



Quarzwerk Marx Aktiengesellschaft, Am Weserdeich 14, D 26919 Brake

Landesamt f. Bergbau, Energie u. Geologie  
Dienststz Clausthal-Zellerfeld  
An der Marktkirche 9  
38678 Clausthal-Zellerfeld

Brake, 06.02.2025

Sehr geehrter Herr Dipl. Ing. Hübner!  
Sehr geehrte Damen und Herren!

Wir beziehen uns auf Ihre Mail vom 29.01.2025 und nehmen dazu wie folgt Stellung:

Wie Sie bei Ihrer Besichtigung bei uns gesehen haben, betreiben wir 2 Quarzsand-Trocknungsanlagen. Wir bezeichnen die Anlagen mit Anlage 1, Werk I, Baujahr 2001 und Anlage 2, Werk II, Baujahr 2015.

Wir haben unsere Anlage 1 technisch nachgerüstet. Die Anlage 1 wird genau so günstig betrieben wie die Anlage 2.

Die Anlage 1 hat 1350 kWh Max-Leistung.

Die Anlage 2 hat 1250 kWh Max-Leistung.

Beide Brenner erzeugen Heißluft für die Trocknung, so dass unsere Quarzsande bei der Trocknung keine Fremdgerüche aufnehmen können. Die Temperatur beträgt je nach Witterung und Sandtemperatur und Sandfeuchte 200-500 Grad.

Beide Trockner sind 2-stufig. In der 1. Hälfte wird der Sand stark aufgeheizt, damit die Feuchtigkeit ausgetragen werden kann. Dieser feuchten Luft wird über einer Wärmerückgewinnung Wärme entzogen und für die Kühlluft im 2. Teil des Trockners verwendet. Die Luft wird auf 0 % Feuchte und ca. 40 Grad plus aufgeheizt. Mit dieser Luft wird der heiße Sand gekühlt bis auf eine Temperatur von ca. 55 Grad, die für die weitere Bearbeitung des Sandes (Siebung) erforderlich ist. Die im Filter entstandene Warmluft von ca. 60 Grad wird wieder im Trockner Teil 1 eingesetzt, um Energie einzusparen. Überschüssige Wärme, die im Teil 1 gewonnen wird und für die Kühlung nicht benötigt wird, wird für die Hallenheizung benutzt.

Wie wir bei unserem Gespräch schon erwähnt haben, haben wir für den Trockner im Neubau Werk II ein zinsreduziertes Darlehen von der KfW erhalten, weil unser Energiebedarf weit unter dem Durchschnitt des Wettbewerbes liegt. Ein Fließbild des Trockners und technische Gutachten usw. erhalten Sie als Anlage.

-2-

Wir arbeiten aufgrund unserer Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

**Verwaltung:**  
Am Weserdeich 14  
26919 Brake  
**Telefon:** 0 44 01 / 70 50 0  
**Telefax:** 0 44 01 / 70 50 20

**Werk:**  
Randweg 1  
26446 Friedeburg/OT Marx-Barge  
**Telefon:** 0 44 52 / 91 91 0  
**Telefax:** 0 44 52 / 91 91 20

**Bank:** LzO Brake  
IBAN: DE54 2805 0100 0060 4048 60  
SWIFT-BIC: SLZODE22  
brake@quarzwerk-marx.de  
www.quarzwerk-marx.de

Amtsgericht Aurich, HRB 201124  
Vorstand: Tjardo Ufken  
Volkmar Ufken  
Aufsichtsratsvorsitzende:  
Ilsemarie Mechau



-2-

Unser Werk II hat aufgrund der fortschreitenden Technik eine verbesserte Filteranlage bekommen. Im Werk I haben wir die alte Filteranlage entfernt und durch eine neue moderne Anlage ersetzt, so dass beide Werke mit leistungsgleichen Filteranlagen ausgestattet sind. Beide Filteranlagen erfüllen die gesetzlichen Vorschriften und unterschreiten diese Werte um ca. 50 %.

Bei den Filteranlagen handelt es sich um automatisch arbeitende Schlauch-Filteranlagen. Die sich an den Schläuchen durch die Luftreinigung bildenden Feinstsande werden automatisch abgerüttelt und durch eine Förderschnecke ausgetragen. Diese Feinstsande werden in einer geschlossenen Anlage mit Druckluft in unser Vorratssilo gefördert. Hierdurch wird ein wichtiger Feinstsand produziert, den wir für unsere Rezepte zur Beimischung und als Sonderprodukt für verschiedene Baustoffhersteller benötigen und verkaufen. Durch die Filterung entstehen keine Rückstände, die entsorgt werden müssen. Die gewonnenen Feinstsande haben eine Partikelgröße von 45 µ bis ca. 250 µ. Über die genaue Zusammensetzung des Sandes erhalten Sie als Anlage eine Analyse (Kammer 1 Feinstsand Werk I). Im Werk II ist der Feinstsand geringfügig gröber, da wir dort vornehmlich gröbere Sande trocknen. Falls Sie von diesem Produkt eine Analyse wünschen, erbitten wir Ihre Nachricht.

Die Filterschläuche im Filter haben aufgrund ihrer geringen Belastung eine lange Lebensdauer von ca. 5-10 Jahren. Wenn die Filter getauscht werden, werden die alten Filter über die Müllentsorgung entsorgt. In diesen Filter gibt es keine lungengängigen Stäube, kleiner 4 µ.

Jetzt zu Ihrer Frage: Lungengängige Stäube kleiner 4 µ in unserem Unternehmen.  
Es entstehen keine Stäube dieser Art, in keinem Betriebsablauf.

Wir haben 2005 schon ein Gespräch mit der Steinbruch Berufsgenossenschaft geführt, damit wir unbedingt sicher sein können, dass unsere Mitarbeiter nicht durch gefährliche Stäube in ihrer Gesundheit gefährdet sind. Hier wurden alle Betriebsbereiche durch die Steinbruch Berufsgenossenschaft untersucht. Es bestand in keinem Betriebsbereich eine Gefahr für unsere Mitarbeiter. Das entsprechende Gutachten erhalten Sie als Anlage. Die Messung der Berufsgenossenschaft erfolgte noch im Werk I mit der alten Filteranlage. Die Ergebnisse müssten sich nach Austausch in die neue Filteranlage noch verbessert haben. Eine Verbesserung ist, wie Sie aus dem Gutachten ersehen können, kaum noch möglich.

-3-

Wir arbeiten aufgrund unserer Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

**Verwaltung:**  
Am Weserdeich 14  
26919 Brake  
**Telefon:** 0 44 01 / 70 50 0  
**Telefax:** 0 44 01 / 70 50 20

**Werk:**  
Randweg 1  
26446 Friedeburg / OT Marx-Barge  
**Telefon:** 0 44 52 / 91 91 0  
**Telefax:** 0 44 52 / 91 91 20

**Bank:** LzO Brake  
IBAN: DE54 2805 0100 0060 4048 60  
SWIFT-BIC: SLZODE22  
brake@quarzwerk-marx.de  
www.quarzwerk-marx.de

Amtsgericht Aurich, HRB 201124  
Vorstand: Tjardo Ufken  
Volkmar Ufken  
Aufsichtsratsvorsitzende:  
Ilsemarie Mechau



-3-

Fließbilder vom Gesamtablauf Werk I und Werk II erhalten Sie als Anlage. Es sind die Masken aus unserer Werksteuerung.

Sollten Sie noch weitere Fragen zum technischen Ablauf unseres Werkes haben, erbitten wir Ihre Anfragen.

Mit freundlichen Grüßen

  
**Quarzwirk Marx**  
Aktiengesellschaft

Anlagen



**StBG**

**Steinbruchs-  
Berufsgenossenschaft**

Gesetzliche Unfallversicherung  
Körperschaft des öffentlichen  
Rechts

Steinbruchs-BG - Postfach 101540 - 30836 Langenhagen

**Messstelle für Gefahrstoffe**

**Bericht über die Messung  
von Gefahrstoffen in der Luft in Arbeitsbereichen  
Berufsgenossenschaftliches Messsystem Gefahrstoffe - BGMG -  
nach § 19 SGB VII**

**BG-interne-Nummer:** 05/024/081

**Datum:** 20.12.2005

**Betrieb:** Quarzwerke Marx GmbH & Co. KG  
Randweg 1  
26446 Friedeburg

**Mitgliedsnummer:** 4.127746.00-001

**Art des Betriebes:** Quarzsand, Gewinnung

**Teilnehmer  
der Besprechung:** Herr Giesen Herr Ufken

**an der Messung:** Herr Giesen Herr Ufken  
Herr Staebner  
Herr Kunkel

**Messung durchgeführt:** Herr Giesen am: 24.11.2005

**Analyse durchgeführt durch:** Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz - BGIA  
Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin

BGIA-Berichts-Nummer: 2005-3842

**Messaufgabe:** Ermittlung der Gefahrstoffexposition gegenüber Staub bei der  
Trocknung und Verpackung von Quarzsand

**Anlass/Art der Messung:** Im Rahmen der Aufsichtspflicht (Zuständiger TAB: Herr Schütte)

**Seitenzahl des Berichtes:** [18]

## Messbericht 05/024/081

### Inhaltsübersicht des Messberichtes

<b>Messstellen</b>	<b>3</b>
<b>Übersicht der Messwerte</b>	<b>5</b>
<b>Beurteilung der Messergebnisse</b>	<b>8</b>
<b>Beschreibung der Arbeitsbereiche und Messwerte</b>	<b>10</b>
<b>Arbeitsbereich: 101 Sandtrocknung / Aufbereitung</b>	<b>10</b>
Angaben zu den Luftproben 1-2	10
<b>Produktionsanlage/Arbeitsmittel/Arbeitsweise</b>	<b>10</b>
<b>Einsatzmaterialien /-produkte</b>	<b>10</b>
<b>Technische Angaben zum Arbeitsbereich</b>	<b>10</b>
<b>Lüftungstechnik</b>	<b>10</b>
<b>Klimatische Bedingungen</b>	<b>11</b>
<b>Angaben zur Messung</b>	<b>11</b>
<b>Arbeitsbereich: 201 Absackung / Palettierer</b>	<b>12</b>
Angaben zu den Luftproben 3-4	12
<b>Produktionsanlage/Arbeitsmittel/Arbeitsweise</b>	<b>12</b>
<b>Einsatzmaterialien /-produkte</b>	<b>12</b>
<b>Technische Angaben zum Arbeitsbereich</b>	<b>12</b>
<b>Lüftungstechnik</b>	<b>13</b>
<b>Klimatische Bedingungen</b>	<b>13</b>
<b>Angaben zur Messung</b>	<b>13</b>
<b>Arbeitsbereich: 301 Verladung / Büro / Labor</b>	<b>14</b>
Angaben zu den Luftproben 5-6	14
<b>Einsatzmaterialien /-produkte</b>	<b>14</b>
<b>Technische Angaben zum Arbeitsbereich</b>	<b>14</b>
<b>Lüftungstechnik</b>	<b>14</b>
<b>Klimatische Bedingungen</b>	<b>15</b>
<b>Angaben zur Messung</b>	<b>15</b>
<b>Anhang 1: Angaben zu Luftgrenzwerten, Einstufungen und Bemerkungen zu analysierten Gefahrstoffen</b>	<b>16</b>
<b>Anhang 2: Übersicht der Messverfahren für die analysierten Gefahrstoffe</b>	<b>17</b>
<b>Anhang 3: Erläuterungen zu den Messwerten und zur Berechnung der Indices</b>	<b>18</b>

## Messbericht 05/024/081

### Messstellen

Zur Ermittlung der Gefahrstoffexposition gegenüber Staub bei der Trocknung und Absackung von Quarzsand wurde eine stationäre Messung im Arbeitsbereich der Sandtrocknung / Aufbereitung durchgeführt (Bild 1). Darüber hinaus wurde eine personengetragene Messung am Bediener des Absackautomaten bzw. Palettierer (Bild 2) und eine stationäre Messung im Büro der Verladung durchgeführt. Hier werden auch Materialabsiebungen vorgenommen (Bild 3).

Bild 1



Bild 2



**Messbericht 05/024/081**

**Bild 3**



## Messbericht 05/024/081

### Übersicht der Messwerte

Arbeitsbereich: 101 Sandtrocknung / Aufbereitung

Probennummer	Bezeichnung	Probenahme -datum -dauer -zeit	Expositions -dauer -zeit	p/o	Arbeitsplatz- grenzwert (AGW)	Messwert	F	Index Hinweis
1	Alveolengängige Fraktion	24.11.2005 2,1 h 10:54-13:00	Schichtlänge	0	3 mg/m <sup>3</sup>	0,23 mg/m <sup>3</sup> (n = 1)		0,08
1	Quarz (Siliciumdioxid kristallin)	24.11.2005 2,1 h 10:54-13:00	Schichtlänge	0		0,011 mg/m <sup>3</sup> (n = 1)		
2	Einatembare Fraktion	24.11.2005 2,1 h 10:54-13:00	Schichtlänge	0	10 mg/m <sup>3</sup>	0,19 mg/m <sup>3</sup> (n = 1)		0,02
1-2	Alveolengängige Fraktion Einatembare Fraktion							0,08 0,02

Bei dem errechneten Bewertungsindex nach TRGS 403 sind nur Gefahrstoffe berücksichtigt, bei denen der Stoffindex ermittelt werden konnte.

Legende: p/o = Messung an der Person / stationäre (ortsfeste) Messung  
F = F-Faktor, Quotient aus Schichtlänge und Expositionsdauer  
n = Anzahl Messwerte  
Index = Messwert/(Grenzwert\*F)  
R = Stoffindex wird aufgerundet ausgewiesen



## Messbericht 05/024/081

Arbeitsbereich: 201 Absackung / Palettierer

Probennummer	Bezeichnung	Probenahme -datum -dauer -zeit	Expositions -dauer -zeit	p/o	Arbeitsplatz- grenzwert (AGW)	Messwert	F	Index Hinweis
3	Alveolengängige Fraktion	24.11.2005 2,1 h 11:06-13:12	Schichtlänge	p	3 mg/m <sup>3</sup>	< 0,24 mg/m <sup>3</sup> (n = 1)		(< 0,08)
3	Quarz (Siliciumdioxid kristallin)	24.11.2005 2,1 h 11:06-13:12	Schichtlänge	p		< 0,009 mg/m <sup>3</sup> (n = 1)		
4	Einatembare Fraktion	24.11.2005 2,1 h 11:06-13:12	Schichtlänge	p	10 mg/m <sup>3</sup>	< 0,68 mg/m <sup>3</sup> (n = 1)		(< 0,07)

Legende: p/o = Messung an der Person / stationäre (ortsfeste) Messung  
F = F-Faktor, Quotient aus Schichtlänge und Expositionsdauer  
n = Anzahl Messwerte  
Index = Messwert/(Grenzwert\*F)  
R = Störindex wird aufgerundet ausgewiesen

## Messbericht 05/024/081

Arbeitsbereich: 301 Verladung / Büro / Labor

Probennummer	Bezeichnung	Probenahme -datum -dauer -zeit	Expositions -dauer -zeit	p/o	Arbeitsplatz- grenzwert (AGW)	Messwert	F	Index Hinweis
5	Alveolengängige Fraktion	24.11.2005 2,25 h 11:16-13:31	Schichtlänge	o	3 mg/m <sup>3</sup>	< 0,22 mg/m <sup>3</sup> (n = 1)		(< 0,07)
5	Quarz (Siliciumdioxid kristallin)	24.11.2005 2,25 h 11:16-13:31	Schichtlänge	o		< 0,008 mg/m <sup>3</sup> (n = 1)		
6	Einatembare Fraktion	24.11.2005 2,25 h 11:16-13:31	Schichtlänge	o	10 mg/m <sup>3</sup>	< 0,22 mg/m <sup>3</sup> (n = 1)		(< 0,02)

Legende: p/o = Messung an der Person / stationäre (ortsfeste) Messung  
F = F-Faktor, Quotient aus Schichtlänge und Expositionsdauer  
n = Anzahl Messwerte  
Index = Messwert/(Grenzwert\*F)  
R = Stoffindex wird aufgerundet ausgewiesen

## Messbericht 05/024/081

### Beurteilung der Messergebnisse

Mit dem Inkrafttreten der neuen Gefahrstoffverordnung zum 01.01.2005 wird den in der TRGS 900 geführten MAK- und TRK-Werten die gesetzliche Grundlage entzogen. Alle technisch begründeten Grenzwerte (TRK-Werte) sind ersatzlos gestrichen worden. Alle MAK-Werte werden übergangsweise als Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) interpretiert, bis die neue TRGS 900 erschienen ist.

Durch die Aufnahme von Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Beschäftigte alveolengängigen Stäuben aus kristallinem Siliciumdioxid in Form von Quarz und Cristobalit ausgesetzt sind in die TRGS 906 „Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren nach § 3 Abs. 2 Nr. 3 GefStoffV“ wurde den ehemaligen Grenzwerten für Quarz und Cristobalit ebenfalls die Grundlage entzogen.

Daher sind zur Bewertung der Exposition gegenüber Staub nachstehende Grenzwerte heranzuziehen:

Allgemeiner Staubgrenzwert (AGW / MAK):		
Alveolengängige Fraktion - A	3	mg/m <sup>3</sup> (s. Anhang 1)
Einatembare Fraktion - E	10	mg/m <sup>3</sup> (s. Anhang 1).

Zur Einschätzung der Exposition gegenüber Quarzstaub (A) wird übergangsweise 0,15 mg/m<sup>3</sup> (alter MAK-Wert) zugrundegelegt\*.

Als Quotienten aus den ermittelten Konzentrationen (Messwerten) und den dafür geltenden Grenzwerten sind Stoffindizes zu bilden. **Der jeweils höhere ist für die Beurteilung maßgeblich.** Bei einem Wert  $\leq 1$  ist der Grenzwert eingehalten. Ist der Wert  $> 1$ , liegt eine Grenzwertüberschreitung vor.

Es ergaben sich folgende allgemeine Staubbelastungen:

- **Arbeitsbereich: 101 Sandtrocknung / Aufbereitung (stationär)**

Aus der allgemeinen Staubbelastung ergaben sich  
für die A-Fraktion der Index **I = 0,08** und  
für die E-Fraktion der Index **I = 0,02**.

(\*Der Messwert für Quarz lag bei 0,011 mg/m<sup>3</sup> [7% vom ehemaligen MAK-Wert]. Daraus ergibt sich ein Quarzgehalt von ca. 5% im A-Staub)

Am Messtag war mit einem Index von **I = 0,08** somit der für die Beurteilung maßgeblicher Stoffgrenzwert unterschritten.

## Messbericht 05/024/081

- **Arbeitsbereich: 201 Absackung / Palettierer (personengetragen)**

Alle Messwerte lagen unterhalb ihrer spezifischen Nachweisgrenze!

(\*Der Messwert für A-Staub lag unter  $< 0,24 \text{ mg/m}^3$ , der für Quarz unter  $< 0,009 \text{ mg/m}^3$  und für E-Staub unter  $< 0,68 \text{ mg/m}^3$ )

- **Arbeitsbereich: 301 Verladung / Büro / Labor (stationär)**

Alle Messwerte lagen unterhalb ihrer spezifischen Nachweisgrenze!

(\*Der Messwert für A-Staub lag unter  $< 0,22 \text{ mg/m}^3$ , der für Quarz unter  $< 0,008 \text{ mg/m}^3$  und für E-Staub unter  $< 0,22 \text{ mg/m}^3$ )



**Dipl.-Geogr. Giesen**  
**Messingenieur**



**Dipl.-Ing. Kolmsee**  
**Leiter der Messstelle**

## Messbericht 05/024/081

### Beschreibung der Arbeitsbereiche und Messwerte

---

#### Arbeitsbereich: 101 Sandtrocknung / Aufbereitung

#### Angaben zu den Luftproben 1-2

<b>Teilbetriebsart</b>	Quarzsand, Gewinnung
<b>Arbeitsbereich</b>	Trockner, Raum
<b>Tätigkeit</b>	Mineralaufbereiterhelfer

Anzahl Exponierter im Arbeitsbereich	während der Messung 1, insgesamt 1
Atemschutz getragen	nein
Unmittelbarer Hautkontakt	nein
Hautschutz verwendet	nein

#### Produktionsanlage/Arbeitsmittel/Arbeitsweise

##### Klassieranlage u. Trocknung

Anzahl	1
Hersteller	Ventilex, Heerde Holland
Arbeitsweise	kontinuierlich vollautomatisch
Anzahl Schichten	1

#### Einsatzmaterialien /-produkte

<b>Materialbezeichnung</b>	<b>Quarzsand</b>
Hersteller	eigene Gewinnung
Relevante Inhaltsstoffe	kristallines SiO <sub>2</sub>

#### Technische Angaben zum Arbeitsbereich

Messort	Raum, geschlossen, offene Verbindung zu Nebenräumen Länge/Breite/Höhe: 50 m / 10 m / 8 m
Emissionsquellen	Anzahl im Arbeitsbereich 1, davon abgesaugt 1
Art der Emissionsquelle im AB	allg. Staubentwicklung
Maßnahmen gegen Emission	gekapseltes bzw. geschlossenes System mit Absaugung

#### Lüftungstechnik

Freie Lüftung	Freie Lüftung ist nicht vorhanden (Fenster/Türen geschlossen)
Maschinelle Lüftung	Abluft überwiegend über Erfassungseinrichtung ohne direkte Zuluft
Luftführung	keine besondere Luftführung

## Messbericht 05/024/081

Arbeitsbereich: 101 Sandtrocknung / Aufbereitung

---

### Klimatische Bedingungen

Wetter	trocken (bedeckt)
Wind	mittel (bis 10 m/s)
Wind aus Richtung	NE
Temperatur innen	14 °C
Temperatur außen	5 °C
Luftdruck	1023 hPa
Luftfeuchte im Arbeitsbereich	ca. 51 %

### Angaben zur Messung

Anlass der Messung	Prävention auf Grundlage des SGB VII
Art der Messung	<b>Expositionsmessung</b> Arbeitsplatzmessung übliche betriebliche Situation (Normalzustand) Probenahme repräsentativ für die Expositionsdauer Die Messung wurde stationär durchgeführt.

## Messbericht 05/024/081

---

### Arbeitsbereich: 201 Absackung / Palettierer

#### Angaben zu den Luftproben 3-4

**Teilbetriebsart**      Quarzsand, Gewinnung  
**Arbeitsbereich**    Ventilsackmaschine  
**Tätigkeit**            Absacker, Abfüller

Anzahl Exponierter im Arbeitsbereich      während der Messung 1, insgesamt 1  
Atemschutz getragen                            nein  
Unmittelbarer Hautkontakt                    nein  
Hautschutz verwendet                         nein

#### Produktionsanlage/Arbeitsmittel/Arbeitsweise

##### 1-Stutzen Absackanlage mit Palettierer

Anzahl    1  
Hersteller                                         Reese, Bad Gandersheim  
Typ    EPE 500/K  
Baujahr    2000  
  
Durchsatzmenge                                 4 - 5t / h  
Arbeitsweise                                      kontinuierlich  
    halbautomatisch  
  
Anzahl Schichten                                 1

#### Einsatzmaterialien /-produkte

**Materialbezeichnung**                        **Quarzsand, gewaschen und getrocknet, 0,2 - 0,8mm Körnung**  
**Hersteller**                                        eigene Herstellung  
  
Hautschutz erforderlich                        nein  
  
Relevante Inhaltsstoffe                        kristallines SiO<sub>2</sub>

#### Technische Angaben zum Arbeitsbereich

Messort    Raum, geschlossen, offene Verbindung zu Nebenräumen  
    Länge/Breite/Höhe: 50 m / 20 m / 8 m  
  
Emissionsquellen                                 Anzahl im Arbeitsbereich 1, davon abgesaugt 1  
Art der Emissionsquelle im AB                allg. Staubentwicklung  
Maßnahmen gegen Emission                   gekapseltes bzw. geschlossenes System mit Absaugung

## Messbericht 05/024/081

Arbeitsbereich: 201 Absackung / Palettierer

---

### Lüftungstechnik

Freie Lüftung  
Maschinelle Lüftung  
Luftführung

Freie Lüftung ist nicht vorhanden (Fenster/Türen geschlossen)  
Abluft überwiegend über Erfassungseinrichtung ohne direkte Zuluft  
keine besondere Luftführung

### Klimatische Bedingungen

Wetter  
Wind  
Wind aus Richtung  
Temperatur innen  
Temperatur außen  
Luftdruck  
Luftfeuchte im Arbeitsbereich

trocken (bedeckt)  
mittel (bis 10 m/s)  
NE  
12 °C  
5 °C  
1023 hPa  
ca. 52 %

### Angaben zur Messung

Anlass der Messung  
Art der Messung

Prävention auf Grundlage des SGB VII  
**Expositionsmessung**  
Arbeitsplatzmessung  
übliche betriebliche Situation (Normalzustand)  
Probenahme repräsentativ für die Expositionsdauer  
Die Messung wurde an der Person durchgeführt.



## Messbericht 05/024/081

### Arbeitsbereich: 301 Verladung / Büro / Labor

#### Angaben zu den Luftproben 5-6

**Teilbetriebsart** Quarzsand, Gewinnung  
**Arbeitsbereich** Büro  
**Tätigkeit** Anlagenfahrer, Messwarte

Anzahl Exponierter im Arbeitsbereich während der Messung 2, insgesamt 4  
 Atemschutz getragen nein  
 Unmittelbarer Hautkontakt nein  
 Hautschutz verwendet nein

#### Einsatzmaterialien /-produkte

**Materialbezeichnung** Quarzsand, gewaschen und getrocknet, 0,2 - 0,8mm Körnung  
**Hersteller** eigene Herstellung  
 Hautschutz erforderlich nein  
 Relevante Inhaltsstoffe kristallines SiO<sub>2</sub>

#### Technische Angaben zum Arbeitsbereich

**Messort** Raum, geschlossen, offene Verbindung zu Nebenräumen  
 Länge/Breite/Höhe: 50 m / 20 m / 8 m

**Emissionsquellen** Anzahl im Arbeitsbereich 1, davon abgesaugt 1  
**Art der Emissionsquelle im AB** allg. Staubentwicklung  
**Beeinflussung durch andere Emissionsquellen** ja

**Bemerkung zur Beeinflussung**  
 Personenverkehr durch die Tür zur Anlage. (Probe Nr.:5)  
 Personenverkehr durch die Tür zur Anlage. Teilweise werden Absiebungen / Korngrößenbestimmungen im Raum durchgeführt. (Probe Nr.:6)

**Maßnahmen gegen Emission** gekapseltes bzw. geschlossenes System mit Absaugung

#### Lüftungstechnik

**Freie Lüftung** Freie Lüftung ist nicht vorhanden (Fenster/Türen geschlossen)  
**Maschinelle Lüftung** Abluft überwiegend über Erfassungseinrichtung ohne direkte Zuluft  
**Luftführung** keine besondere Luftführung

## Messbericht 05/024/081

Arbeitsbereich: 301 Verladung / Büro / Labor

---

### Klimatische Bedingungen

Wetter	trocken (bedeckt)
Wind	mittel (bis 10 m/s)
Wind aus Richtung	NE
Temperatur innen	19 °C
Temperatur außen	5 °C
Luftdruck	1023 hPa
Luftfeuchte im Arbeitsbereich	ca. 49 %

### Angaben zur Messung

Anlass der Messung	Prävention auf Grundlage des SGB VII
Art der Messung	<b>Expositionsmessung</b> Arbeitsplatzmessung übliche betriebliche Situation (Normalzustand) Probenahme repräsentativ für die Expositionsdauer Die Messung wurde stationär durchgeführt.

## Messbericht 05/024/081

### Anhang 1: Angaben zu Luftgrenzwerten, Einstufungen und Bemerkungen zu analysierten Gefahrstoffen

Formal ist mit dem Inkrafttreten der neuen Gefahrstoffverordnung am 1.1.2005 den in der TRGS 900 geführten MAK- und TRK-Werten die gesetzliche Grundlage entzogen worden. Alle technisch begründeten Grenzwerte werden ersatzlos gestrichen. Alle übrigen Grenzwerte werden übergangsweise bis zum Erscheinen der neuen TRGS 900 weiter angewendet.

Der Koordinierungsausschuss Gefährliche Arbeitsstoffe (KOGAS) der Unfallversicherungsträger empfiehlt: Die bis 2004 gültigen technischen Grenzwerte geben jedoch einen Anhaltspunkt dafür, welche Expositionshöhen entsprechend dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Ableitung des Grenzwertes zu unterschreiten waren und somit heute mindestens erreichbar sein sollten. Gemäß dem TRK-Konzept kann jedoch auch bei Einhaltung dieser Werte eine Gesundheitsgefährdung insbesondere bei krebserzeugenden oder erbgutverändernden Stoffen nicht ausgeschlossen werden, so dass die Gefährdung bzw. Exposition in Anwendung des Minimierungsgebotes nach § 8 bis 10 GefStoffV soweit wie möglich zu verringern ist.

Bezeichnung	Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)	UF	Bemerkung TRGS 900	Einstufungen nach § 5 Abs. 1 GefStoffV - Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG - Bewertungen nach TRGS 905
Alveolengängige Fraktion	3 mg/m <sup>3</sup>	4		
	Bis zum 31.12.2004 galt für die Alveolengängigen Fraktion für Tätigkeiten/Arbeitsbereiche gemäß Nr. 2.4, Abs. 8 und 9 in Verbindung mit Absatz 10 der TRGS 900 (BARbI 9/2001) ein technisch begründeter MAK-Wert von 6 mg/m <sup>3</sup> . Mit Inkrafttreten der neuen Gefahrstoffverordnung am 01.01.2005 wurden alle technisch begründeten Grenzwerte (TRK-Konzept) ersatzlos aufgehoben.			
Einatembare Fraktion	10 mg/m <sup>3</sup>	4		
Quarz (Siliciumdioxid kristallin)				
	Mit Inkrafttreten der TRGS 906 "Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren nach § 3 Abs. 2 Nr. 3 GefStoffV" im Juli 2005 werden die Grenzwerte für Quarz und Cristobalit im BGMG-Analysenbericht nicht mehr ausgegeben. Nach TRGS 900 "Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz "Luftgrenzwerte"" (BARbI 10/2000) galt für Quarz und Cristobalit ein Luftgrenzwert von 0,15 mg/m <sup>3</sup> . Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Beschäftigte alveolengängigen Stäuben aus kristallinem Siliciumdioxid in Form von Quarz und Cristobalit ausgesetzt sind, sind in der TRGS 906 genannt und werden im Anhang I der Richtlinie 2004/37/EG oder vom AGS als krebserzeugend Kategorie 1 oder 2 bezeichnet.			

TRGS 905 enthält Stoffe, die auf der Grundlage gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnisse als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend der Kategorien 1, 2 oder 3 entsprechend den Kriterien des Anhang VI der Richtlinie 67/548/EWG eingestuft wurden, und die im Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG noch nicht aufgeführt sind oder für die es im Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG abweichende Einstufungen gibt. Die Liste der TRGS 905 ist eine nationale Ergänzung zum Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG; beide Listen sind zu beachten. Die in der TRGS 905 enthaltenen nationalen Bewertungen durch den AGS erfolgen zum Schutz der Beschäftigten am Arbeitsplatz, sodass der Arbeitgeber die erforderlichen Maßnahmen treffen kann. Zur Information der Arbeitgeber dient die Aufnahme entsprechender Hinweise in das Sicherheitsdatenblatt nach § 6 GefStoffV in Verbindung mit der Richtlinie 91/155/EWG. Für die in der TRGS 905 aufgeführten Stoffe wird eine entsprechende EU-Legaleinstufung angestrebt.

Die Einstufung gilt für den reinen Stoff. Zubereitungen sind gemäß § 5 Abs. 2 GefStoffV einzustufen. Es werden nur die für die Arbeitsplatzbeurteilung relevanten Einstufungen aufgeführt.

TRGS 900                      Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz "Luftgrenzwerte"  
 TRGS 905                      Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender

## Messbericht 05/024/081

§ 5 Abs. 1 GefStoffV	Stoffe	Einstufung von Stoffen
§ 5 Abs. 2 GefStoffV	ÜF	Einstufung von Zubereitungen
ÜF		Überschreitungsfaktor, der die Begrenzung von Expositionsspitzen regelt (TRGS 900)

### Anhang 2: Übersicht der Messverfahren für die analysierten Gefahrstoffe

Bezeichnung Probennummer	Probenahmesystem Probenträgerart	Analytisches Bestimmungsverfahren Kennzahl BGI-Arbeitsmappe Prüflabor
Alveolengängige Fraktion Probe Nr.: 1	PM4 F MF 11301, Pw 8 µm, 70 mm, gewogen	Wägung Kennzahl: 6068 Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz - BGI A
Alveolengängige Fraktion Probe Nr.: 3, 5	PAS-Pumpe, FSP-10 MF 11301, Pw 8 µm, 37 mm, gewogen (FSP)	Wägung Kennzahl: 6068 Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz - BGI A
Einatembare Fraktion Probe Nr.: 2	PM4 G GF, MN 85/90 BF, 70 mm, gewogen	Wägung Kennzahl: 7284 Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz - BGI A
Einatembare Fraktion Probe Nr.: 4	PAS-Pumpe, GSP GF, MN 85/90 BF, 37 mm, gewogen	Wägung Kennzahl: 7284 Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz - BGI A
Einatembare Fraktion Probe Nr.: 6	PAS-Pumpe, GSP-10 GF, MN 85/90 BF, 37 mm, gewogen	Wägung Kennzahl: 7284 Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz - BGI A
Quarz (Siliciumdioxid kristallin) Probe Nr.: 1	PM4 F MF 11301, Pw 8 µm, 70 mm, gewogen	Röntgenbeugung Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz - BGI A
Quarz (Siliciumdioxid kristallin) Probe Nr.: 3, 5	PAS-Pumpe, FSP-10 MF 11301, Pw 8 µm, 37 mm, gewogen (FSP)	Infrarotspektroskopie Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz - BGI A

Bei den Messungen wurden folgende Prüfmittel eingesetzt:

Proben- nummer	Probenträger- Individual-Nr.	Probenahmesystem	Volumen- strom	Prüfmittel- kennzeichen
1	34470	PM4 F	4 m³/h	Nr. 2; SN 9662684
2	44064	PM4 G	4 m³/h	Nr. 3; SN 9662924
3	32073	PAS-Pumpe, FSP-10	10 l/min	SN 020920
4	47241	PAS-Pumpe, GSP	3,5 l/min	Nr. 2; SN 16580
5	33338	PAS-Pumpe, FSP-10	10 l/min	SN 000103
6	50660	PAS-Pumpe, GSP-10	10 l/min	SN 031011

## Messbericht 05/024/081

### Anhang 3: Erläuterungen zu den Messwerten und zur Berechnung der Indices

#### Messwerte mit "<"-Vorzeichen

Ergebnisse mit dem Vorzeichen "<" geben den kleinsten quantitativ bestimmbaren Messwert an (Bestimmungsgrenze), der jedoch in diesem Falle unterschritten wurde; solche Ergebnisse besagen nicht, dass der Stoff unterhalb der Bestimmungsgrenze analytisch nachweisbar war.

In Abweichung von dieser Festlegung werden Messergebnisse für A-Staub, Polyvinylchlorid, E-Staub, Schweißrauch, Rohbaumwollstaub, Holzstaub, Quarz, Cristobalit, Tridymit, Talk, A- und E-Staub (verglühbarer Anteil) und amorphe Kieselsäure bereits oberhalb der Nachweisgrenze des jeweiligen Analysenverfahrens ausgewiesen. Das bedeutet, dass die Messergebnisse dieser Stoffe, die mit dem "<"-Vorzeichen versehen sind, die analytische Nachweisgrenze angeben. Der Stoff konnte in diesem Fall nicht nachgewiesen werden.

Bei der Berechnung des stoffspezifischen zeitgewichteten arithmetischen Mittelwertes ( $n > 1$ ) werden Messwerte mit "<"-Vorzeichen mit dem halben Zahlenwert berücksichtigt (TRGS 402, Anhang 1, Absatz 3) und in der Tabelle "Übersicht der Messwerte" ausgewiesen.

#### Stoffindex

Der Stoffindex ist der Quotient aus Messergebnis und Grenzwert. Er ist auf die Schichtlänge bezogen.  $\text{Stoffindex I} = \text{Messwert} / (\text{Grenzwert} \times F)$ . Der Faktor F ist der Quotient aus Schichtlänge und Expositionsdauer. Sind Schichtlänge und Expositionsdauer identisch, so ist  $F = 1$ . Der Faktor  $F = 1$  wird nicht ausgewiesen. Ein Stoffindex wird auf zwei Nachkommastellen gerundet.

Ein Stoffindex wird in Klammern ausgewiesen, wenn der Messwert ein "<"-Vorzeichen aufweist. Ein Stoffindex, der kleiner als 0,01 ist, wird gerundet und als "< 0,01 (R)" ausgewiesen.

#### Bewertungsindex (Summenbewertung nach TRGS 403)

Bei der Summenbewertung von Stoffgemischen nach TRGS 403 werden vorliegende Stoffindices zu einem Bewertungsindex aufaddiert, mit Ausnahme von Stäuben (Alveolengängige Fraktion, Einatembare Fraktion, Schweißrauch (A-Fraktion), Schweißrauch (E-Fraktion)), die gesondert ausgewiesen werden. Bei dem errechneten Bewertungsindex sind nur Gefahrstoffe berücksichtigt, bei denen der Stoffindex ermittelt werden konnte. Ein errechneter Bewertungsindex wird auf zwei Nachkommastellen gerundet.

Ein Stoffindex wird nur dann in die Summenbewertung nach TRGS 403 einbezogen, wenn der Messwert ohne "<"-Vorzeichen vorliegt, unabhängig davon, ob der Stoffindex kleiner oder größer  $1/10$  des Grenzwertes ist.

Ein Stoffindex, der ein "<"-Vorzeichen führt, wird mit der Hälfte seines Zahlenwertes in die Summenbewertung einbezogen, sofern der Messwert ohne "<"-Vorzeichen vorliegt.

Ein Stoffindex, der in Klammern ausgewiesen wird, bleibt bei der Ermittlung des Bewertungsindices unberücksichtigt.

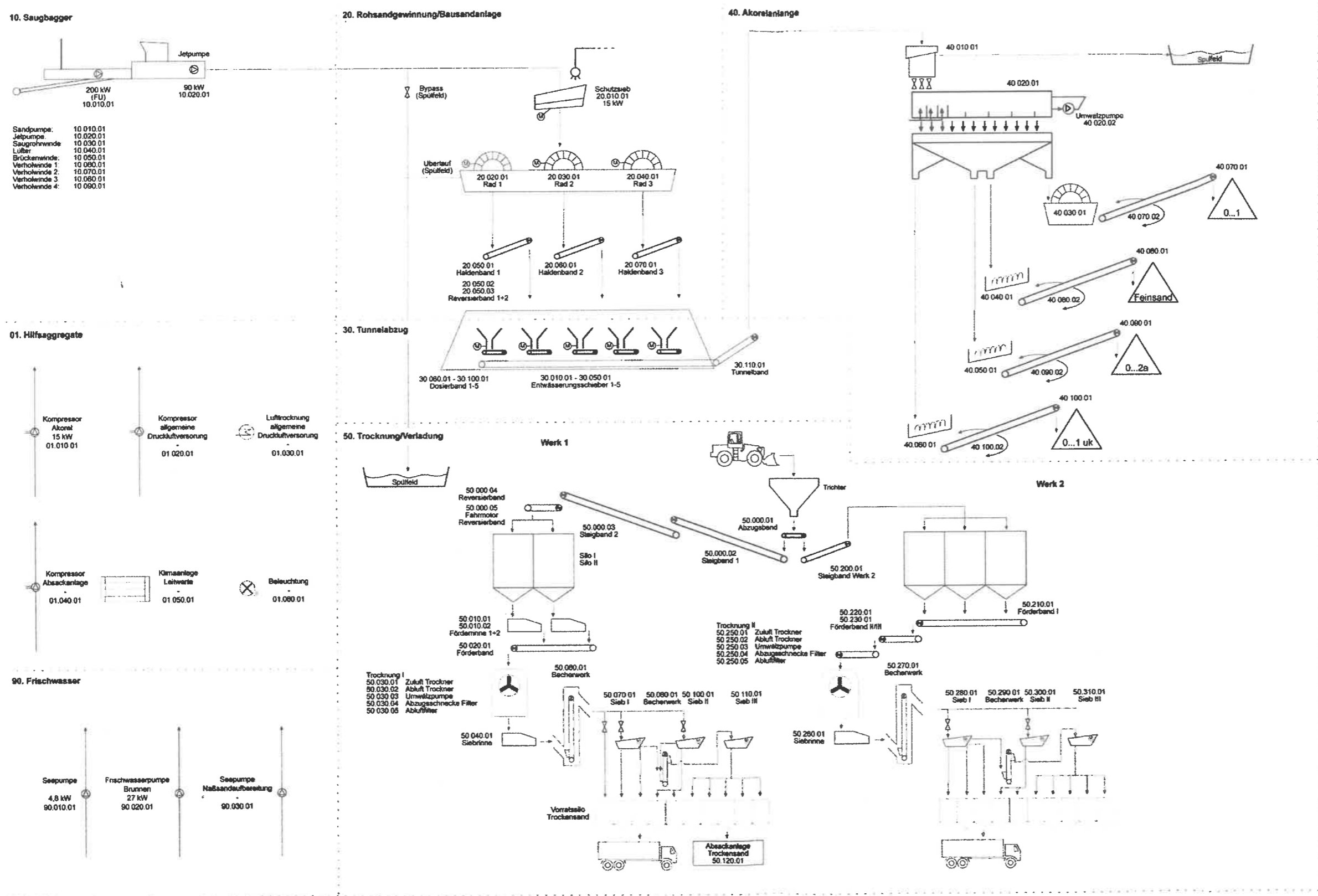
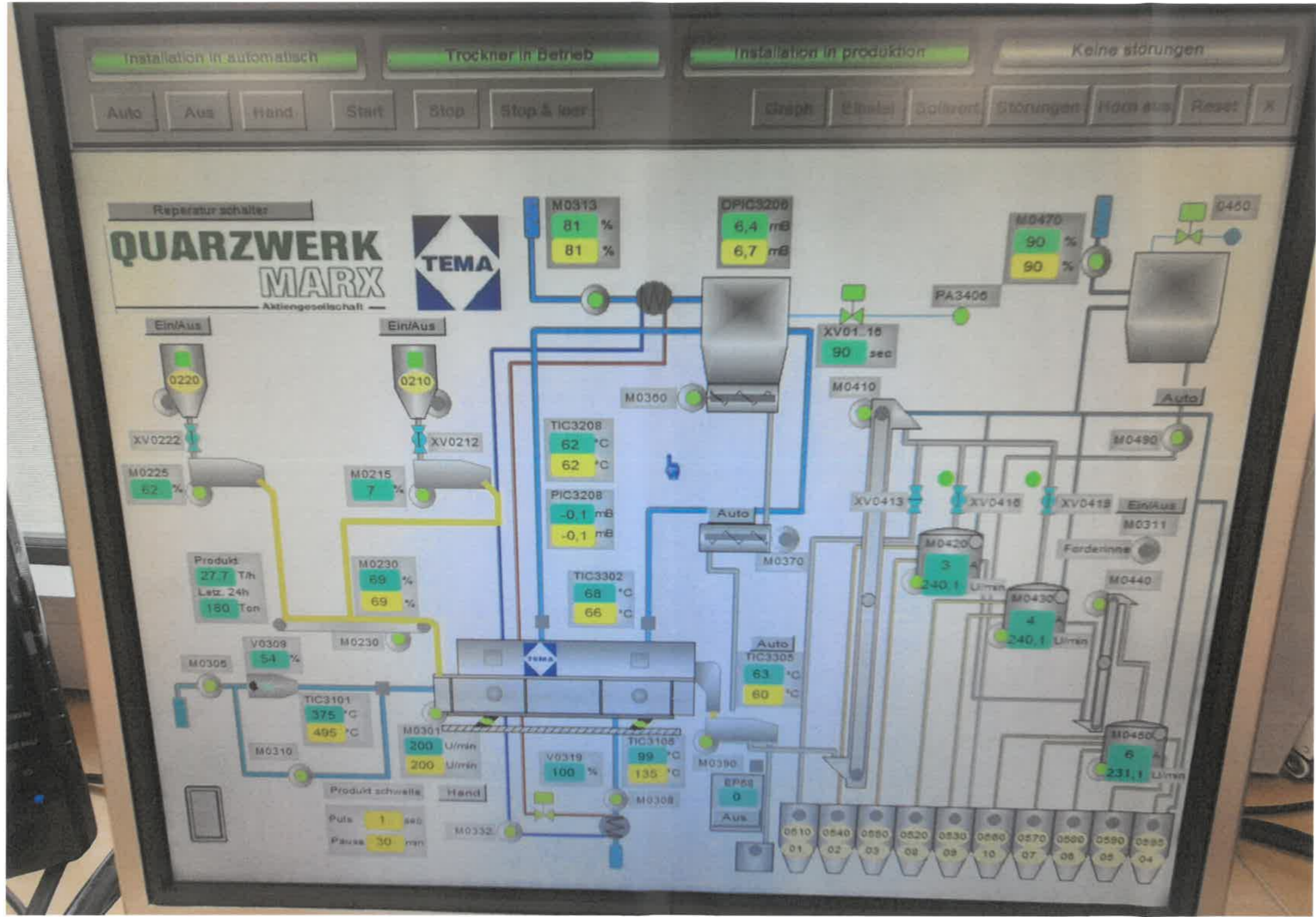
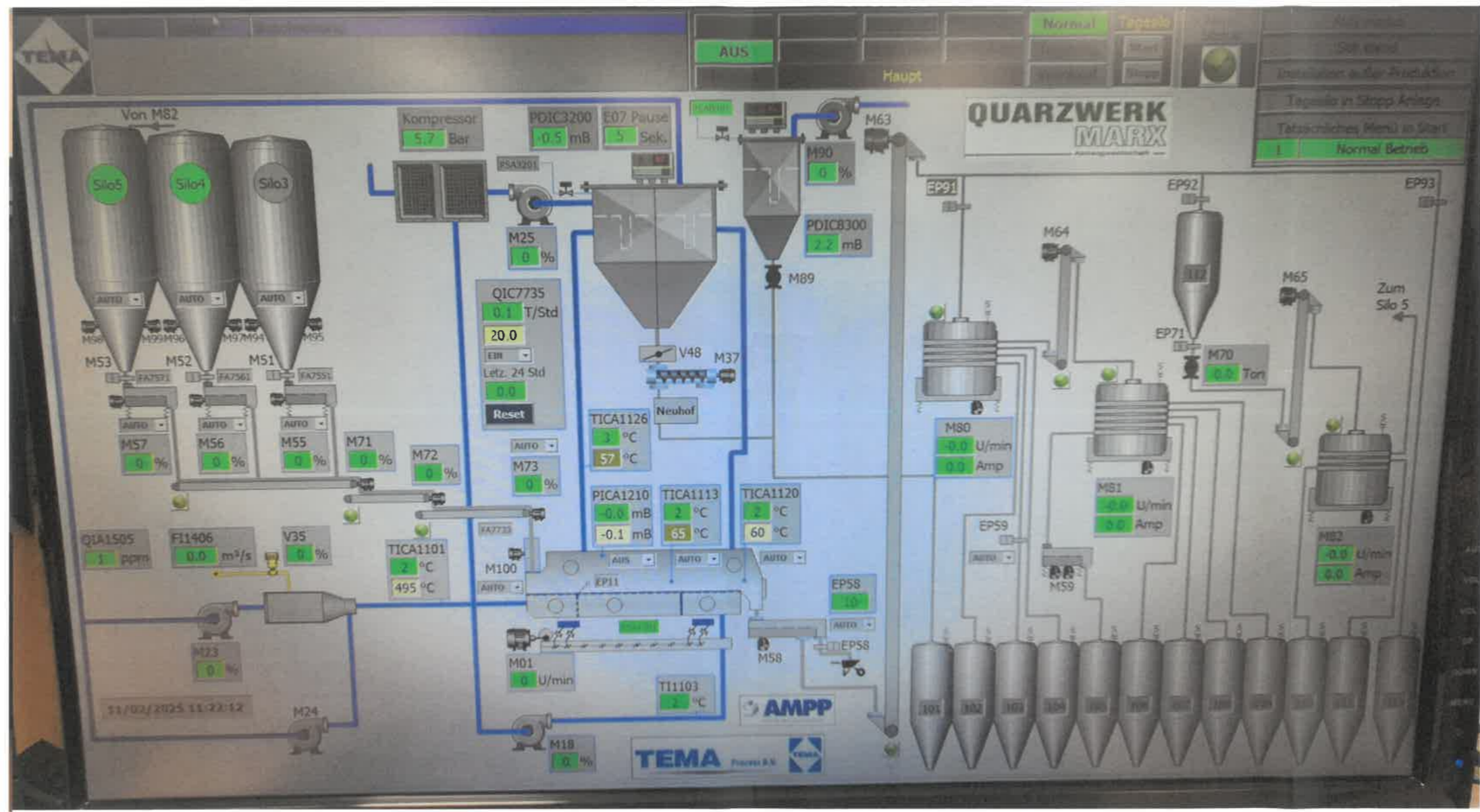


Abbildung 6: Fließschema der Materialgewinnung

Wk 2 I



Wk 2 II







Aktiengesellschaft

Quarzwerk Marx Aktiengesellschaft, Am Weserdeich 14, D 26919 Brake

Ife-Institut für Energieeffizienz GmbH  
Herrn Gerald Lothes  
Nürnberger Straße 38

95448 Bayreuth

26919 Brake, 26.11.2013

Gutachten für effiziente Trocknungsanlagen

Sehr geehrter Herr Lothes!

Als Anlage erhalten Sie Trocknungsabläufe für 5 verschiedene Trocknungsanlagen für Quarzsand, ausgelegt für die Trocknung von 20 to Quarzsand pro Stunde.

1) Trommeltrockner

Diese Trockner kommen noch in Misch-, Mörtel- und Quarzwerken zum Einsatz. Um eine Produkttemperatur von 50° zu erreichen, muss ein Kühler nachgeschaltet werden. Dadurch erhöht sich der Elektrizitätsverbrauch:

Gasverbrauch pro to            10 m<sup>3</sup> = 100 %  
Elektroverbrauch pro to bei 110°  
Produkttemperatur pro to    4,5 kWh = 100 %

Elektroverbrauch mit Kühler  
für 50° Produkttemperatur pro to 7,5 kWh = 167 %

2) Statische Wirbelschichttrockner

Diese Trockner sind noch in sehr vielen Quarzwerken im Einsatz. Die Unterhaltungskosten sind sehr hoch, da der Trocknungsraum mit Schamotte ausgekleidet ist.

Gasverbrauch pro to            7 m<sup>3</sup>  
Elektroverbrauch bei 80°  
Produkttemperatur pro to    5,3 kWh

Wenn eine Produkttemperatur von 50° erreicht werden soll, muss ein Kühler nachgeschaltet werden:

Elektroverbrauch mit Kühler für 50°  
Produkttemperatur pro to    6,8 kWh



- 3) Vibrierende Wirbelschichttrockner  
1 e Generation ohne Kühlung
- Gasverbrauch pro to                    6 kWh
- Elektroverbrauch bei 80°
- Produkttemperatur pro to            3,0 kWh

Wenn eine Produkttemperatur von 50° erreicht werden soll, muss ein Kühler nachgeschaltet werden:

- Elektroverbrauch mit Kühler für 50°
- Produkttemperatur pro to            5,0 kWh

- 4) Vibrierende Wirbelschichttrockner  
2 e Generation mit Kühlung und geteilter Filteranlage.  
Dadurch kann die erwärmte Kühlerluft als Prozesswärme dem Lufterhitzer zugeführt werden.
- Gasverbrauch pro to.                    5 m³
- Elektroverbrauch für 50°
- Produkttemperatur pro to            4 kWh

- 5) vibrierende Wirbelschichttrockner  
3 e Generation mit Kühlung und geteilter Filteranlage.  
Dadurch kann die erwärmte Kühlerluft als Prozesswärme dem Lufterhitzer zugeführt werden.  
Zusätzlich wird noch Wärme aus den Abgasen über Luft/Luft-Wärmetauscher ohne Elektroverbrauch zurückgewonnen für die Trocknung und Erwärmung der Kühlerluft. Die Kühlerluft wird auf 0,0 % Feuchte und 40° Wärme aufbereitet. Dadurch erreicht man im Sommer und Winter gleiche Prozessluft für den Trockner.  
Durch die auf 40° vorgewärmte und getrocknete Luft erfolgt im Kühlerbereich des Trockners die restliche Verdampfung der Feuchtigkeit bis auf kleiner 0,1 % Restfeuchte. Außerdem stehen noch mindestens 50 kWh Wärme für die Beheizung der Produktionshalle zur Verfügung.
- Gasverbrauch pro to                    4,25 m³
- Elektroverbrauch pro to                4 kWh

Zusätzlich werden bei der Quarzwerkausführung alle E-Motoren vom Trockner

- 1) Antrieb Wirbelschichttrockner
- 2) Kreislaufventilator
- 3) Zuluft-Kühler
- 4) Abluftventilator

mit Frequenzumrichter geregelt. Dadurch verringert sich der Energieverbrauch der Quarzwerkanlage gegenüber der 3 e Generation auf  
pro to    2,9 kWh.



Energieersparnis  
Vibrierende Wirbelschichttrockner 3 e Generation  
System Quarzwerk Marx.

1) Trommeltrockner

	Gasverbrauch	Elektroverbrauch
Anlage Quarzwerk	10 m <sup>3</sup>	7,5 kWh
Ersparnis	4,25 kWh	2,9 kWh
	135 %	159 %

2) Statische Wirbelschichttrockner

	Gasverbrauch	Elektroverbrauch
Anlage Quarzwerk	7 m <sup>3</sup>	6,8 kWh
Ersparnis	4,25 kWh	2,9 kWh
	64,7 %	135 %

3) Vibrierende Wirbelschichttrockner  
mit Kühlung 1 e Generation

	Gasverbrauch	Elektroverbrauch
Anlage Quarzwerk	6 m <sup>3</sup>	5 kWh
Ersparnis	4,25 kWh	2,9 kWh
	41,2 %	72,4 %

4) Vibrierender Wirbelschichttrockner  
mit Kühlung 2 e Generation  
und Wärmerückgewinnung aus dem Kühler  
Produkttemperatur 50°

	Gasverbrauch	Elektroverbrauch
Anlage Quarzwerk	5 m <sup>3</sup>	4 kWh
Ersparnis	4,25 kWh	2,9 kWh
	18 %	38 %

Wir hoffen, Ihnen mit diesen Unterlagen gedient zu haben und freuen uns auf unser nächstes Gespräch.

Mit freundlichen Grüßen

Quarzwerk Marx  
Aktiengesellschaft

# Angaben zur Beantragung von Fördermitteln für Energieberatung Mittelstand



Dieses Dokument kann im Adobe Reader (bevorzugt aktuelle Version) ausgefüllt und abgespeichert werden.

## 1. Angaben zum Antragsteller

Quarzwerk Marx Aktiengesellschaft

Firma (Hauptsitz)

Randweg 1

Straße

26446 Marx

PLZ / Ort

Landkreis Wittmund/Niedersachsen

Kreis / Bundesland

keine

Anzahl der Niederlassung (ohne Hauptsitz)

Bau-Steine-Erden

Branche

5.692.349,31 (2012)

€

Konsolidierter Umsatz

Tjardo Ufken

Ansprechpartner

Vorstand

Position im Unternehmen

04401/70500

Telefon

04401/705020

Telefax

info@quarzwerkmarx-verwaltung.de

E-Mail

20

Anzahl der Arbeitsplätze zum Zeitpunkt der Beantragung

01.09.1999

Gründungsdatum (Tag/Monat/Jahr)

Niederlassung/Betriebsstätte

(Bei weiteren Niederlassungen/Betriebsstätten bitte separates Blatt verwenden)

Randweg 1

Straße

26446 Marx

PLZ / Ort

Landkreis Wittmund/Niedersachsen

Kreis / Bundesland

Beratungsort:

Hauptsitz  Niederlassung/Betriebsstätte

Untersuchungsstandort ist eine Produktionsstätte?

Ja  Nein

Die gewerblichen Räumlichkeiten befinden sich in einem Gebäude, das mehrfach zu Wohnzwecken genutzt wird.

Ja  Nein

## 2. Angaben zur De-minimis-Beihilfe

Bitte nur ausfüllen, sofern Fördermittel mit De-minimis-Erklärung in der Vergangenheit in Anspruch genommen wurden.

Hat das Unternehmen im laufenden Kalenderjahr sowie in den vorangegangenen zwei Kalenderjahren De-minimis-Beihilfen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1998/2006 der Kommission vom 15. Dezember 2006 über die Anwendung der Artikel 87 und 88 EG-Vertrag auf De-minimis-Beihilfen (veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 379/5 vom 28.12. 2006) erhalten?

Ja  Nein

25.01.2012

Datum des Bewilligungsbescheids

WA D-80128844

Aktenzeichen

N Bank Hannover

Beihilfegeber

13918,97

Subventionswert in EUR

### 3. Angaben zum Energieverbrauch

- Strom:  Ja  Nein Holzpellets/Holzchips:  Ja  Nein  
 Leichtes Heizöl:  Ja  Nein Andere Energieträger:\*  Ja  Nein  
 Schweres Heizöl:  Ja  Nein Wenn ja, welche?  
 Erdgas:  Ja  Nein  
 Fernwärme:  Ja  Nein

\* z. B. Solarenergie, Abfallstoffe, Flüssiggas

Welche sind die Hauptenergieverbraucher?

Quarzsandtrocknungsanlage

Bitte schätzen Sie den Verbrauch, Angaben in %.

(z. B. Heizenergie, Kälte- und Klimatisierungsenergie, Beleuchtungsstrom, Druckluftstrom, Warmwasser etc.)

Gasverbrauch: 94 % Quarzsandtrocknung, 4 % Büroheizung u. Warmwasser

Stromverbrauch: Quarzsandtrocknung 35 %, Quarzsandaufbereitung Naßsand 31 %, Quarzsandgewinnung und Förderung 24 %

Hallen- und Platzbeleuchtung, Verpackungsanlagen, Steuerungsanlagen für Verladung, Druckluftherzeugung usw. 10 %

Wie erfolgt die Warmwasseraufbereitung?

Heizung

### 4. Angaben zur energetischen Ausgangssituation am Untersuchungsstandort

#### 4.1 Energiebezug und Energiekosten

Jährlicher betrieblicher Energiebezug und -kosten:	<u>7.433.251 (2012)</u>	MWh/a	<u>471.674,58 (2012)</u>	€
davon Strombezug und -kosten:	<u>1.375.118 (2012)</u>	MWh/a	<u>245.343,69 (2012)</u>	€
davon Brennstoffbezug und -kosten:	<u>6.058.133 (2012)</u>	MWh/a	<u>226.330,89 (2012)</u>	€
davon Fernwärmebezug und -kosten:	<u>-</u>	MWh/a	<u>-</u>	€

#### 4.2 Kurze Beschreibung des Untersuchungsgegenstandes

Wir planen den Bau einer neuen Quarzsand-Trocknungsanlage, die besonders günstig durch Wärmerückgewinnung im Energieverbrauch ist.

## Quarzwirk Marx (info)

**Von:** Quarzwirk Marx AG [info@quarzwirkmarx-verwaltung.de]  
**Gesendet:** Montag, 18. November 2013 09:10  
**An:** info@quarzwirk-marx.de  
**Betreff:** WG: tekeningen Ufkens  
**Anlagen:** 13-1493-0001 Flowsheet trommel.pdf; 13-1493-0002 Flowsheet static.pdf;  
13-1493-0003 Flowsheet 1e Gen.pdf; 13-1493-0004 Flowsheet 2e Gen.pdf;  
13-1493-0005 Flowsheet 3e Gen.pdf; trockner berechnung.pdf

**Von:** Henk Dijkman | Tema Process BV [mailto:hd@temaprocess.com]  
**Gesendet:** Samstag, 16. November 2013 11:47  
**An:** Quarzwirk Marx AG  
**Cc:** Albert Brand | Tema Process BV  
**Betreff:** FW: tekeningen Ufkens

Sehr geehrter Herr Ufken,

Als Beilage finden Sie 5 Fließbilder und eine Trockner Berechnung .

Die 5 Fließbilder zeigen die Entwicklung von der Sandtrocknungstechnologie bezogen auf Energiebedarf.  
Von der alte bewertete Trommeltrocknung bis zum dritte generation Wirbelbettrocknung.

Kurz dargestellt den folgenden Werten : Trommeltrockner Statische FBD Vibr. Wirbelbett 1<sup>e</sup> gen.  
Vibr. Wirbellbet 2<sup>e</sup> gen. Vibr. Wirbelbett3e gen. Vibr. Wirbelbett 3<sup>e</sup> gen. Hallenbeheizung

Elektrizitätsverbrauch	(kwh/tonne):	4,5	5,3	3,0
4,0		4,0	4,0	
Gasverbrauch	(kwh/tonne):	100,0	70,0	42,5
60,0	50,0	45,0		
(Kwh/tonne= M3 /tonne geteilt durch 10)				
GESAMMT	(kwh/tonne) :	104,5	75,3	46,,5
63,0	54,0	49,0		

Der Gesamtverbrauch bei der neue Anlage ist über 50% gesenkt worden.  
Von jeder Berechnung können wir ein Kopie schicken.  
Mit freundlichem Gruss,

Henk Dijkman



Henk Dijkman | Managing Director | Tema Process BV  
Postbus 19, 8180 AA Heerde | Europaweg 5b, 8181 BG Heerde | The Netherlands  
T +31 578 578 650 D 651 F +31 578 578 669 M +31 631 664 994  
E hd@temaprocess.com | I www.temaprocess.com

Project Nummmer	Metric	Imperial	Product name
Product at inlet	21031,579 kg/h	46366,7 lb/hr	
Product at outlet	20000 kg/h	44092,4 lb/hr	
Moisture content at inlet	5 %		
Moisture content at outlet	0,1 %	99,9 % DS	Droge stof
Water evaporation	1031,5789 kg/h	2274,2 lb/hr	
Dry mass quantity	19980 kg/h	44048,4 lb/hr	

Specific heat	0,84 kJ/kg°C		
Estimated moisture end of wet bulb	1 %		
Fluidisation velocity 1st section	1,2 kg/m2.sec		
1st section percentage from total	25 % of the air		Pre dryer s
Fluidisation velocity 2nd section	1 kg/m2.sec		Drying sect
Fluidisation velocity cool section	0,95 kg/m2.sec		Cooling are

Product temperature at inlet	10 °C	50,00 °F	FBD
Product temperature after drying	90 °C	194,00 °F	FBC
Product temperature after cooling	89,9999 °C	194,00 °F	FBDC

Height	0 meter above sea level		Heating cap
Pressure	1,013 mbar		Cooling cap
Ambient temperature	°C		

	38225				
	Mass Flow	T	Humidity	Relative	Density
	kg/h	°C	kg/kg	%	kg/m3
Inlet air before heating	11174,665	20	0,01		1,185236
Drying air	11174,665	400	0,01	#GETAL!	0,52091
Exhaust air constant rate drying	9326,9508	60,88105	0,111243	0,735407	0,99676
Exhaust falling rate drying	2879,2933	75,65835	0,078077	0,28307	0,969442
Exhaust air drying area total	12206,244	64,29863	0,103237	0,590642	0,990235
Cooling air before conditioning		30	0,016126	0,6	1,153373
Cooling air fluidbed inlet	0,022192	15	0,008531	0,8	1,218975
Cooling exhaust air	0,022192	89,99995	0,008531	0,019451	0,966731
Exhaust dryer + cooler	12206,266	64,29867	0,103237	0,59064	0,990235

### Constant rate drying

Estimated end of wet bulb drying	1
Quantity of product after wet bulb drying	20181,82

Wet bulb evaporation 849,7608

Energy(kJ/h) = Dry mass \* (T wet bulb - T inlet) \* specific h  
853946,8 19980 60,88105 10 0,84  
Energy (kJ/h) = Water quantity \* (T wet bulb- T inlet) \* sp  
224187,79 1051,579 60,88105 10 4,19  
Energy(kJ/h) = Wet bulb evaporation mass \* evaporation  
2022430,6 849,7608 2380

-----  
3100565,2 kJ/h

Amount of air = Energy / T drying air - T wet bulb \* specifi  
8477,19 3100565 400 60,88105 1,078542

### Cooling (without evaporation)

Final moisture content 0,1 %  
Final product quantity 19980 kg/h  
Final moisture quantity 20 kg/h

dTln = dT1-dT2 / ln dT1/dT2 74,99995 °C  
T exhaust air cooling 89,99995 °C

Energy(kJ/h) = Dry mass \* (T product end of drying - T after)  
1,67832 19980 90 89,9999 0,84  
Energy (kJ/h) = Water quantity falling rate \* (T product end of drying - T after)  
0,00838 20 90 89,9999 4,19

-----  
1,6867 kJ/h

Amount of cooling air = Energy / dTln \* specific heat  
0,022192 1,6867 74,99995 1,013398



= nog nader definiëren  
 = invulveld

gehalte

ection 0,646682008 m2 2793,66628 kg/h  
 :ion 2,32805523 m2 8380,99883 kg/h  
 :a 6,48889E-06 m2 0,02219202 kg/h

-----  
 2,974737238 m2  
 6,48889E-06 m2  
 2,974743727 m2

capacity 1226,27831 kW 220,730096 MJ/Ton dried 36 MJ  
 capacity 0,00020905 kW 6,13139155

Volume Am3/h	T (dewpoint) °C	T (wet bulb)	Cp (wet) kJ/kg°C	Cp (dry) kJ/kg°C	Mass dry kg/h	Mass wet kg/h	Enthalpy kJ/kg wet
9428,217	13,96964625	16,208796	1,01482358	1,024972	11064	110,6402	45,03333
21452,21	13,96964625	60,881048	1,07854157	1,089327	11064	110,6402	440,0878
9357,269	54,35537697	54,842666	1,10102957	1,223512	8393,26	933,6933	316,49
2970,051	48,10659192	50,666335	1,07461	1,158512	2670,77	208,5259	261,85
12326,61	53,03893616	53,92028	1,09451713	1,207512	11064	1142,219	303,6011
0	21,39097441	23,809365	1,0205127	1,03697			70,25103
0,018205	11,58204158	12,982218	1,01339806	1,022044	0,022	0,000188	36,33884
0,022956	11,58204158	32,978202	1,01782164	1,026505	0,022	0,000188	112,474
12326,63	53,03890398	53,920257	1,09451698	1,207512	11064	1142,219	303,6008

### Falling rate drying

% Final moisture content 0,1 %  
 kg/h Final product quantity 20000 kg/h

kg/h Falling rate evaporation 181,8182 kg/h

$dT_{ln} = \frac{dT_1 - dT_2}{\ln dT_1/dT_2}$  324,3417 °C  
T exhaust air 75,65835 °C

Heat Energy(kJ/h) = Dry mass \* (T product end - T wet bulb) \* specific heat  
488709,197 19980 90 60,88105 0,84

Specific heat water Energy (kJ/h) = Water quantity falling rate \* (T product end - T wet bulb)  
22183,3471 181,8182 90 60,88105 4,19

Evaporation value (r) Energy(kJ/h) = Falling rate evaporation mass \* evaporation value (r)  
432727,273 181,8182 2380

-----  
943619,817 kJ/h

Amount of air = Energy / (T drying air - T exhaust falling rate) \* specific heat  
2697,47508 943619,8 400 75,65835 1,078542

T end of drying 90 °C

T end of cooling 89,9999 °C

T cooling air 15 °C

dT1 75 °C

dT2 74,9999 °C

(T end of cooling) \* specific heat

(T end of drying - T after cooling) \* specific heat water

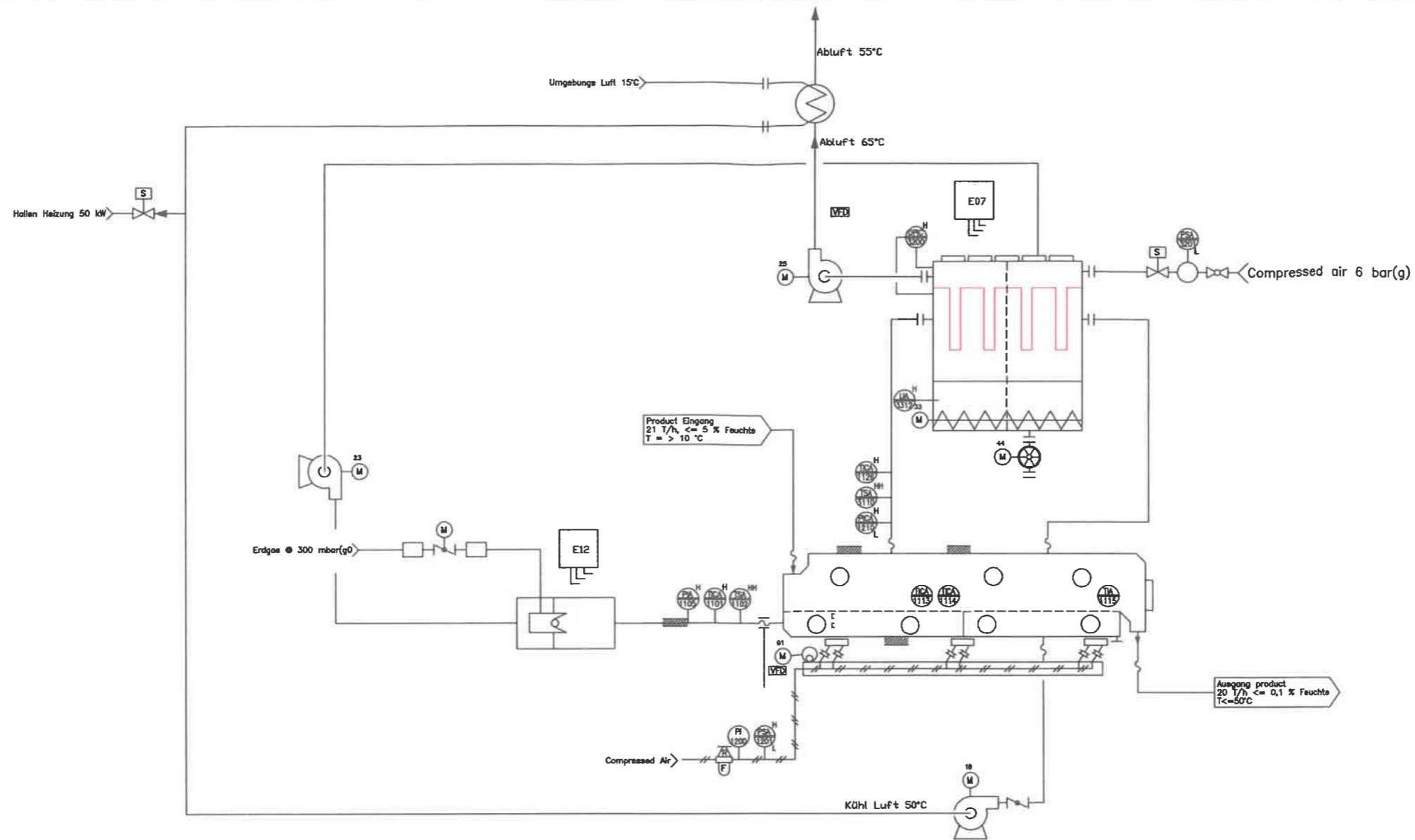
T wet bulb      60,88105 °C  
T end of drying      90 °C

T drying air 400 °C  
dT1 339,119 °C  
dT2 310 °C

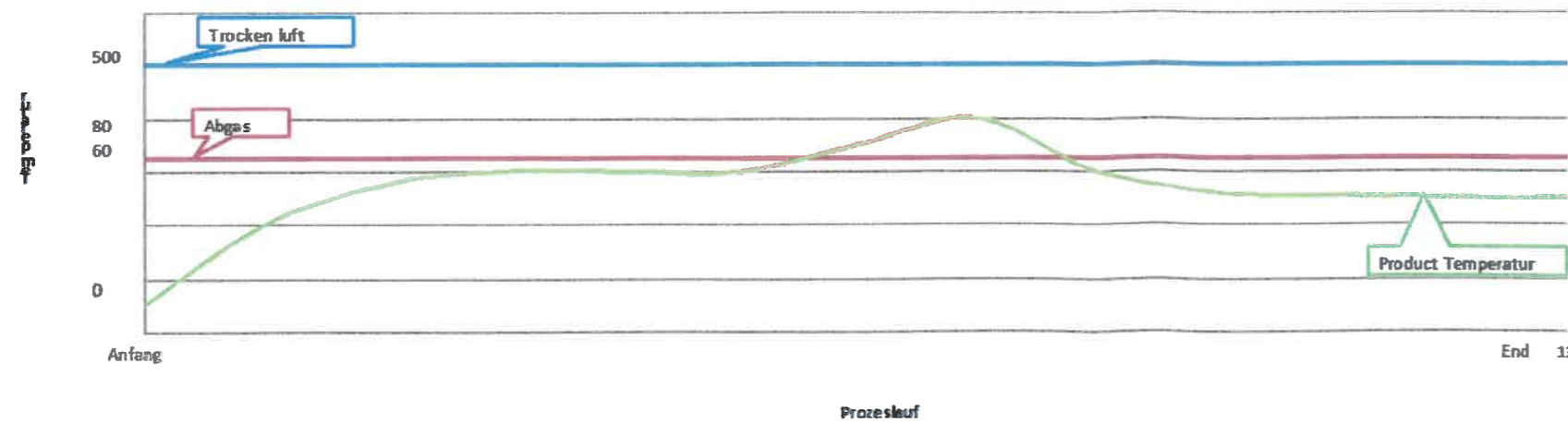
t

ulb) \* specific heat water

: heat



### Rüttelnd Wirbel Bett Trockner mit wärme zurückgewinnung und Hallenheizung möglichkeiten, 3e generation



Electricitätsverbrauch : 4 kw pro tonne  
 Gasverbrauch:  
 ohne Hallen Heizung : 4,5 m<sup>3</sup> pro tonne  
 mit Hallen Heizung : 4,25 m<sup>3</sup> pro tonne

		Material: Dimension: Third angle projection:	Part number: <b>3e generation</b>
Drawn by: JdW Checked by: Scale: 1:1 Status:	Creation date: 15-11-2013 Checked date: Unit: mm	Drawing no.: <b>13-1493-0005</b>	Description: Vibrierendes Wirbel Bett Quarz Werke Format: <b>A1</b>
TEMA Process BV, Europaweg 5b, 8181 BG Heerde, tel: +31 (0)578 578 600, www.temaprocess.com, info@temaprocess.com			

Trockensand Werk 1 Datum 05.02.25

to

Anteile in %: Silo 1: 10 Silo 2: 90

Sieb	Sand n. Trockner	Kammer 1 Feinstsand	Kammer 2 0,063 - 0,250	Kammer 3 0,125 - 0,500	Kammer 8 0,063 - 0,250	Kammer 9 0,125 - 0,355	Kammer 5 0,180 - 0,500	Kammer 4 0,355 - 0,710	Kammer 6 0,500 - 1,000	Kammer 7 0,710 - 1,400	Kammer 10 1,000 - 2,500
2,500	0,10										11,90
2,000										0,00	39,70
1,400	0,90								0,00	39,60	46,20
1,000									15,40	89,00	2,10
0,710	3,40							0,00	73,70	1,30	0,10
0,500	7,90								10,50	0,10	
0,355	18,10								0,40	0,00	
0,250	25,40	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	16,20	78,40			
0,180	23,10	0,40	36,50	21,90	7,20	71,10	55,70	3,10	0,10		
0,125	16,90	2,20	60,50	37,80	16,40	4,30	22,40	0,10			
0,063	4,70	34,00	0,20	32,40	4,70	1,20	1,20				
0,000	0,00	61,40	0,00	7,90	0,60	0,20	0,20				
Summe	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

AFS	53,5	129,7	68,0	41,8	68,3	48,9	37,4	23,5	15,2	7,9	5,0
MK	0,320	0,084	0,202	0,341	0,201	0,290	0,407	0,846	0,870	1,364	2,056

Sieb	Masch. 1/1	Masch. 2/1	Masch. 2/2
2,500	0,10	0,10	0,00
1,400	0,90	2,70	0,90
0,710	10,20	47,50	8,90
0,500	29,00	44,20	25,10
0,355	34,30	5,10	49,20
0,250	16,80	0,40	15,00
0,180	6,40	0,00	0,90
0,125	2,10	0,00	0,10
0,000	0,30	0,00	0,00
Summe	100,00	100,00	100,00

Feinstsand:

Uhrzeit:	Temperatur:	Restfeuchte:

Sand nach Trockner:

Uhrzeit:	Temperatur:	Restfeuchte: