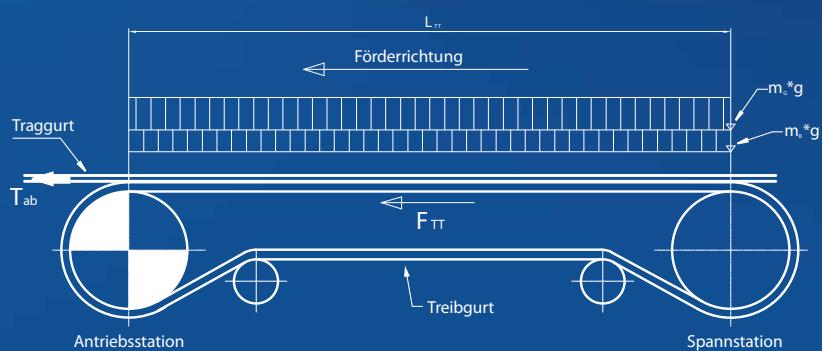
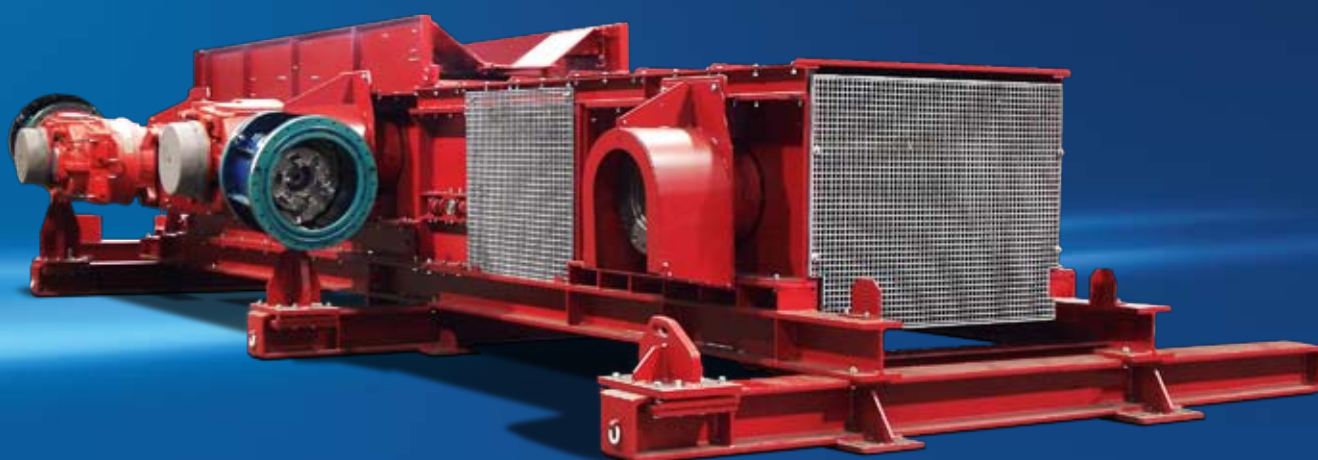
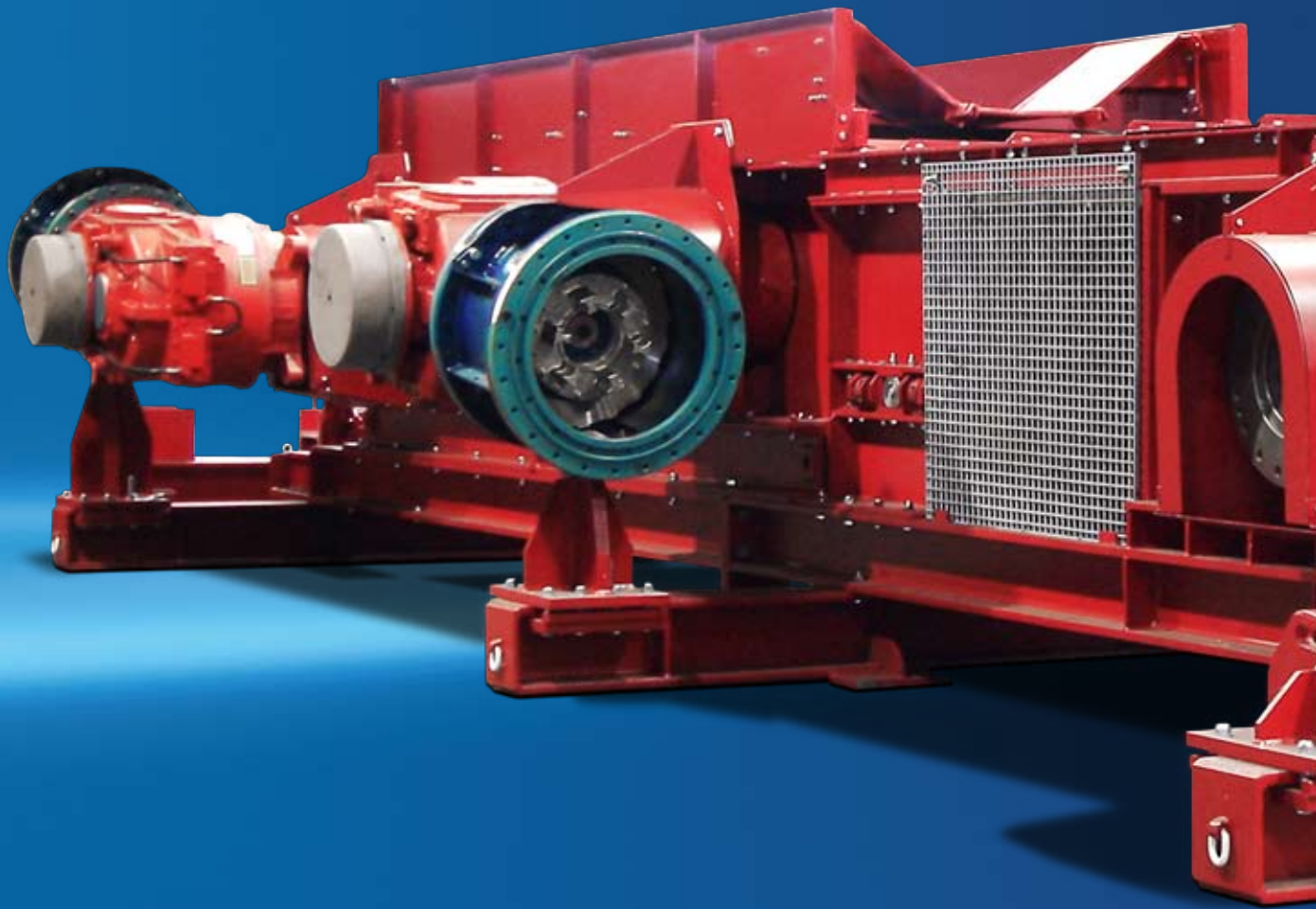


# HESE TT-ZWISCHENANTRIEBSTECHNIK





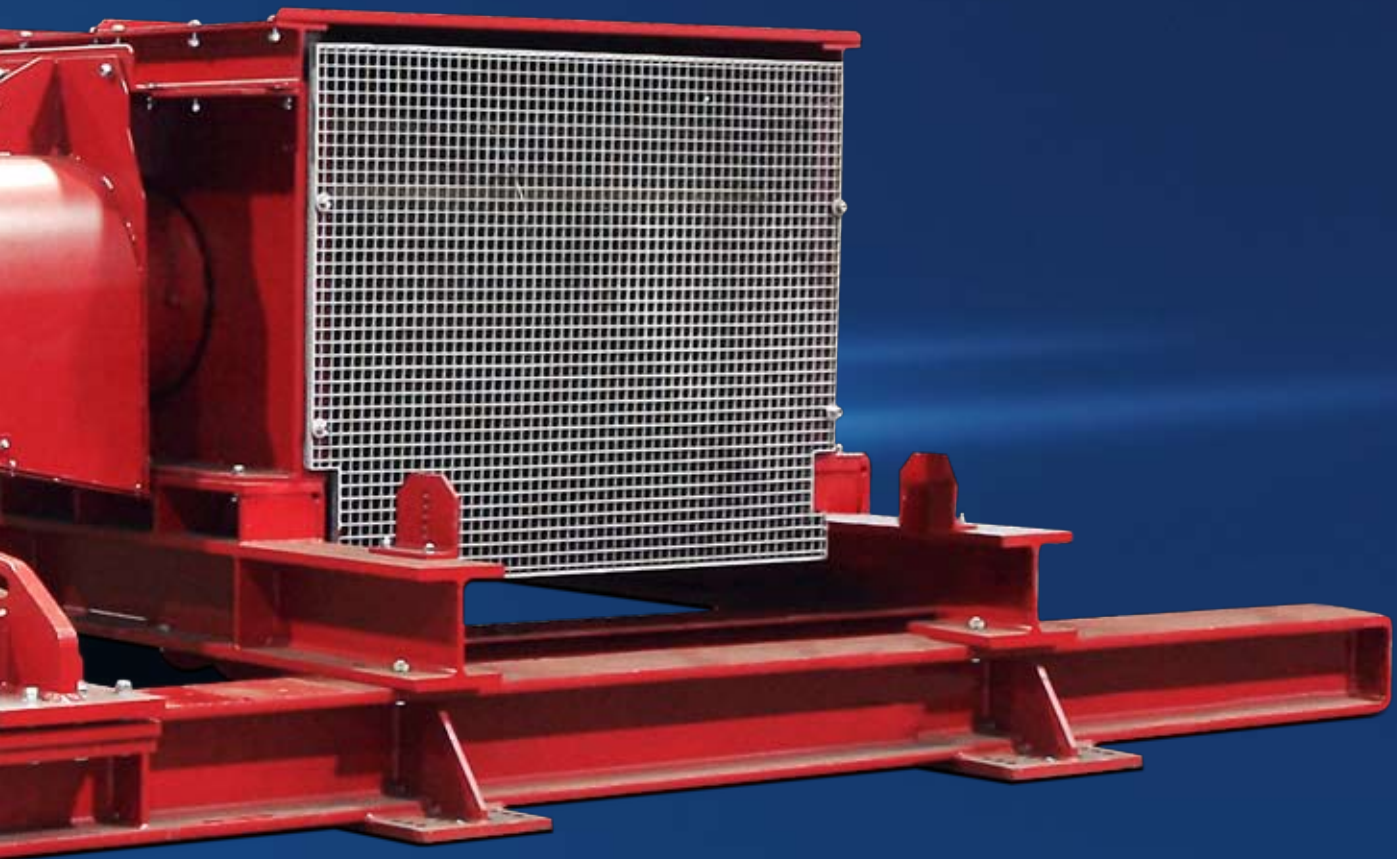
# HESE TT-ZWISCHENANTRIEB



## Entwicklung und Prinzip

1975 haben wir mit der Entwicklung und Fertigung von TT-Antrieben für den westdeutschen Steinkohlenbergbau begonnen. Zunächst wurden die Vorteile bei Verlängerungen von Bandanlagen in den Kohlenabfuhrstrecken nach dem Streb genutzt. Mitte der 80er Jahre sind dann auch stationäre Großbandanlagen mit TT-Antrieben ausgerüstet worden. Die Vorteile für die Betreiber waren der Durchschluss mehrerer kurzer Anlagen zu einer durchgehenden Bandanlage, die Verwendung von kleineren Baugrößen für Trommeln, Getriebe und Motoren bei größeren Achsabständen, der Einsatz von Gurten mit geringerer Festigkeit und durchgeführte Bandanlagen ohne Zwischenübergaben.





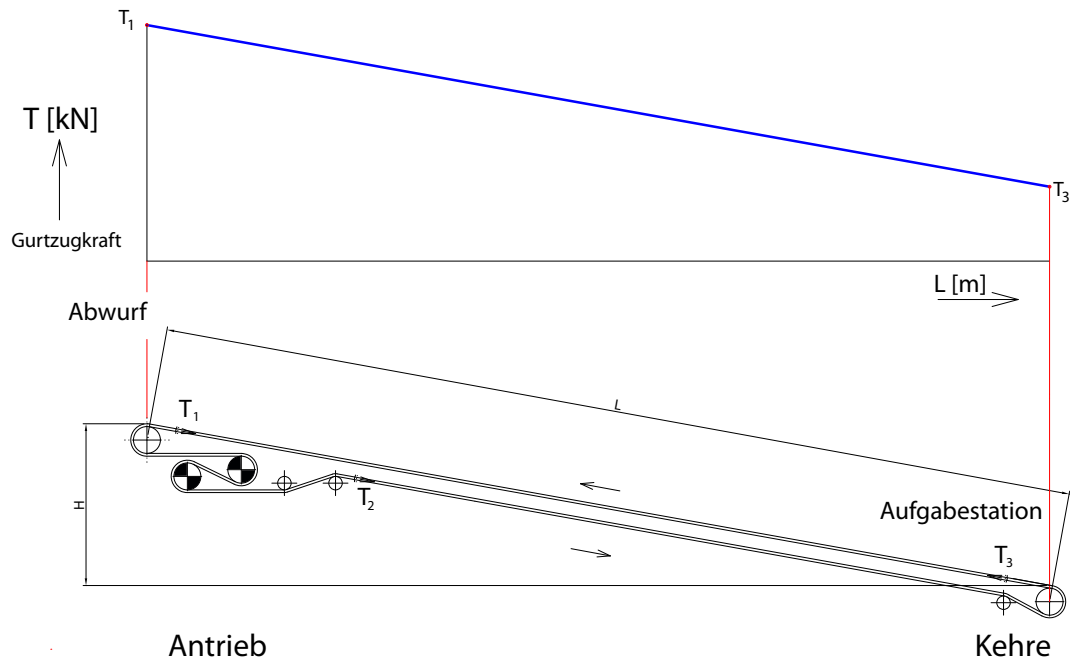
Seit Anfang der 90er Jahre sind alle untertägigen Grossbandanlagen im Ruhrgebiet mit TT-Antrieben ausgerüstet worden. Auch wurde die Möglichkeit genutzt, alte, konventionelle Anlagen durch den Einsatz von TT-Antrieben in der Förderleistung zu ertüchtigen, ohne den vorhandenen Antrieb zu ändern und ohne neue Gurte auflegen zu müssen.

Die TT-Antriebe haben sich bei den untertägigen Einsatzorten auch unter schwierigen Bedingungen bewährt.

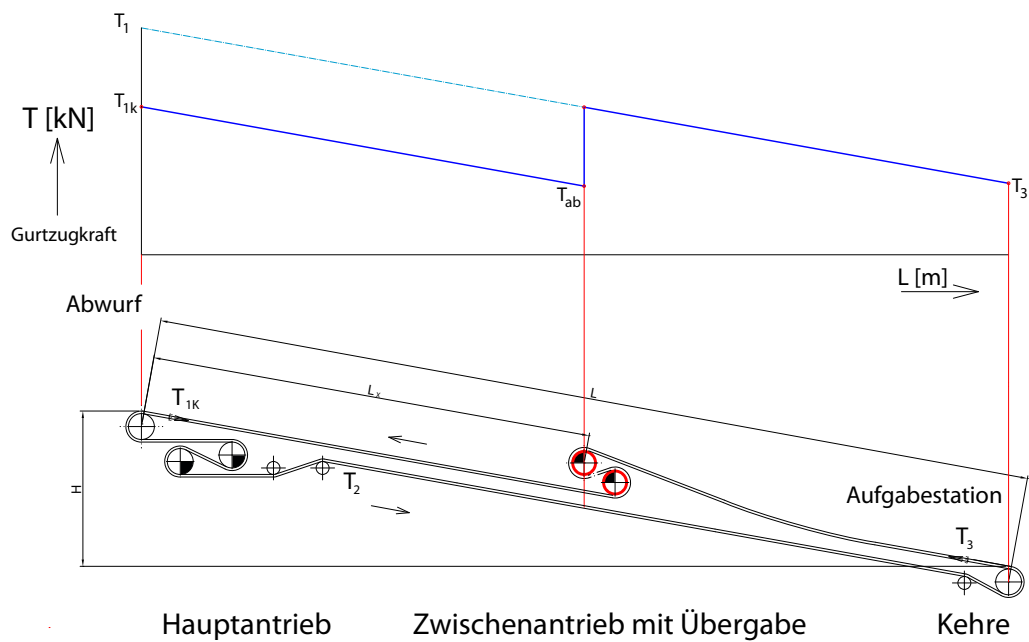


## System der TT-Antriebe (Traggurt-Treibgurt-Antrieb)

### BANDANLAGE KONVENTIONELL



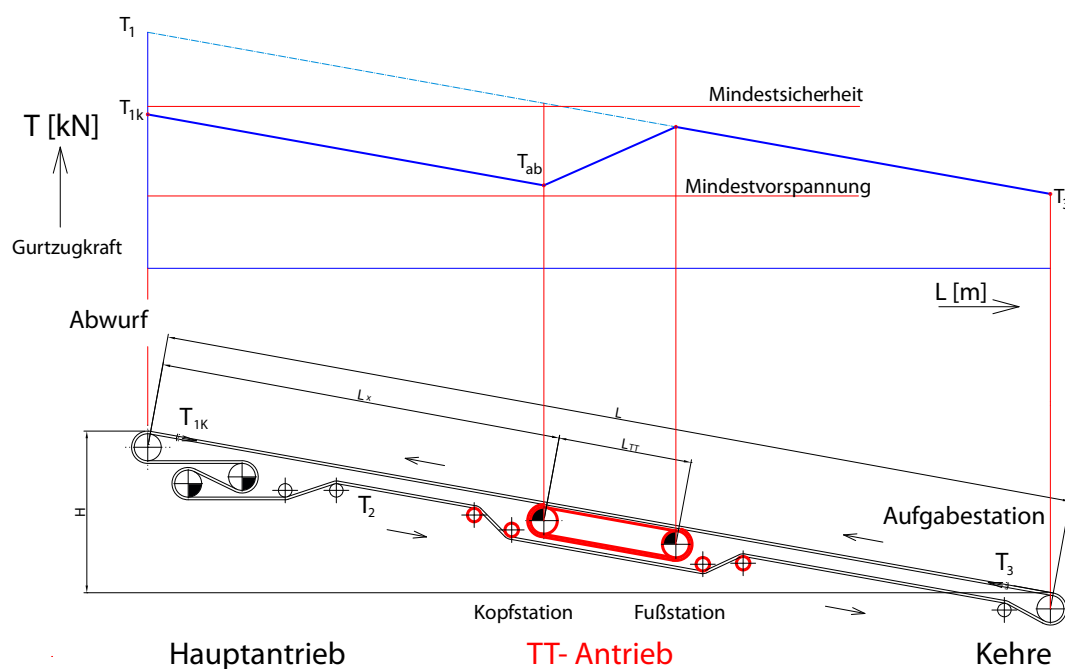
### BANDANLAGE MIT ZWISCHENANTRIEB



# HESE TT-ZWISCHENANTRIEBSTECHNIK

## BANDANLAGE HESE TT-ANTRIEB

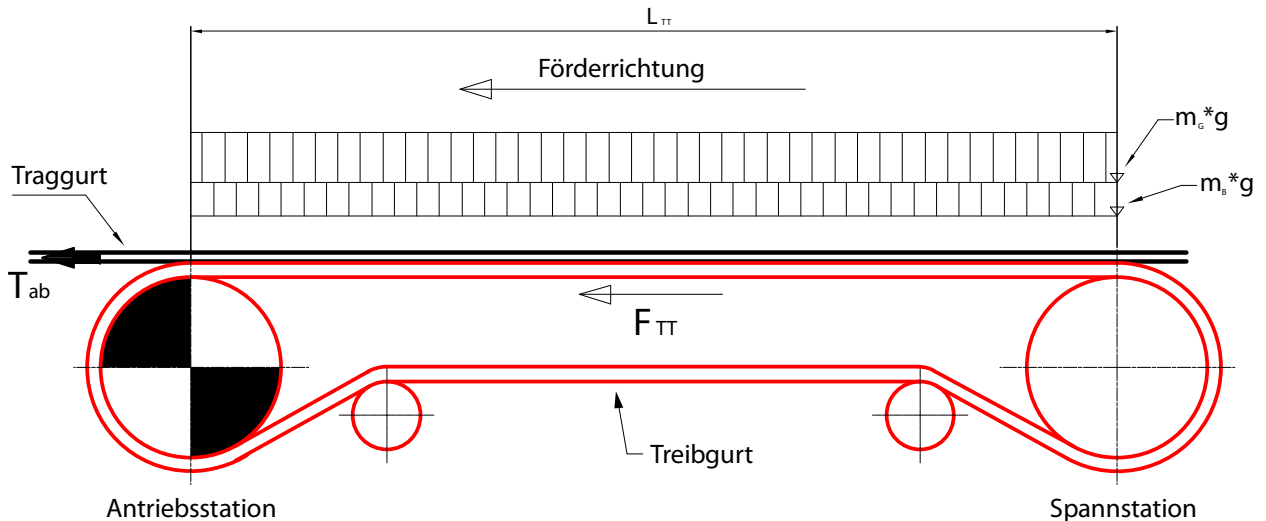
Durch die Aufteilung der installierten Antriebsleistung wird die max. Gurtzugkraft am Abwurf von  $T_1$  auf  $T_{1K}$  reduziert. Eine Zwischenübergabe ist nicht erforderlich. Es sind auch mehrere TT- Antriebe möglich.



Bei dem als TT- Antrieb bezeichneten Zwischenantrieb handelt es sich um eine Bandanlage mit Kopf- und Heckstation, die in den eigentlichen Gurtförderer so integriert wird, dass das Obertrum des von Material beaufschlagten Traggurtes auf dem Obergurt des Treibgurtes des TT-Antriebes aufliegt. Kopf- und Heckstation des TT- Antriebes können angetrieben werden, eine Station muss spannbar ausgeführt werden. Die Leistungsübertragung der TT- Antriebsleistung erfolgt über Reibschluß (Friktion) kraftschlüssig auf den Traggurt.



## Kraftübertragung Traggurt – Treibgurt



Die Kraftübertragung vom Treibgurt auf den Traggurt erfolgt kraftschlüssig über Reibung. Die wichtigsten Einflüsse zur Bestimmung der erforderlichen Treibgurtlänge  $L_{TT}$  sind

- Gurtmasse Traggurt  $m_B$  [kg/m]
- Beladungsmasse  $m_G$  [kg/m]
- Ablaufkraft Traggurt  $T_{ab}$  [kN]
- Reibungskoeffizient Gurt/Gurt  $m$  [-]
- Anlagenführung konkav/konvex
- Steigungswinkel  $\alpha$  [°]

Dazu ist der Standort der TT-Antriebe in Abhängigkeit von der Anlagenführung wichtig. Die von der Maschinenfabrik Hese GmbH ausgelegten Anlagen sind stets ohne Probleme der Kraftübertragung betrieben worden.

Feuchtigkeit und die übliche Staubbelastung in untertägigen Betrieben haben nie zum Ausfall der Anlage geführt. Treibgurtlängen mussten noch nie nachträglich verlängert werden.



# HESE TT-ZWISCHENANTRIEBSTECHNIK

## AUSGEFÜHRTE ABMESSUNGEN

Trommeldurchmesser Antriebstrommel	bis 1500 mm
Gurtbreiten	bis 1600 mm
Antriebsleistungen je TT- Antrieb	bis 3 x 500 kW
Antriebsleistung der Gesamtanlage	bis 4000 kW
TT- Längen	100m bis 400m
Treibgurtfestigkeiten	bis 2500 N/mm
Traggurtfestigkeiten in nachgerüsteten Anlagen	bis 5000 N/mm
Anzahl TT- Antriebe in einer Anlage	bis 4 Stück

## LAUFENDE PROJEKTE

Gurtbreiten	bis 2400 mm
Antriebsleistungen je TT- Antrieb	bis 3 x 2500 kW
Traggurtfestigkeiten	bis 7800 N/mm

## GURTTYPEN

Es werden sowohl Gurte mit textilen Zugträgern als auch Stahlseilgurte eingesetzt . Die Paarungen sind jeweils Textil-Textil oder ST-ST. Festigkeiten können kombiniert werden.

## ANTRIEBSEINHEITEN

Alle Typen von Antriebseinheiten sind schon verwendet worden: Asynchronmotore mit festgefüllten Turbokupplungen, dto. mit entleerbaren Turbokupplungen, Asynchronmotore mit Thyristorsteuerung, dto. mit Frequenzregelung , Antriebe mit CST- Getrieben, einfallende Anlagen mit starrgekuppelten Asynchronmotoren,

## STEUERUNG UND ÜBERWACHUNG

Die Steuerung entspricht im Wesentlichen der einer herkömmlichen Bandanlage mit mehreren Antrieben. Zur Überwachung gegenüber einer konventionellen Anlage kommen hinzu:

- Schiefelauf- und Schlupfüberwachung Treibgurte
- Vorspannungskontrolle Treibgurt

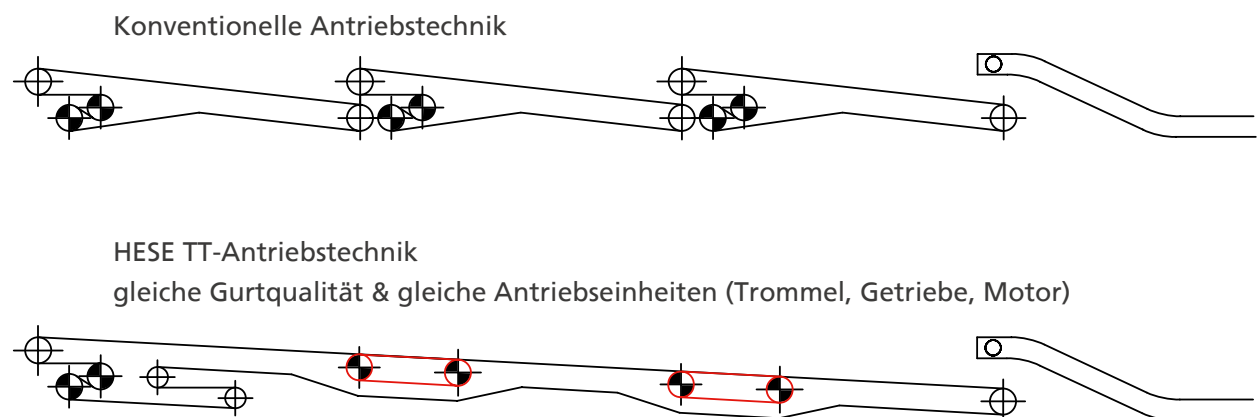
## EIGENSCHAFTEN DER HESE TT-ANTRIEBE

- kompakte Bauweise
- robuste, bergbaugerechte Ausführung
- wenige Einzelteile
- schneller, einfacher Aufbau



## Verwendung von TT-Antrieben in Gurtförderanlagen unter Tage

### VERLÄNGERUNG/DURCHFÜHRUNG VON ANLAGEN IN KOHLENABFUHRSTRECKEN



In Kohlenabfuhrstrecken muss mit fortschreitendem Abbau der Gurtförderer verlängert oder verkürzt werden. Um mit den Standardeinheiten und üblichen Gurtqualitäten in diesen Bändern weiterhin auszukommen, war bis dato nur die Teilung der Förderstrecke in mehrere kurze Anlagen möglich. Das hatte zur Folge, dass auch bei geraden Strecken mehrere Anlagen hintereinander eingebaut werden mussten.

Beim Einsatz von TT-Antrieben kann eine solche Anlage von der Aufgabe bis vorne durchgeführt werden. Dabei ist keine höhere Gurtfestigkeit erforderlich und die Antriebseinheiten entsprechen den Standardgrößen.

Entscheidende Vorteile gegenüber Einzelanlagen:

- Einsparung von Bandübergaben
- Vermeidung von Staubentwicklung
- nur eine Speicherschleife für die gesamte Abbaulänge
- Kornschonung
- durchgehende Personenfahung
- Einsatz von Standardtechnik und Standardgurten

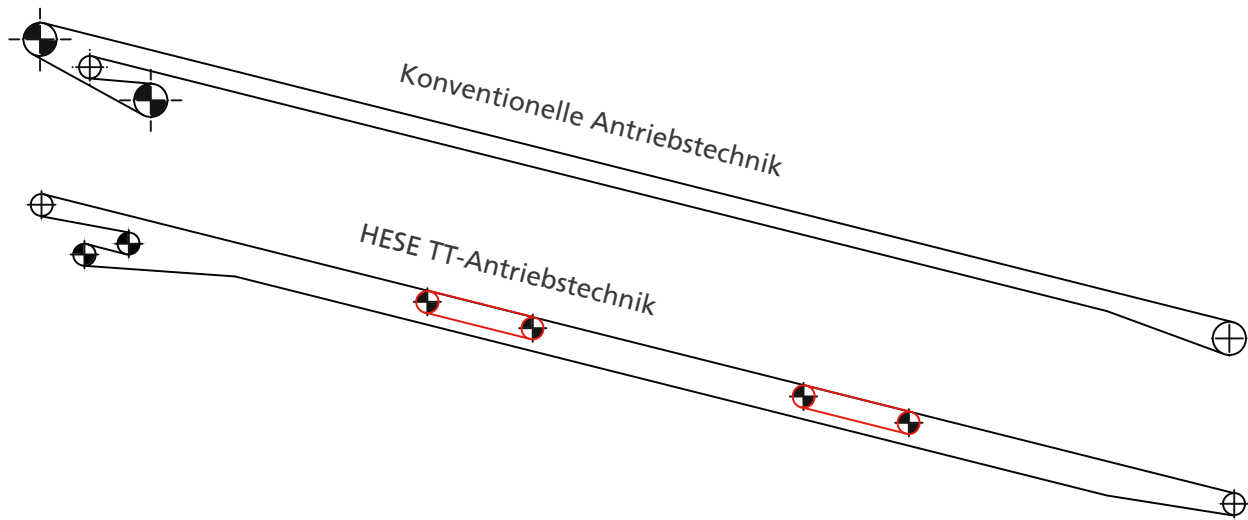
Diese Technik wird auf allen Steinkohlen-Bergwerken in Deutschland genutzt.



# HESE TT-ZWISCHENANTRIEBSTECHNIK

## STATIONÄRE GURTFÖRDERANLAGEN MIT HÖHEREM LEISTUNGSBEDARF

Ein weiterer Einsatz von TT-Antrieben bietet sich in stationären Gurtförderanlagen an. In unterem Bild ist das Schema einer Großförderanlage für einen Förderberg dargestellt.



Oben die konventionelle Bauart mit Kopfantrieb. Bei großen Hubhöhen und Förderleistungen sind Stahlseilgurte hoher Festigkeit und große Antriebseinheiten erforderlich. Für den Kopfantrieb ist ein großer Grubenraum mit entsprechenden Fundamenten oder Tragwerken zu erstellen. Dagegen ist bei der Ausrüstung mit TT-Antrieben, wie unten im Bild dargestellt, der Einsatz wesentlich kleinerer Einheiten und wesentlich geringerer Gurtfestigkeiten möglich.

Vorteile der Anlage mit TT-Antrieb:

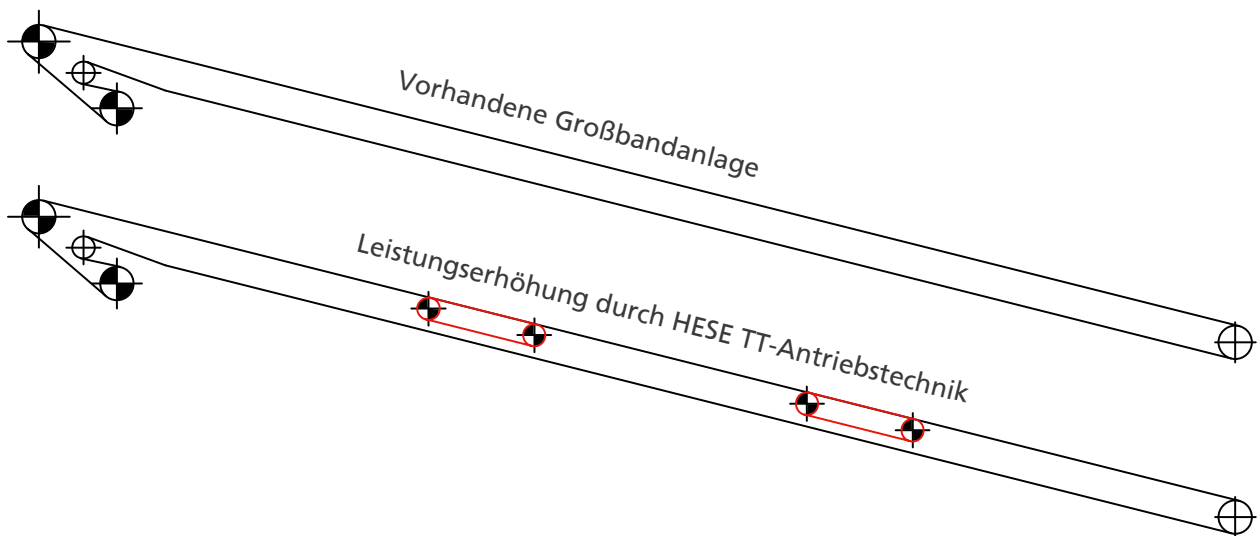
- geringere Gurtqualität, evtl. Textilgurt statt Stahlseilgurt
- kleinere Antriebseinheiten (Trommeln, Getriebe, Motoren in Standardgrößen)
- kleinerer Grubenraum für den Kopfantrieb
- einfacherer Transport der Einheiten
- keine zusätzlichen Übergaben wie bei Verwendung von Zwischenantrieben mit Pseudoübergaben, dadurch
  - Gurtschonung
  - Vermeidung von Staubentwicklung
  - durchgehende Personenfahrt auf Ober- und Untertrum möglich

Seit Anfang der 90er Jahre sind im Ruhrgebiet alle neuen Bandberge mit Hese- TT –Antrieben ausgerüstet worden. Viele sind schon weit über 10 Jahre im Einsatz.



## ERHÖHUNG DER FÖRDERLEISTUNG ODER VERLÄNGERUNG DER GURTAUFLIEGEZEIT (HERABSETZUNG DER MAX. GURTZUGKRÄFTE) IN VORHANDENEN GROSSBANDANLAGEN

TT-Antriebe werden ebenso zur Leistungssteigerung in vorhandenen Bandanlagen eingesetzt. Unten das Schema einer vorhandenen Großbandanlage.



Wenn durch betriebliche Notwendigkeiten in einer derartigen Anlage die Förderleistung erhöht werden muss, ist bei ausreichendem Förderquerschnitt eine Leistungserhöhung notwendig, die bei einer konventionellen Anlage eine Erhöhung der Gurtfestigkeit und eine Verstärkung des Zentralantriebes bedeutet. Leistungserhöhung durch einen Heckantrieb ist nur in Ausnahmefällen erfolgreich. Durch den Einbau von TT- Antrieben wird dieses Problem kostengünstig gelöst. Der vorhandene Kopfantrieb und der Gurt bleiben unverändert. Die TT- Antriebe können in kurzer Stillstandszeit bei entsprechender Vorbereitung eingebaut werden. Die Treibgurte sind, entsprechend der an den TT-Antrieben installierten Leistungen, von geringerer Festigkeit und somit benötigt der TT-Antrieb nicht den gleichen Antriebsstrommeldurchmesser wie der Kopfantrieb. Gurtgeschwindigkeiten und die Kennlinien der Antriebe sind dabei zu beachten.

Wir haben mehrfach derartige Anlagen erfolgreich und kostengünstig, teilweise unter schwierigen bergmännischen Bedingungen installiert und ohne Probleme in Betrieb genommen.

Vorteile:

- kurzfristige Erhöhung der Förderleistung ohne Veränderung von Gurtkonfektion und Kopfantrieb
- Verlängerung der Gurtlebensdauer durch Reduzierung der Antriebsleistung am Kopfantrieb
- Herabsetzung der maximalen Gurtzugkräfte
- keine Zwischenübergaben

## Beispiele ausgeführter Anlagen mit HESE TT-Antrieben

Nr. Anlage	Gurtbreite [mm]	Kapazität [t/h]	Länge [m]	Höhe [m]	Hauptantrieb [kW]	1. TT-Antr. [kW]	2. TT-Antr. [kW]	3. TT-Antr. [kW]	Gurt [N/mm]	Laufzeit
1 Bandberg Ostberg	1000	1350	1850	350	4 x 300	2 x 132	2 x 132	2 x 132	St 3500	1978 - 1989
2 Bandberg L 1	1200	1500	1045	105	4 x 90	2 x 90	2 x 90	3 x 90	1250	1979 - 1995
3 Verbindungsband NO-Zoll	1200	1560	4790	111	3 x 132	3 x 132	2 x 132	2 x 132	St 1250	1983 - 1987
5 Förderberg FM 1	1200	1500	893	205	3 x 160	2 x 160	2 x 160	2 x 160	St 1600	1989 - 2000
6 Förderberg O 1	1400	3500	1620	2	2 x 160	2 x 160			1250	1989 - 1994
7 Verbindungsband Ostansch.	1200	1500	2452	223	3 x 160	3 x 160	2 x 160	2 x 160	1600	1990 - 1997
8 Bandberg Zentr. Fb.	1200	1500	1703	316	3 x 160	3 x 160	3 x 160	3 x 160	1600	1991 - 2000
9 Bandberg 1120 mS.	1200	1300	1450	204	3 x 160	2 x 160	2 x 160		2000	1992 - ..
10 Bandberg Idal/Röt.	1200	1000	1140	255	2 x 160	2 x 160	2 x 160	2 x 160	1250	1993 - 1998
11 Bandberg SW 22	1400	3800	870	144	4 x 250	4 x 250			2000	1994 - ..
12 Verbindungsband MRG BC2	1000	1000	2572	37	2 x 90	2 x 90	2 x 90		1000	1994 - 2001
13 Bandberg FB Ost	1200	3000	1480	330	3 x 250	4 x 250	4 x 250	4 x 250	2000	1997 - 2000
14 KA BH 537	1400	2600	2050	-80	2 x 100	2 x 100			1250	1997 - 1999
15 Verbindungsband A1	1200	1600	2525	10	2 x 132	2 x 132	2 x 132		1250	1999 - 2008
16 Bandberg B1	1400	4100	1470	124	3 x 250	3 x 250	4 x 250	4 x 250	1250	1999 - 2008
17 KA 8/8	1200	2500	1600	-168	1 x 250	1 x 250	1 x 250		1250	2000 - 2003
18 Hauptförderberg	1200	1880 (1500)	1668	390	4 x 560	2 x 250			ST 5000/1250	2001 - ..
19 Bandberg V3	1400	1600	1530	206	3 x 200	3 x 200	3 x 200		ST 1600	2001 - ..
20 Bandberg D 382	1400	2900	2140	209	4 x 250	4 x 250	4 x 250		2000	2003 - ..
21 Bandberg NW 2	1400	3200	1810	258	3 x 500	3 x 500	(2 x 500)		2500	2004 - ..
22 KA 8/9	1400	3000	1426	-200	1 x 500	1 x 500	1 x 500		2000	2004 - ..
23 KA 5710	1400	2600	1570	-85/+34	1(2) x 250	2(1) x 250			1250	2005 - ..
24 KA G0110	1200	1800	3132	-40 +92	1 x 250	1 x 250	1 x 250	1 x 250	1250	2006 - ..
25 Bandberg 4	1200	2000	911	226	2 x 210	3 x 210	3 x 210	1 x 250	1600	2009 - ..
26 Bandberg China	1200	1200 (800)	1440	409	3 x 560	1 x 560			ST 3150/1250	2009 - ..



Maschinenfabrik Hese GmbH | Magdeburger Straße 16a | D - 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: +49 (0)209 9 80 99 - 0 | Fax: +49 (0)209 9 80 99 - 199 | Mail: [info@hese.de](mailto:info@hese.de) | [www.hese.de](http://www.hese.de)