Klassieraufgaben mit großen Trennschnitten. Die neue Antriebskonstruktion ist flexibel auf neue Arbeitsbedingungen einstellbar. Die Geräuscentwicklung der Antriebe liegt deutlich unter denen konventioneller Wellenantriebe. Da Siebmaschinen in ständigem Kontakt mit zum Teil stark abrasivem Material stehen, unterliegen die Bauteile einem starken Verschleiß. Ein intelligentes Verschleißschutzsystem wurde entwickelt um die Maschine effektiv zu schützen. Das Auswechseln der verschlissenen Elemente ist mit minimalen Stillstandszeiten möglich und gewährleistet damit eine hohe Maschinenverfügbarkeit.

Das neue Maschinenkonzept wurde erstmals 2007 auf der BAUMA vorgestellt. Inzwischen sind eine ganze Reihe von H&T-Maschinen weltweit verkauft, so dass man die verschiedenen Einsatzfälle und die entsprechend angepassten Maschinenkonstruktionen näher beleuchten kann.

2 Design

2.1 SIEBDECK

Der Siebkasten der H&T-Maschinen ist in einer Traversenausführung konstruiert. Unter konsequenter Vermeidung von Schweißnähten wird der Deckaufbau durch einen patentierten Haltebügel aufgeklemmt.

Die Bügel bilden die Anbaufläche für das Trägersystem der Siebbeläge. Durch die Positionierung der Bügel lassen sich unterschiedliche Abstände für Längsauflagen realisieren. Durch Bügelformen mit horizontaler und vertikaler Anbaufläche lässt sich das Konzept gleichermaßen auf modulare, sowie seiten- oder endgespannte Siebmedien anwenden.

Diese Bügel tragen gleichzeitig ein neu entwickeltes Verschleißschutzsystem, das sich durch seinen modularen Aufbau und seine einfache Wechselbarkeit auszeichnet.



Bild 1: Traverse für Seitenspannung mit HAVER® -Snap Guard-Verschleißschutz

Siebkastenkomponenten, wie Aufgabeböden und Überleitbleche, sind als tragende Teile ausgeführt, um zusätzlich zur Stabilität beizutragen. Der Deckaufbau der T-Class kann an alle üblichen Siebbelagsysteme angepasst werden. Das sind im Wesentlichen:

- ✓ Seitengespannte Drahtgewebe, Polyurethanmatten oder Gummimatten
- ✓ Aufgeschraubte oder gespannte Lochbleche
- ✓ Gespannte Harfen oder Sonderbauformen
- ✓ Siebmodule aus Polyurethan (PU) oder Gummi
- ✓ Modulrahmen mit anderen Siebmedien (z.B. PU-Grundrahmen mit Harfendrähten)

In vielen Fällen sind o.g. Siebbeläge sogar innerhalb eines Decks problemlos miteinander kombinierbar.



Bild 2: Siebdeck in kombinierter Belagkonfiguration

Zusätzlich sind alle Siebbelagsysteme weltweit in imperialen wie auch in metrischen Abmessungen einsetzbar. Spezialkonstruktionen wie Endspannung sind im Maschinenkonzept ebenso abzubilden.

2.2 SIEBKÖRPER

Der Siebkörper wird in genieteteter Konstruktion ausgeführt. Für den jeweiligen Einsatzfall kann er auch sehr robust ausgeführt werden. So kommen für besonders hohe Beanspruchungen von außen auf die Seitenwände genietete Hohlprofile zum Einsatz. Die Verstärkungsprofile bilden gemeinsam mit Federkonsolen und Traversen ein in drei Ebenen schwingungsstabiles Rahmensystem. Die Krafteinleitung erfolgt ausschließlich in die Verstärkungsrahmen.



BILD 3: VERSTÄRKUNGSRAHMEN AN SIEBSEITENWAND

2.3 VERSCHLEISSSCHUTZSYSTEM „HAVER® SNAP GUARD“

Gemeinsam mit den tragenden Komponenten des Siebkastens wurde gleichzeitig ein neuartiges Verschleißschutzsystem entwickelt. Neben einem zuverlässigen Schutz wurde starkes Augenmerk auf die Wechselbarkeit der Verschleißelemente gelegt. Die einzelnen Elemente werden auf ein Trägerprofil aufgeschlagen und lassen sich werkzeugfrei mit sehr kurzen Stillstandszeiten wechseln.

Der Einsatz des Verschleißschutzsystems kann ebenso nachträglich erfolgen.



Bild 4: Patentiertes Verschleißschutzsystem

Innerhalb des Verschleißschutzsystems besteht außerdem die Option, einzelne Deckabschnitte gegeneinander abzudichten. Das ist unter Umständen sinnvoll, wenn man an der Abgabeseite einer Nass-Siebmaschine vermeiden möchte, dass Wasser mit Material zurückläuft.



Bild 5: Abgedichteter Deckabschnitt

2.4 ANTRIEB

Das Design des H&T-Schwunggewichtes erlaubt die Kombination von Scheibengewichten. Damit ist das statische Moment in einem weiten Bereich einstellbar. Eine zusätzliche Feineinstellung kann ohne Zusatzteile in einem Bereich von ca. 90 – 110 % mit sehr geringem Zeitaufwand vorgenommen werden. Das ist insbesondere von Interesse, wenn das schwingende Gewicht der Maschine geändert wurde oder eine Drehzahländerung vorgenommen wurde. Größere Verstellbereiche sind durch An- oder Abbau von Zusatzgewichten möglich.

Der Antrieb ist in Öl- und Fettschmierung verfügbar. Der Umbau von einem Schmiersystem in ein anderes ist problemlos möglich.

Der Antrieb steht mit den folgenden Lagerungsgrößen zur Verfügung. Dabei werden die wichtigsten Größen auch in Doppelwelle ausgeführt. Dies hat einen merklichen Zuwachs an Kapazität zur Folge und ermöglicht höhere Drehzahlen.

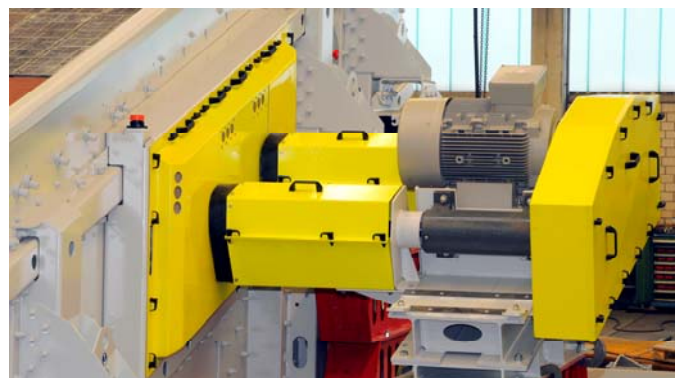
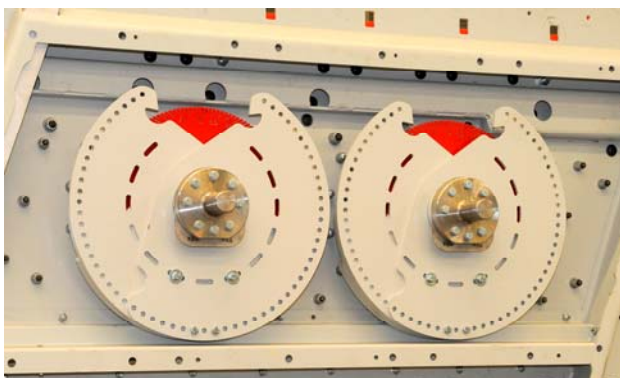


BILD 6: DOPPELWELLENANTRIEB D130

H&T T-CLASS Antrieb	Vib. Masse [kg] (850min ⁻¹ , 10.000h Lagerlebensdauer)
S50	1400
S70	2550
S90	3900
S110	6100
S130	7200
S150	9300
S180	12800
D130	14500
S220	17500
D150	18600
D180	25800

Tabelle 1: Maximale vibrierende Maschinenmasse

Das erforderliche statische Moment einer Schwing-siebmaschine ergibt sich aus schwingender Masse und gewünschter Amplitude. Das konstruktive Resultat ist das Unwuchtgewicht des Antriebs. Je größer die Amplitude sein soll, desto größer muss dieses Gewicht werden.

Die Grafik zeigt den Einstellbereich einzelner Antriebssysteme. Im Vergleich sind drei Doppel-Richterregerantriebe, zwei Wellenantriebe in Lagergröße 160 mm und 140 mm und der HSG150/180-Antrieb in Ein-Wellen-Ausführung.

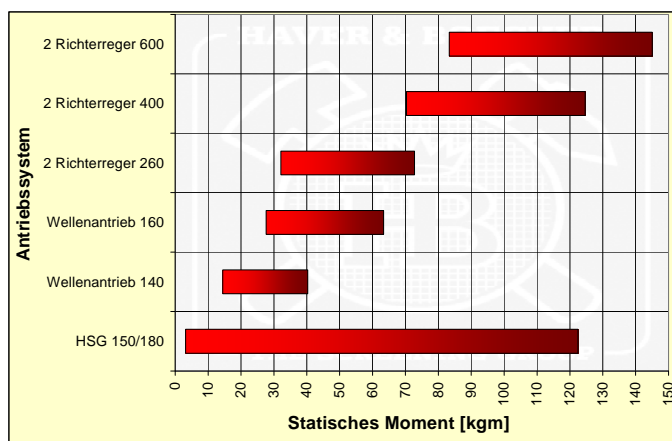


BILD 7: ARBEITSBEREICH VERSCHIEDENER ANTRIEBSSYSTEME

Mit dem gezeigten Arbeitsbereich wird deutlich, dass der H&T-Antrieb in einem sehr weiten Band einstellbar ist. Als größte Amplitude sind 10 mm möglich.

3 Maschinenauslegung

Die Anpassung der Siebmaschine auf den Einsatzfall beginnt mit der Auslegung. Man bedient sich hierbei des Auslegungsprogramms NIAPROJECT.

Die erforderliche Maschine sowie deren Hauptparameter hängen in starkem Umfang von der Siebaufgabe ab. Zu den Einflussgrößen zählen insbesondere Aufgabeleistung und Trennschnitt. Mit kleineren Trennschnitten steigt der Flächenbedarf eines Siebes. Weitere Einflussgrößen sind die Art des Siebmediums (z.B. Drahtgewebe oder Polyurethan), die Kornzusammensetzung des Aufgabematerials oder das gewählte Absiebungsverfahren (Trocken- oder Nassverfahren, Positiv- oder Negativabsiebung).

Unter Bewertung dieser Daten, insbesondere Tonnage und Sieblinie wird für jeden Trennschnitt eine Sieböffnung gewählt und die erforderliche Siebfläche berechnet. Dieses Ergebnis hat direkten Einfluss auf die Maschinengröße und diese Wahl wiederum auf die zu erwartende Produktgüte.

Die HAYER® Auslegungssoftware NIAPROJECT verfügt über ein Berechnungsmodell, das die Trennung der Materialien als Funktion der bereitgestellten Siebfläche berechnet. Die Produkte sind danach mit ihren Tonnagen und Fehlkornanteilen bekannt. Das Programm lässt damit auch Berechnungen in Grenzbereichen der Absiebung zu, wie zum Beispiel Entfüllern. Während andere Verfahren die Siebgüte als Eingangsgröße verlangen, berechnet NIAPROJECT die Produkte und die Siebgüte aus der Siebfläche. Das kommt dem tatsächlichen Vorgang in der Praxis sehr nahe.

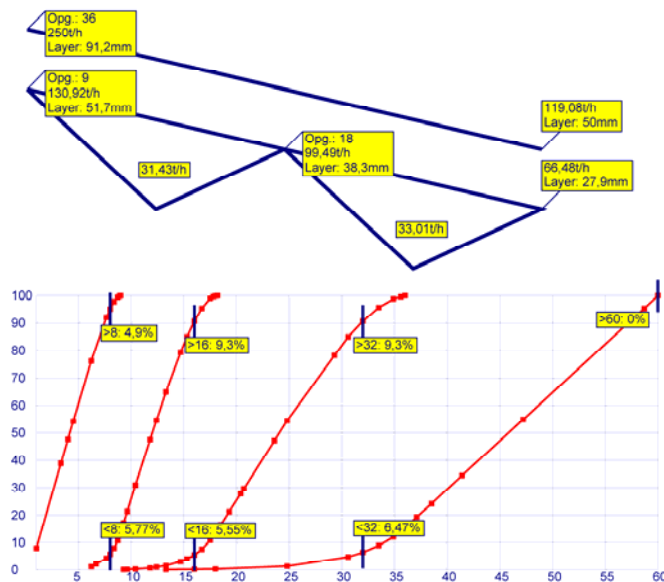


BILD 8: NIAPROJECT MASCHINENAUSLEGUNG MIT PRODUKTPROGNOSE

4 Fallbeispiele

Im Folgenden sollen einige ausgeführte Maschinenbeispiele betrachtet werden. Alle Beispiele sind trotz ihres unterschiedlichen Erscheinungsbildes reine HSG-Maschinen.

4.1 RECYCLING-KLASSIERSIEBE FÜR SIEB-SICHT-STRECKE

Hier handelt es sich um eine Siebstraße mit 12 Siebmaschinen in Verbindung mit Sichern. Aufgabematerial ist 380 t/h Baumüll mit Leichtstoffanteilen mit einer Schüttdichte von ca. 1,4 t/m³. Um die Leichtstoffe aus den klassierten Produkten zu entfernen, werden diese von den Abgabeseiten der Siebmaschinen in Sichter übergeben. Diese Übergabestellen sowie das gesamte Siebdeck sollten zugänglich ausgeführt werden. Daher wurden die Maschinen als Eindecker mit unter dem Deck liegenden Antrieb ausgeführt. Der S130-Antrieb der Maschinen ist fett-geschmiert.

Als Siebmedium wurde Drahtgewebe mit quadratischer Öffnung in Seitenspannung gewählt. Überleitbleche sind mit Stahleinlagen verschleißgeschützt.

Zum Einsatz kamen Niagara T-Class S130 1800 x 5000 1D und Niagara T-Class S130 2100 x 6000 1D. Antriebsdrehzahlen wurden zwischen 900 und 1000 min⁻¹ gewählt.

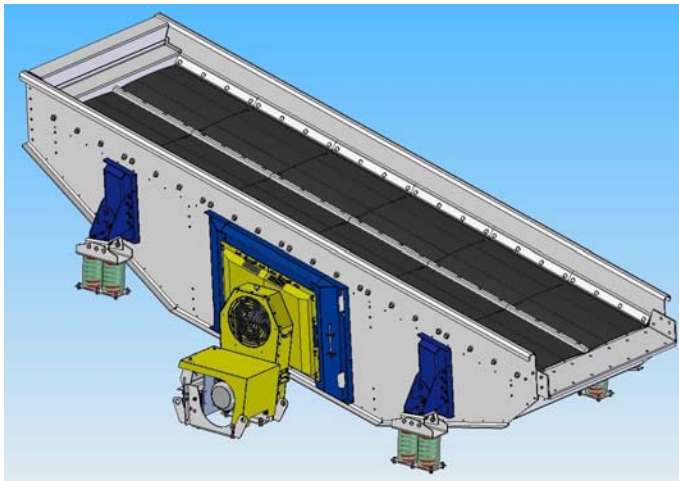


BILD 9: NIAGARA T-CLASS S130 2100 x 6000 1D

4.2 WASCHSIEB FÜR KIESWERK

Dieses Sieb ist als Waschsieb für 400 t/h Kies/Sand-Gemisch bei einer Trennung von 16 mm konzipiert und als Eindecker mit oben liegendem Antrieb ausgeführt. Als Verschleißschutz für alle materialberührenden Teile kommt HAVER[®]-Snap-Guard zum Einsatz.

Die Maschine ist mit einer Ölstandschmierung ausgestattet und wird mit einer Amplitude von 4,5 mm bei einer Drehzahl von 940 min⁻¹ betrieben.

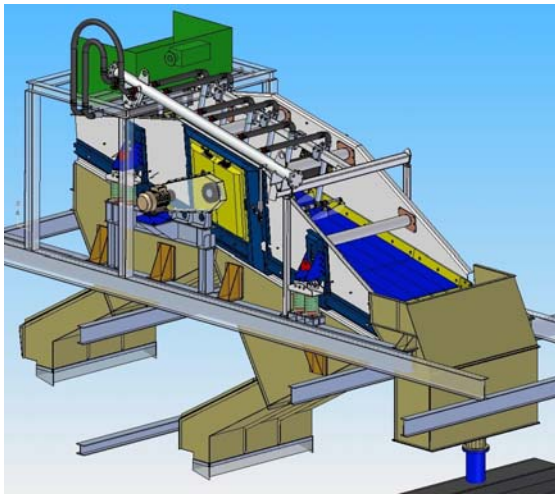


BILD 10: NIAGARA T-CLASS S130 1800 x 6000 1D

4.3 MOBILE SCHOTTERSIEBMASCHINE

Zwei dieser Maschinen kommen in einer mobilen Anlage zur Absiebung von Schotter bei einer Trennung von 16, 11 und 8mm zum Einsatz. Die Aufgabelleistung pro Maschine wurde mit 320 t/h angegeben. Unter Hinblick auf die Mobilität wurde Augenmerk auf geringes Gesamtgewicht gelegt. Zudem kommt bei der Verlagerung der Maschine eine Kombination von Stahlfedern und ROSTA® Elementen zum Einsatz.

Die Maschinen werden im hohen Norden zum Einsatz kommen. Um den Temperaturen Rechnung zu tragen wurden Maschinen daher mit einer beheizten Öl-Umlaufschmierung ausgestattet. Der Antrieb ist in Lagerungsgröße 150mm ausgelegt.

Die Drei-Deck-Maschinen sind mit HAVER®-Snap-Guard-Verschleißschutz ausgestattet.



BILD 11: NIAGARA T-CLASS S150 1800 x 6000 3D

4.4 KLASSIERSIEB IN DOPPELWELLENAUSFÜHRUNG

Diese Maschinen der Größe D130 2100 x 7500 3D sind für die Absiebung bei 14, 11 und 8mm bzw. bei 6, 5, 3 und 2mm bei Aufgabelleistungen von 305 bzw. 180 t/h konzipiert. Die relativ kleinen Trennschnitte verlangen kleine Amplituden und damit hohe Drehzahlen. Da es sich um recht große Maschinen handelt, hat man sich für 130 mm-Doppelwellen-Antriebe entschieden. Diese ermöglichen höhere Drehzahlen bei ähnlichen Lagerstandzeiten wie die sonst erforderlichen 180mm Antriebe.

Als Siebmedium kommt Gummi bzw. Drahtsiebboden zum Einsatz. Das Schmiersystem ist als Ölstand ausgeführt.

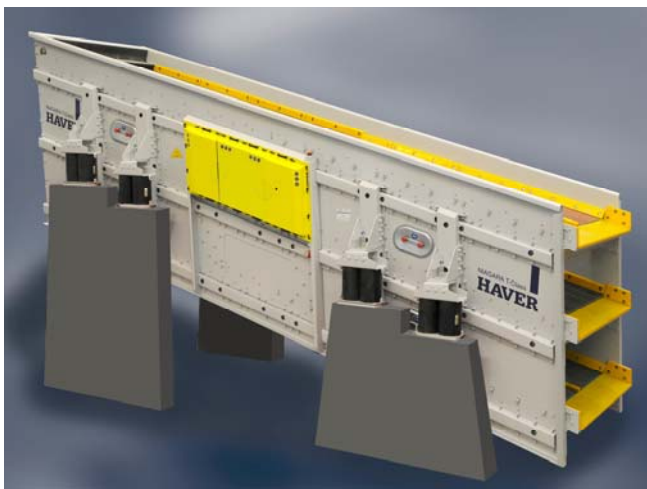


BILD 12: NIAGARA T-CLASS D130 2100 x 7500 3D

4.5 SCHWERES NAß- KLASSIERSIEB

Ein weiteres Naß Klassiersieb wurde für den nordamerikanischen Markt gebaut. Bei dieser Maschine war neben Robustheit optimale Wartungsfreundlichkeit und damit Zugängigkeit zu den Decks gefordert. Dies schlägt sich in einem höheren Deckabstand nieder.

Die schwere Maschine mit Verstärkungsrahmen ist mit einer S180-Lagerung ausgestattet.

Die Maschine verfügt über Öl-Standschmierung.



BILD 13: NIAGARA T-CLASS S180 2100 x 6000 3D

5 Tabellen

Tabelle 1: Maximale vibrierende Maschinenmasse	6
--	---

6 Bilder

Bild 1: Traverse für Seitenspannung mit HAYER® -Snap Guard- Verschleißschutz	3
Bild 2: Siebdeck in kombinierter Belagkonfiguration	3
Bild 3: Verstärkungsrahmen an Siebseitenwand	4
Bild 4: Patentiertes Verschleißschutzsystem	4
Bild 5: Abgedichteter Deckabschnitt	5
Bild 6: Doppelwellenantrieb D130	5
Bild 7: Arbeitsbereich verschiedener Antriebssysteme	6
Bild 8: NIAProject Maschinenauslegung mit Produktprognose	7
Bild 9: NIAGARA T-Class S130 2100 x 6000 1D	8
Bild 10: NIAGARA T-Class S130 1800 x 6000 1D	9
Bild 11: NIAGARA T-Class S150 1800 x 6000 3D	9
Bild 12: NIAGARA T-Class D130 2100 x 7500 3D	10
Bild 13: NIAGARA T-Class S180 2100 x 6000 3D	11

Autor: Dr. Rüdiger Heinrich