

# Anlage

- Anlage A:** Röntgendiffraktogramme
- Anlage B:** TG-DTA -Diagramme
- Anlage C:** Beschreibung der Prüfmethode  
„Quantitative Bestimmung der Phasen im System  $\text{CaSO}_4 - \text{H}_2\text{O}$ ,  
gravimetrisch“
- Anlage D:** Thermokurven von Brennversuchen
- Anlage E:** Körnungsanalysen
- Anlage F:** Tabelle

# Anlage A

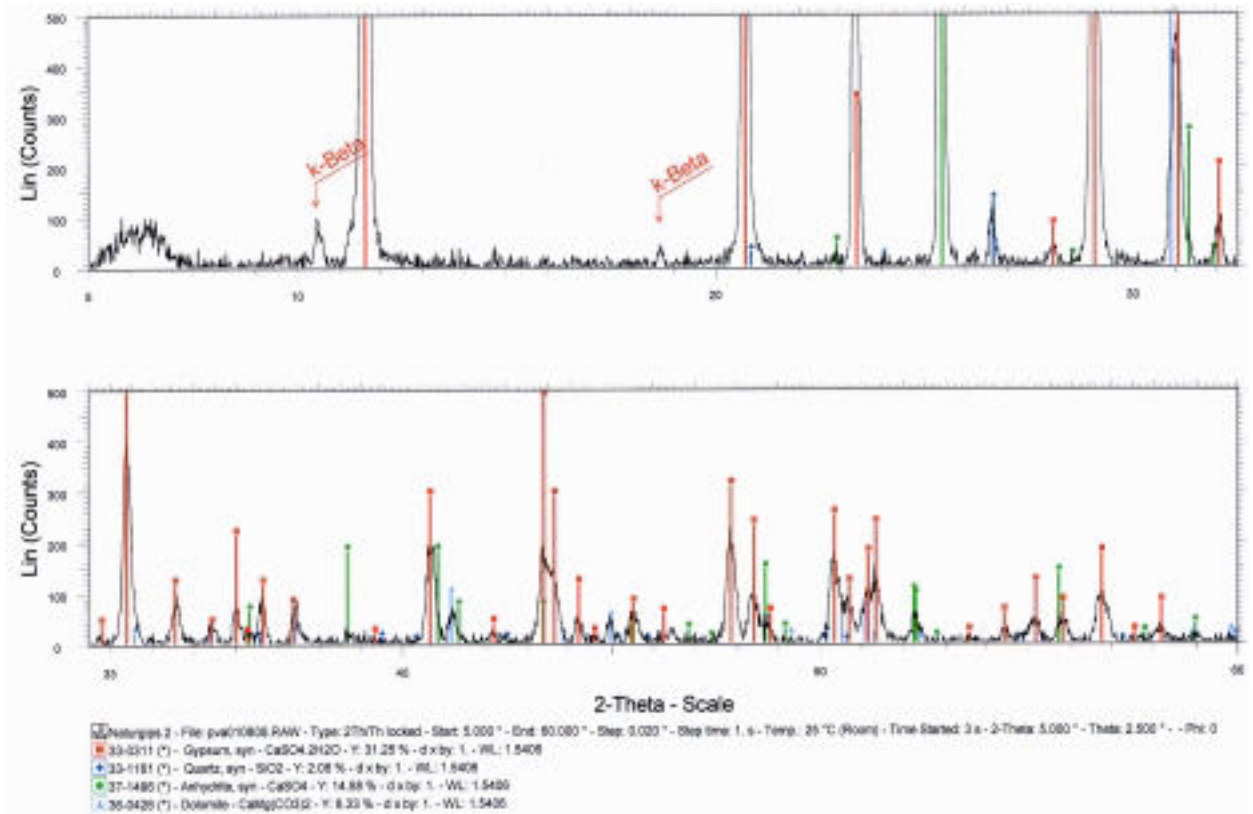


Abb. A 1: Ergebnisse der Röntgendiffraktometrie von Naturgips 2

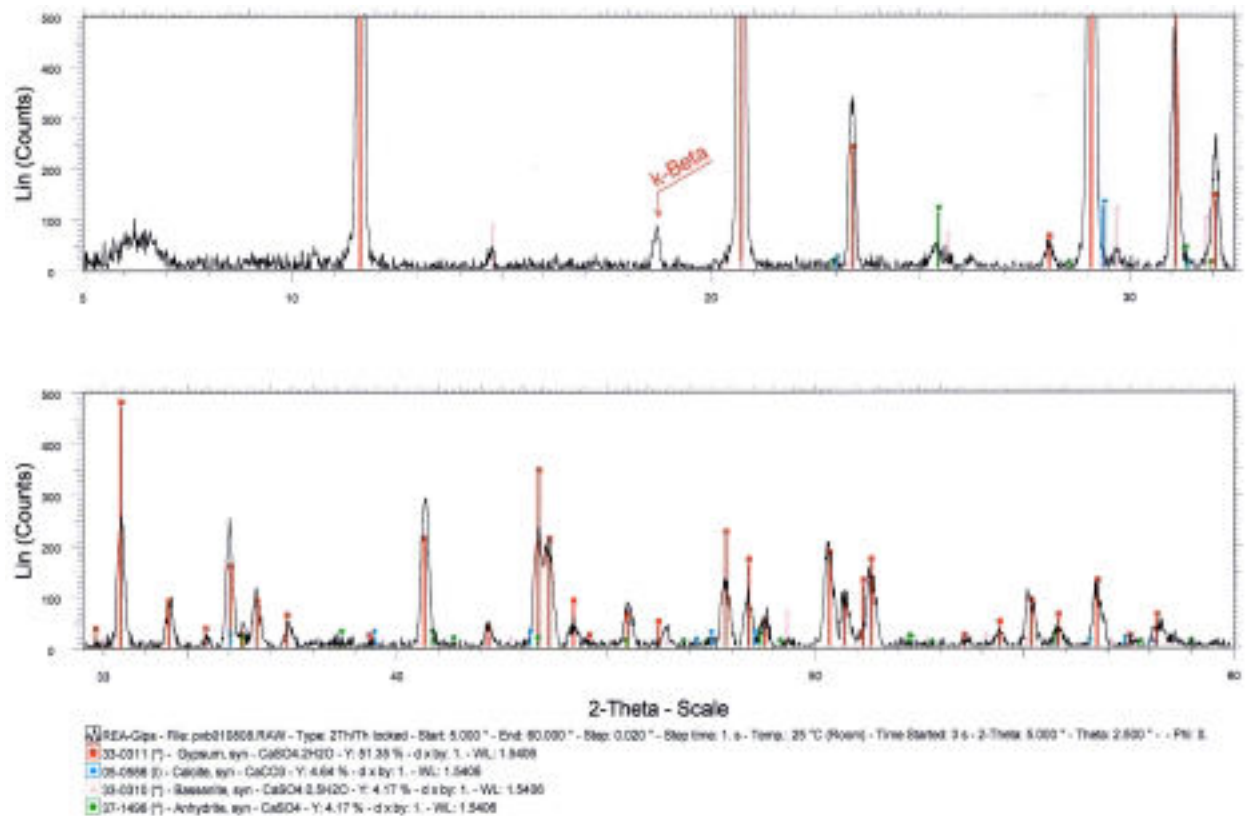


Abb. A 2: Ergebnisse der Röntgendiffraktometrie von REA-Gips

# Anlage A

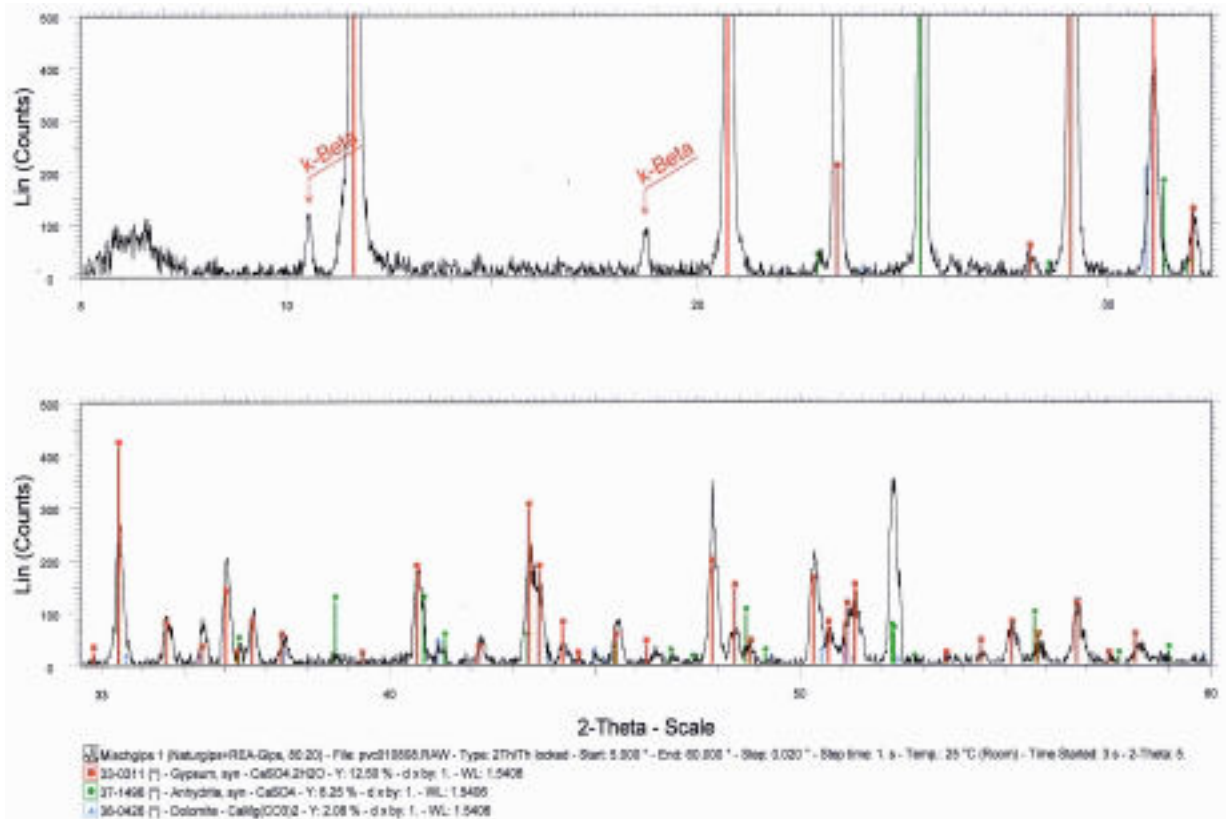


Abb. A 3: Ergebnisse der Röntgendiffraktometrie von Mischgips 1

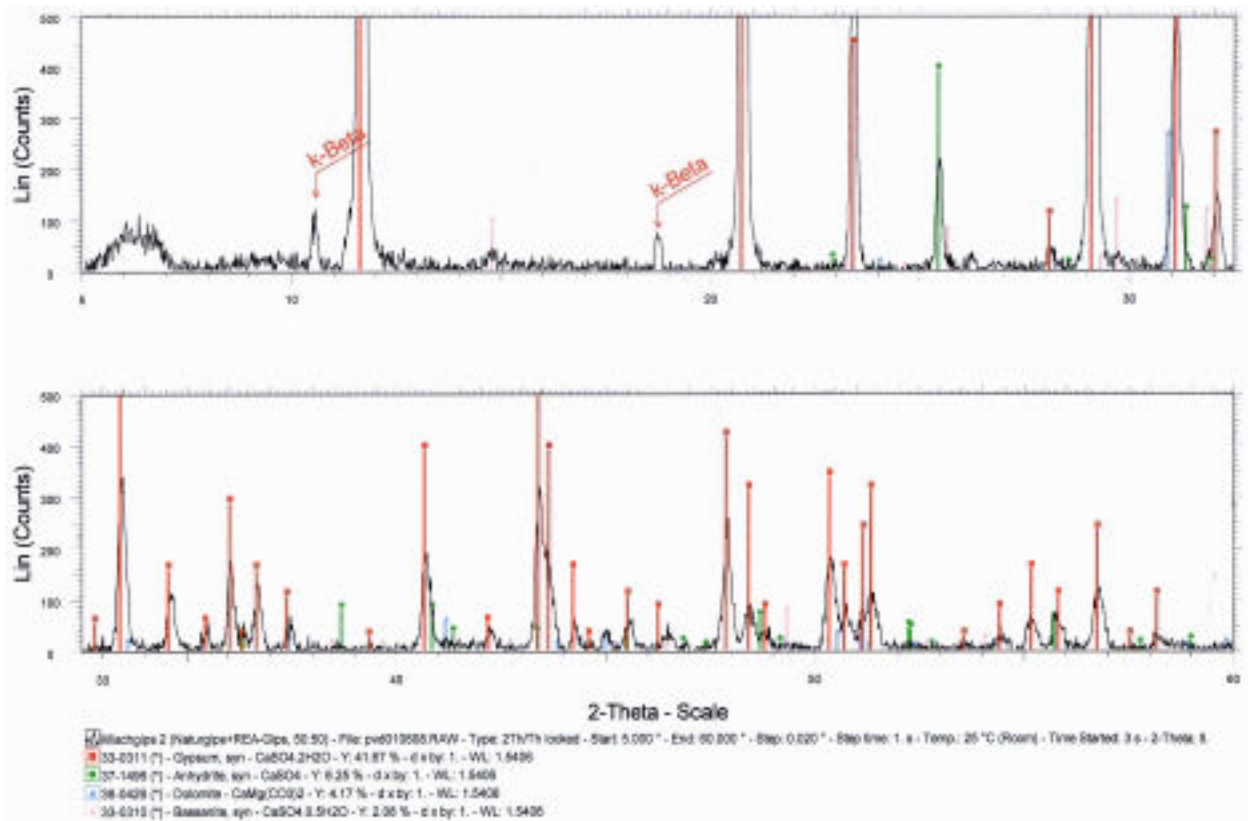


Abb. A 4: Ergebnisse der Röntgendiffraktometrie von Mischgips 2

# Anlage B

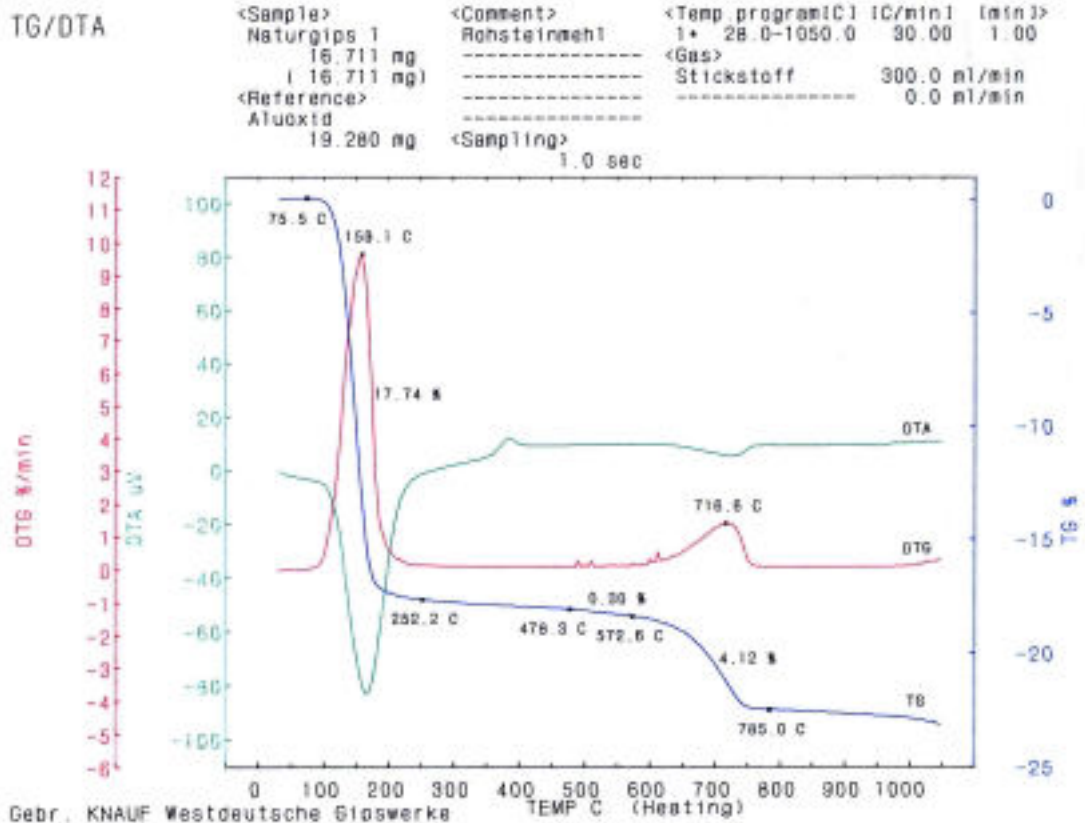


Abb. B 1: Simultane Analyse mittels TG/DTA von Naturgips 1

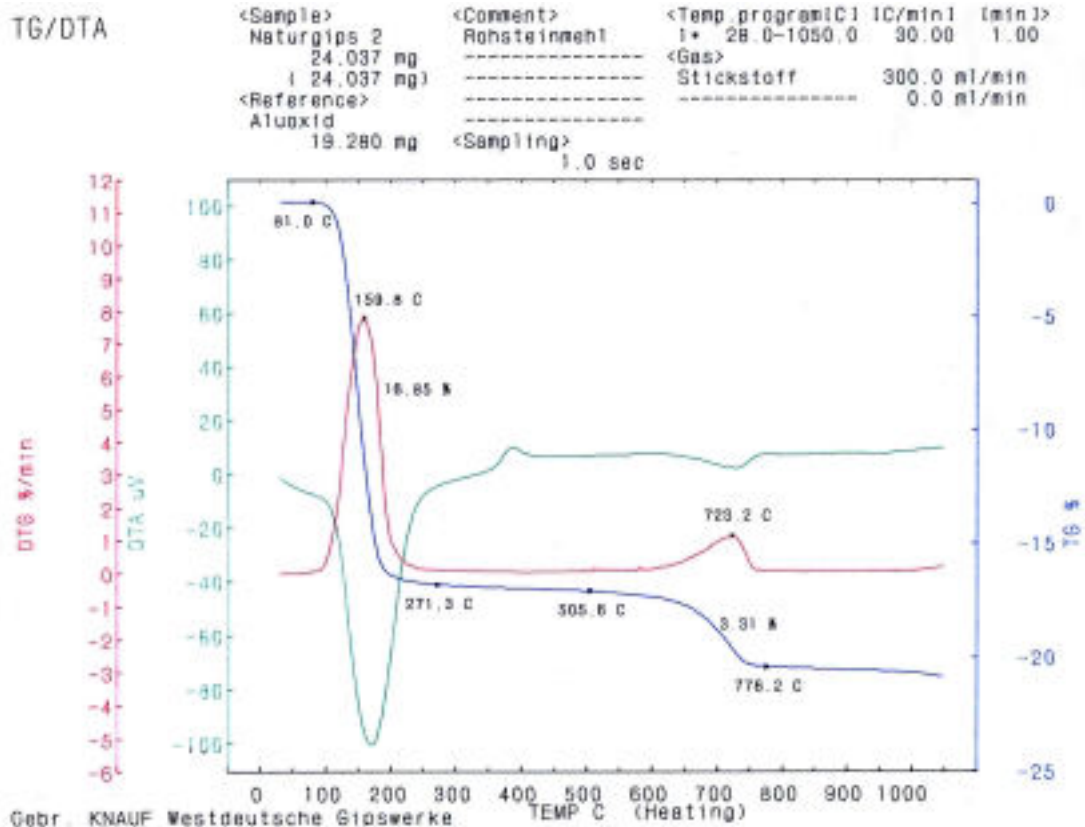


Abb. B 2: Simultane Analyse mittels TG/DTA von Naturgips 2

# Anlage B

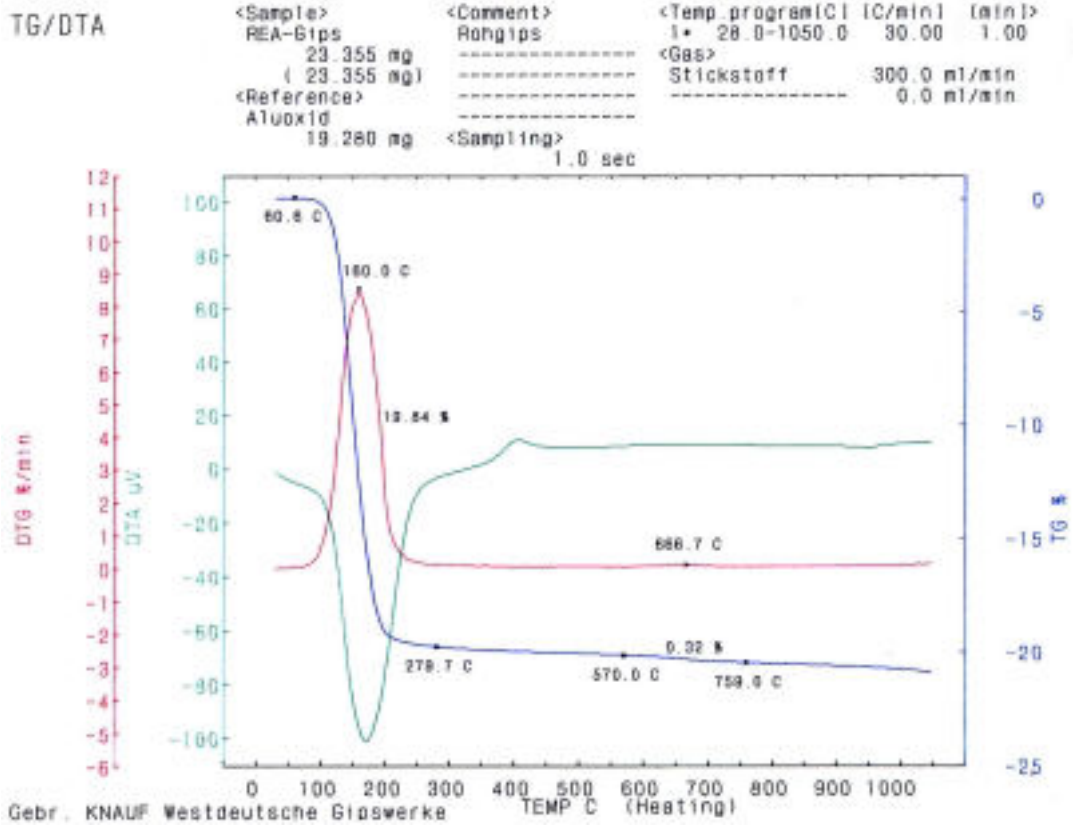


Abb. B 3: Simultane Analyse mittels TG/DTA von REA-Gips

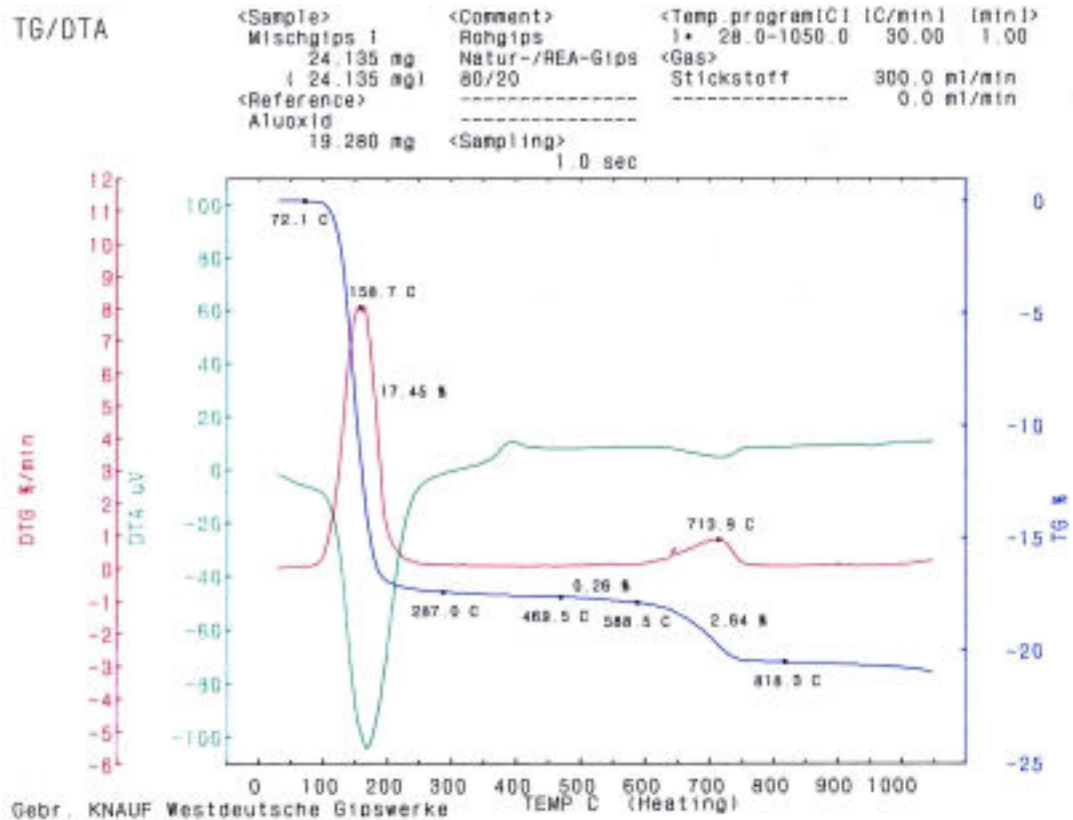


Abb. B 4: Simultane Analyse mittels TG/DTA von Mischgips 2

# Anlage B

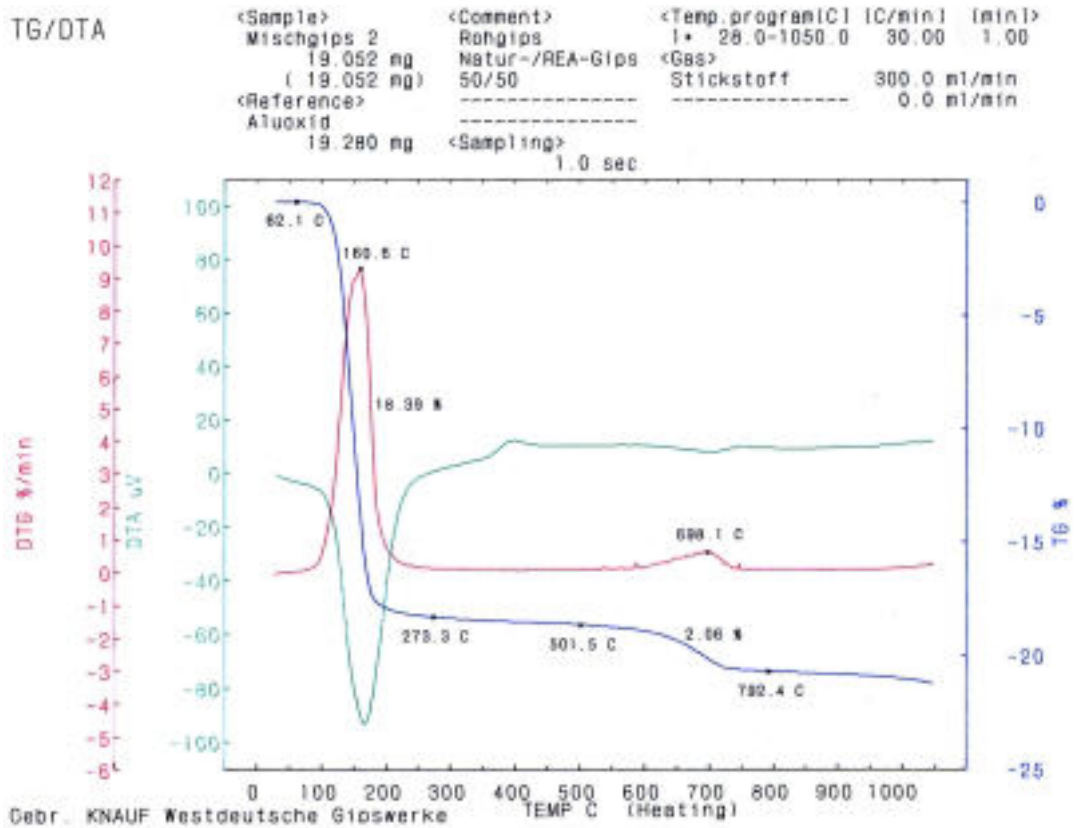


Abb. B 5: Simultane Analyse mittels TG/DTA von Mischgips 2

## Anlage C

### Quantitative Bestimmung der Phasen im System $\text{CaSO}_4 - \text{H}_2\text{O}$ , gravimetrisch

Die Einwaagen für die einzelnen Bestimmungen müssen entweder direkt nacheinander erfolgen oder es muss sichergestellt sein, dass der Gips bis zur letzten Einwaage keine Feuchtigkeit aufnehmen kann.

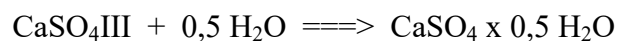
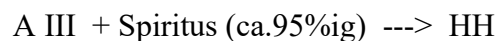
Des weiteren wird zum selben Zeitpunkt eine Kristallwasserbestimmung durchgeführt, deren Wert der Kontrolle der Phasenanalysenwerte dient.

#### Bestimmung von A III (löslicher Anhydrit)

Es werden ca. 7g Probe in die vorab gewogenen Porzellanschälchen (=Leergew. Porz.) gegeben, das Gewicht samt Porzellanschälchen bestimmt (= Gew. A) und die Probe vorsichtig mit Spiritus durchfeuchtet. Dazu wird der Spiritus entlang der Wandung des Wägeschälchens zugegeben bis die Probe völlig bedeckt ist.

Um Lufteinschlüsse aus der Probe zu entfernen, wird das Wägeschälchen leicht aufgestampft. Die Probe wird im Trockenschrank bei 40 - 45 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet, anschließend im Exsikkator auf Raumtemperatur abgekühlt und ausgewogen (=Gew. B).

löslicher Anhydrit (A III) rehydratisiert mit Spiritus zu Halbhydrat (HH)



**Fall 1:** Gew. B > Gew. A

In diesem Fall erfolgt eine Umsetzung von AIII zu HH d.h. die Probe war zuvor trocken. Der AIII-Gehalt errechnet sich wie folgt:

$$\frac{\text{Gew.B} - \text{Gew.A}}{\text{Gew.A} - \text{Leergew. Porz.}} = a$$

$$\text{löslicher Anhydrit, AIII in \%} = a \times 15,11 \times 100$$

$$\text{Molgewichte: CaSO}_4\text{III} = 136,14 \text{ g/mol}$$

$$0,5 \text{H}_2\text{O} = 9,0077 \text{ g/mol}$$

$$\Rightarrow \text{Faktor} = \frac{136,14}{9,0077} = 15,11$$

## Anlage C

**Fall 2:** Gew. A > Gew. B

Die Probe war feucht, es ist kein AIII vorhanden. Der Feuchtegehalt (%) errechnet sich wie folgt:

$$\frac{\text{Gew.A} - \text{Gew.B}}{\text{Gew.A} - \text{Leergew. Porz.}} = a'$$

$$\text{Feuchtegehalt in \%} = a' \times 100$$

### Bestimmung von Halbhydrat (HH)

Es werden ca. 7g Probe in die vorab gewogenen Porzellanschälchen (=Leergew. Porz.) gegeben und das Gewicht samt Porzellanschälchen bestimmt (= Gew. C). Die Probe wird mit dest. Wasser in der Art überdeckt, daß sich der Flüssigkeitsspiegel 1mm über der Probenoberfläche befindet. Hierzu wird das Wasser vorsichtig über die Wandung des Wägeschälchens der Probe zugeführt. Es ist darauf zu achten, daß keine Staubpartikel entweichen. Nach 30 Minuten wird die Probe in den Trockenschrank gegeben (bei verzögerten Gipsbinderben erst nach 1-3 Stunden) und bis zur Gewichtskonstanz bei 40 - 45°C getrocknet. Die Probe wird anschließend im Exsikkator auf Raumtemperatur abgekühlt und gewogen (=Gew. D).

**Fall 1:** Gew. B > Gew. A

$$\frac{\text{Gew.D} - \text{Gew.C}}{\text{Gew.C} - \text{Leergew. Porz.}} = b$$

$$\text{Halbhydrat (HH) in \%} = (b - 4a) \times 5,37 \times 100$$

**Fall 2:** Gew. A > Gew. B

$$\frac{\text{Gew.D} - \text{Gew.C}}{\text{Gew.C} - \text{Leergew. Porz.}} = b$$

$$\text{Halbhydrat (HH) in \%} = (b + a') \times 5,37 \times 100$$

Der Faktor 5,37 ergibt sich als Verhältnis der Massen von 1 Mol Dihydrat zu 1,5 Mol Wasser.



## Anlage C

### Bestimmung von AII,s (schwerlöslicher Anhydrit)

Der Verfahrensablauf ist analog bei der Bestimmung von HH, jedoch darf die Probe erst nach 72 Stunden in den Trockenschrank gebracht werden. Die Porzellantiegel werden nach dem Durchfeuchten mit dest. Wasser in einen Exsikkator über Wasser gelagert.

$$\frac{\text{Gew.F} - \text{Gew.E}}{\text{Gew.E} - \text{Leergew. Porz.}} = c$$

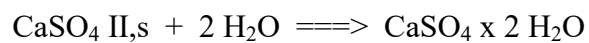
Hierin sind:

F - Gewicht des Tiegels zuzüglich der zu untersuchenden Probe

E – Gewicht der durchfeuchteten und anschließend getrockneten Probe mit Tiegel

$$\text{Schwerlöslicher Anhydrit (AII,s) in \%} = (c - b) \times 3,78 \times 100$$

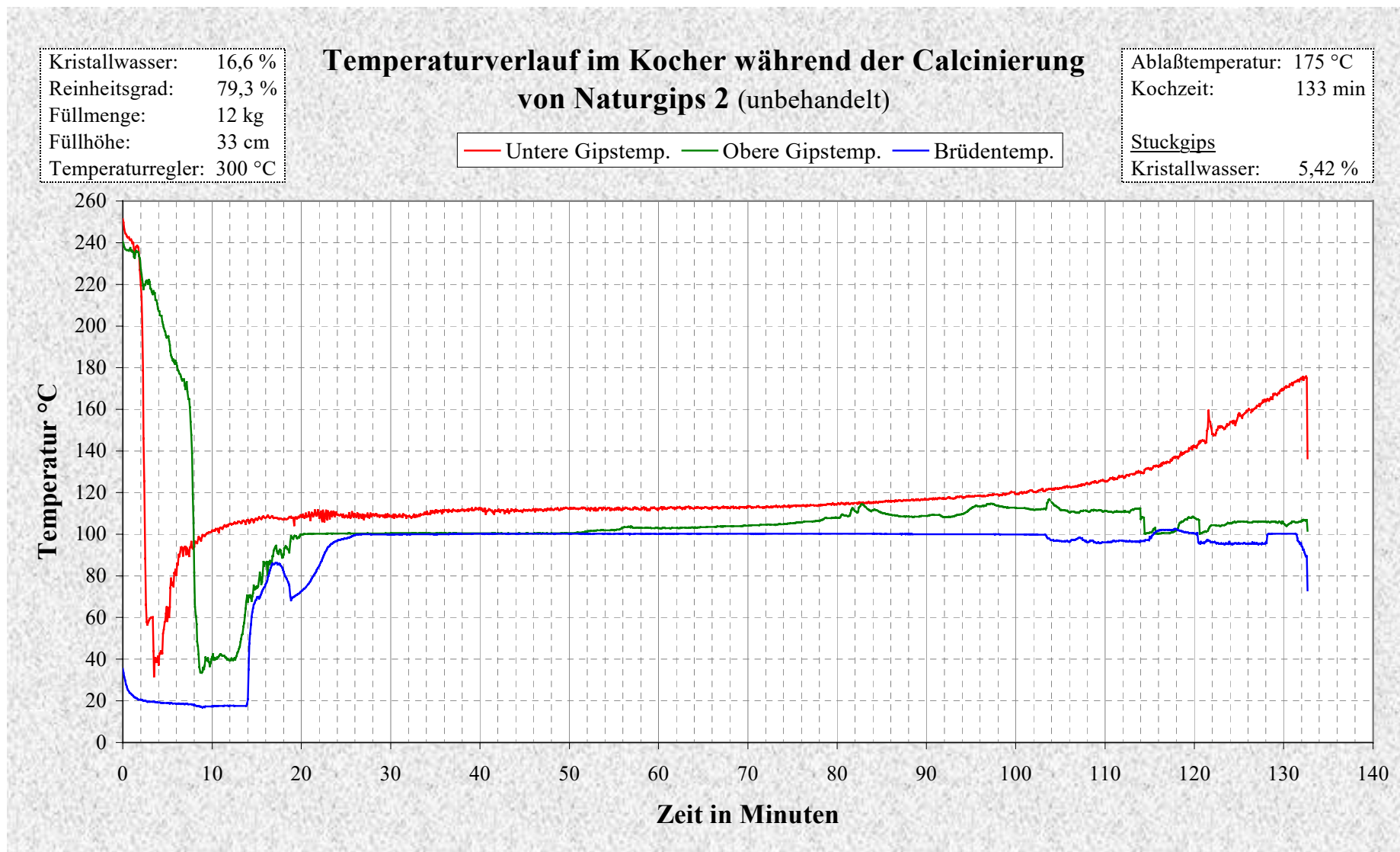
Der Faktor 3,78 ergibt sich aus der Hydratationsreaktion des Anhydrit:



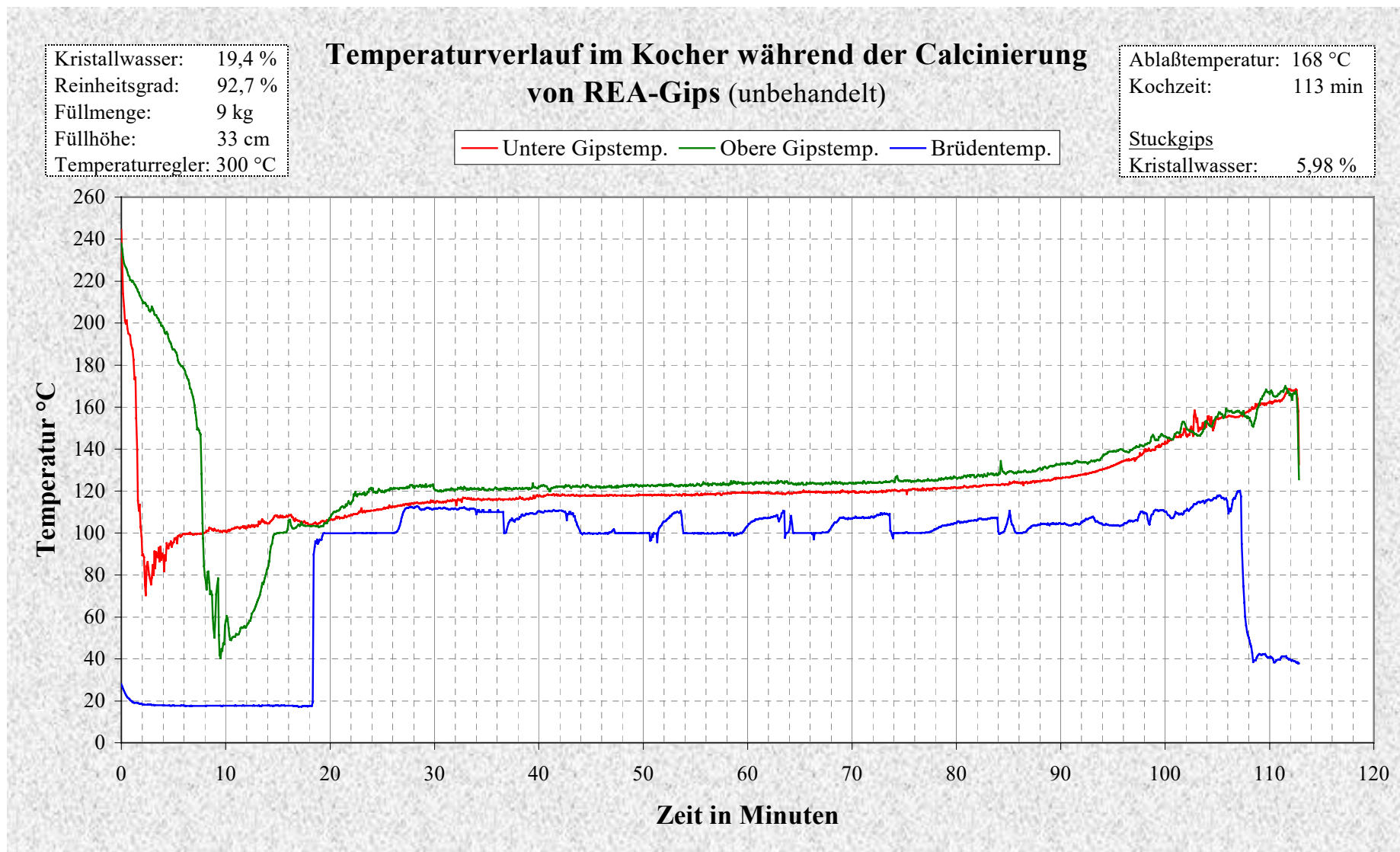
$$\text{Molgewichte: CaSO}_4 \text{ II,s} = 136,14 \text{ g/mol}$$

$$2 \text{H}_2\text{O} = 36,033 \text{ g/mol}$$

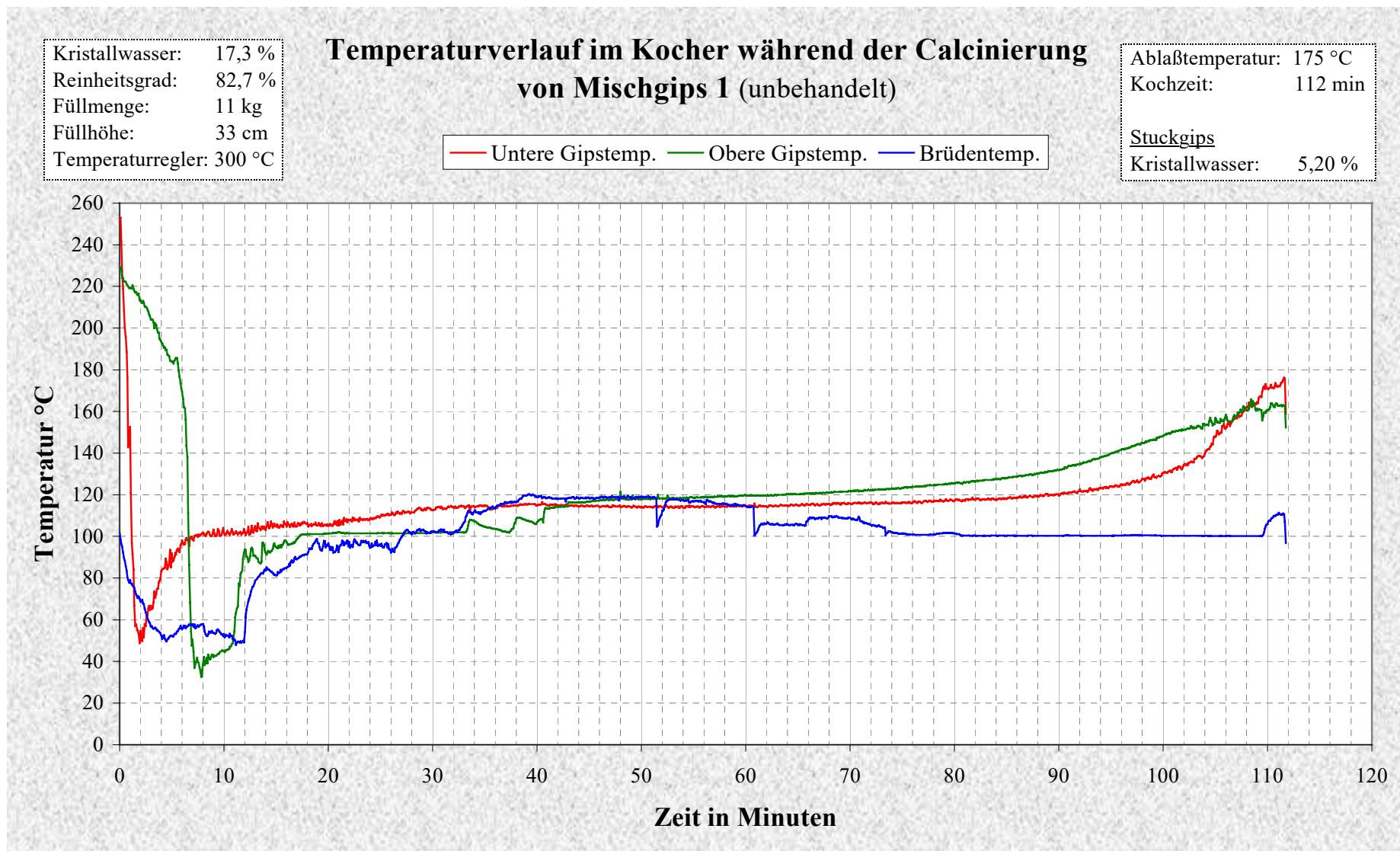
$$\text{Faktor} = \frac{136,14}{36,033} = 3,78$$



**Abb. D 1:** Temperaturverlauf bei der Entwässerung von Naturgips 2 (unaridisiert)



**Abb. D 2:** Temperaturverlauf bei der Entwässerung von REA-Gips (unaridisiert)



**Abb. D 3:** Temperaturverlauf bei der Entwässerung von Mischgips 1 (unaridisiert)

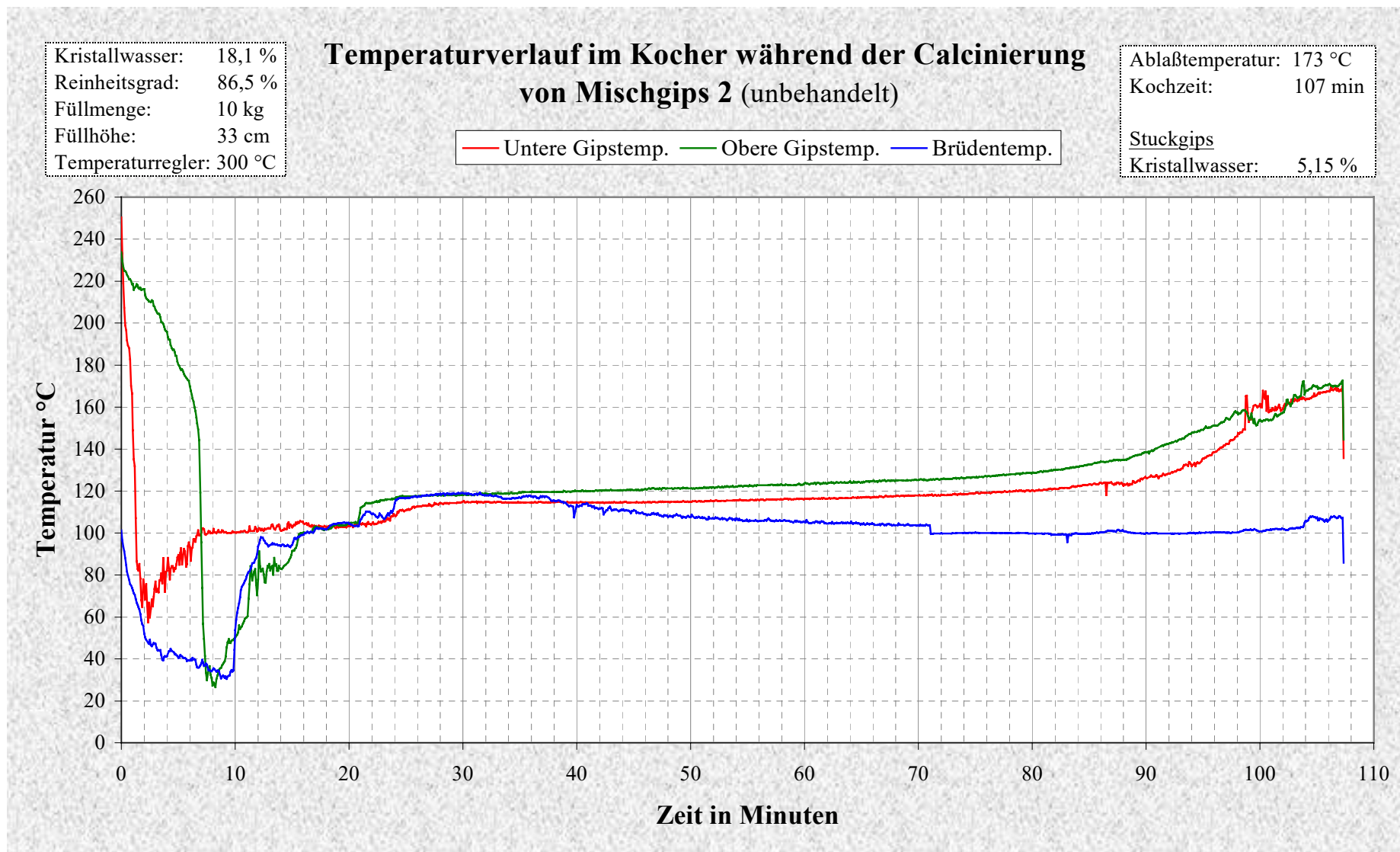
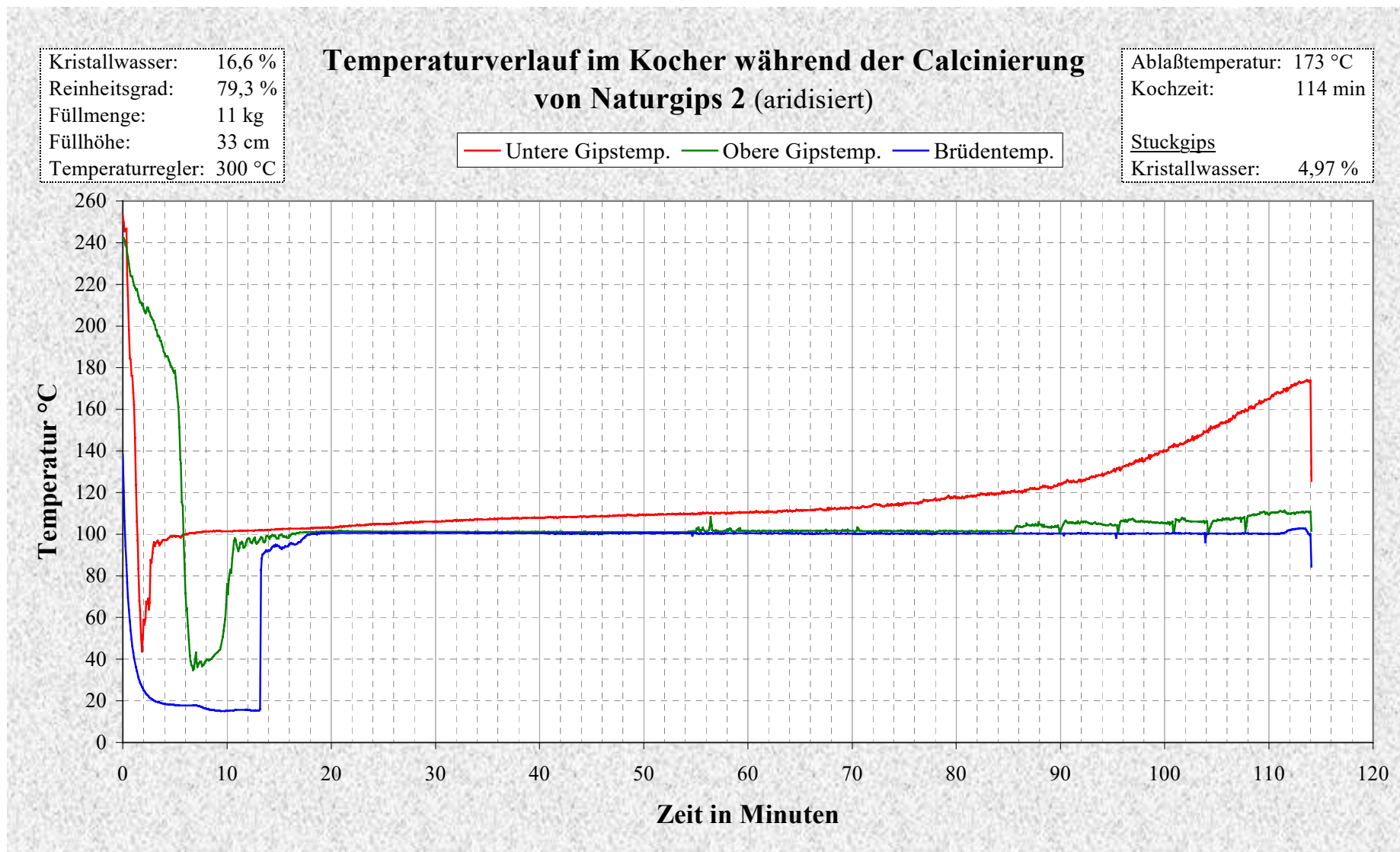
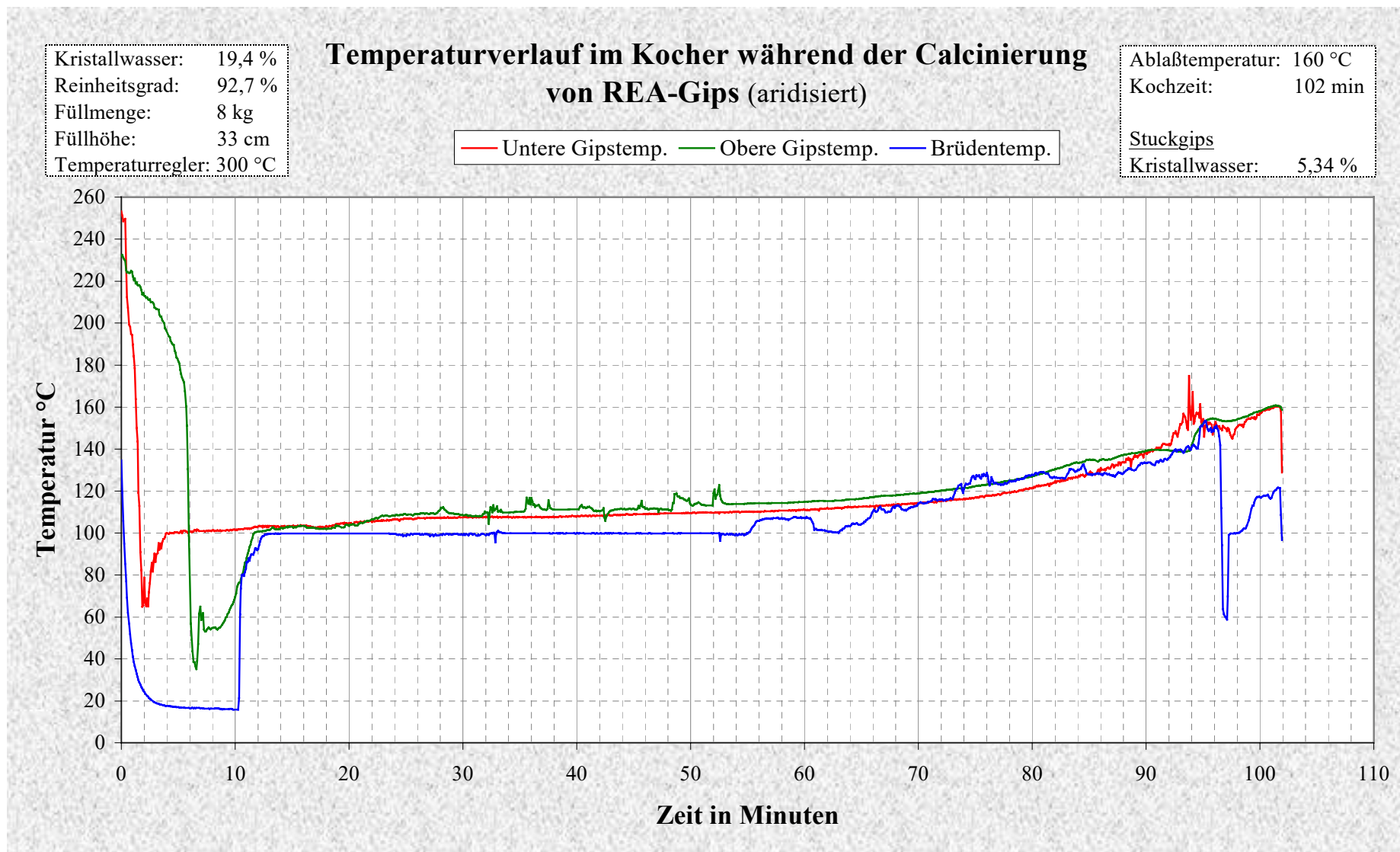


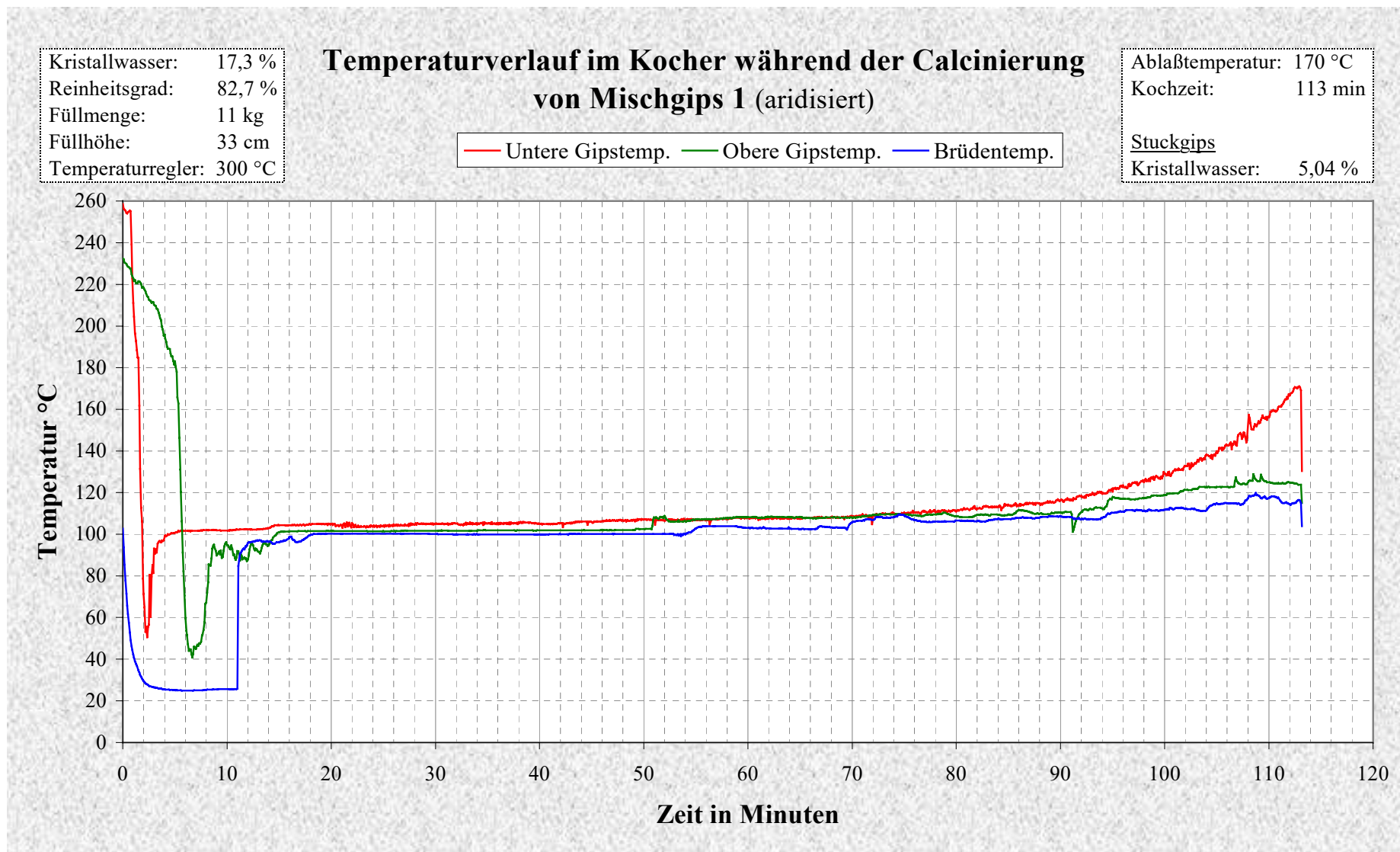
Abb. D 4: Temperaturverlauf bei der Entwässerung von Mischgips 2 (unaridisiert)



**Abb. D 5:** Temperaturverlauf bei der Entwässerung von Naturgips 2 (aridisiert)

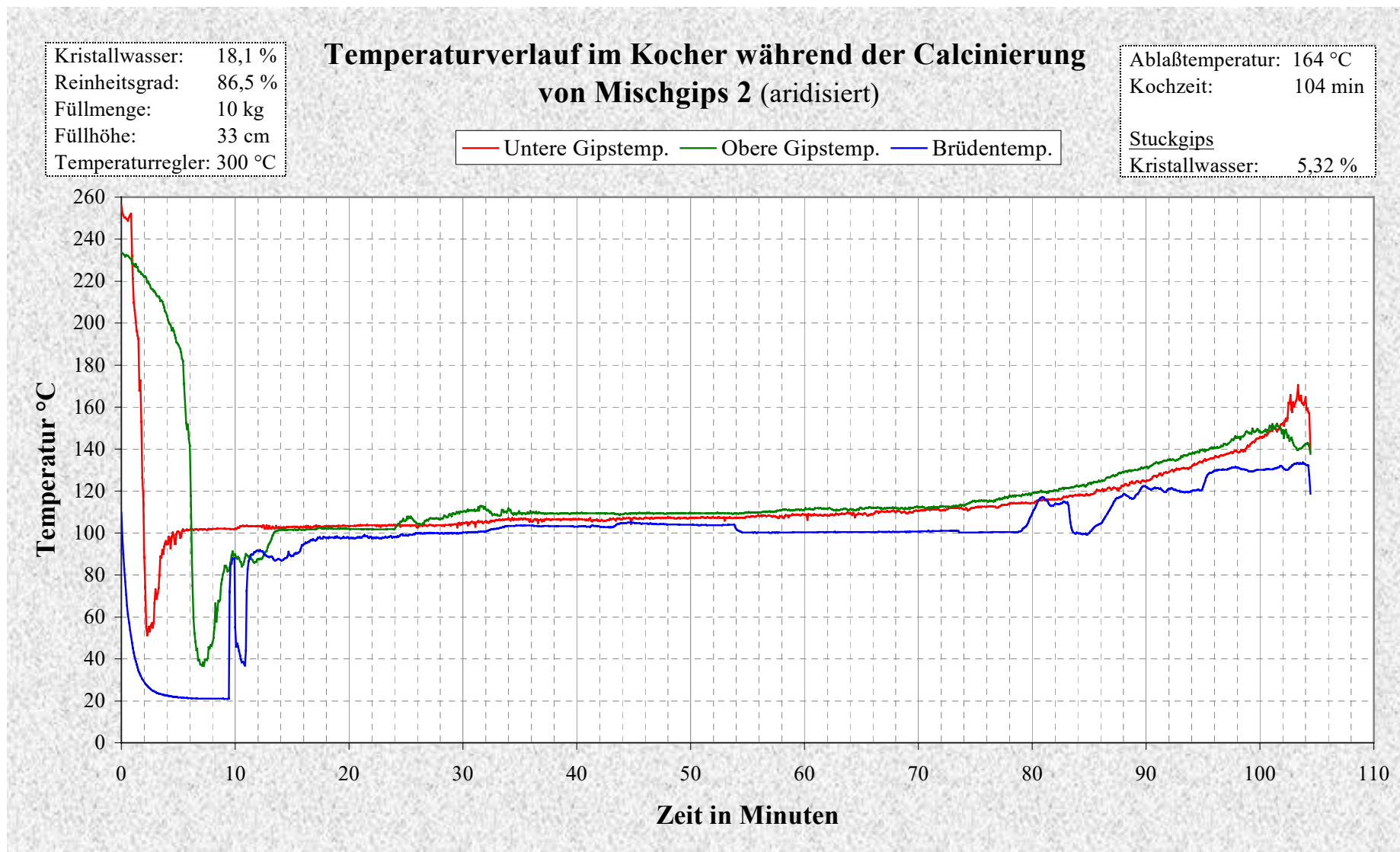


**Abb. D 6:** Temperaturverlauf bei der Entwässerung von REA-Gips (aridisiert)

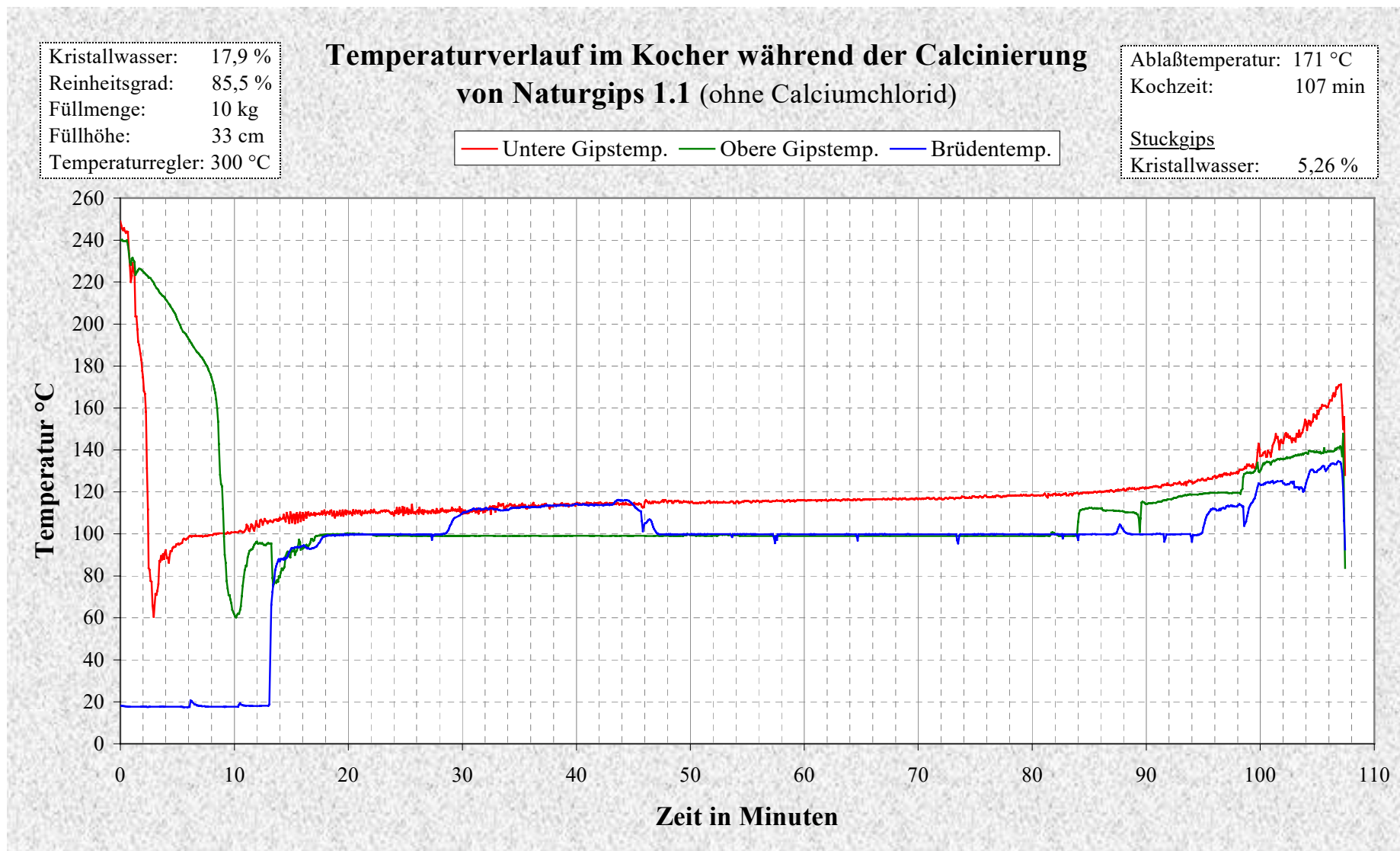


**Abb. D 7:** Temperaturverlauf bei der Entwässerung von Mischgips 1 (aridisiert)

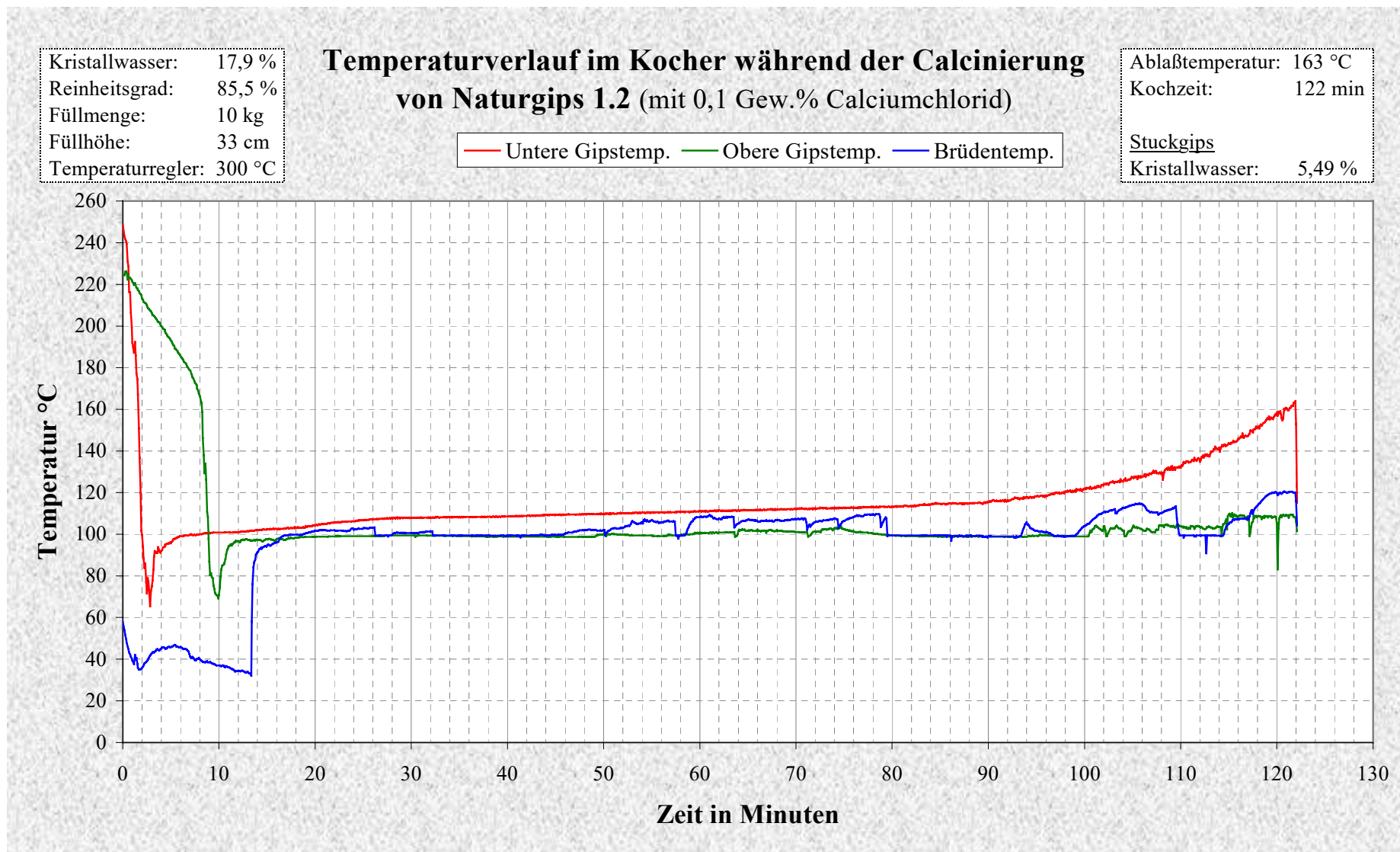




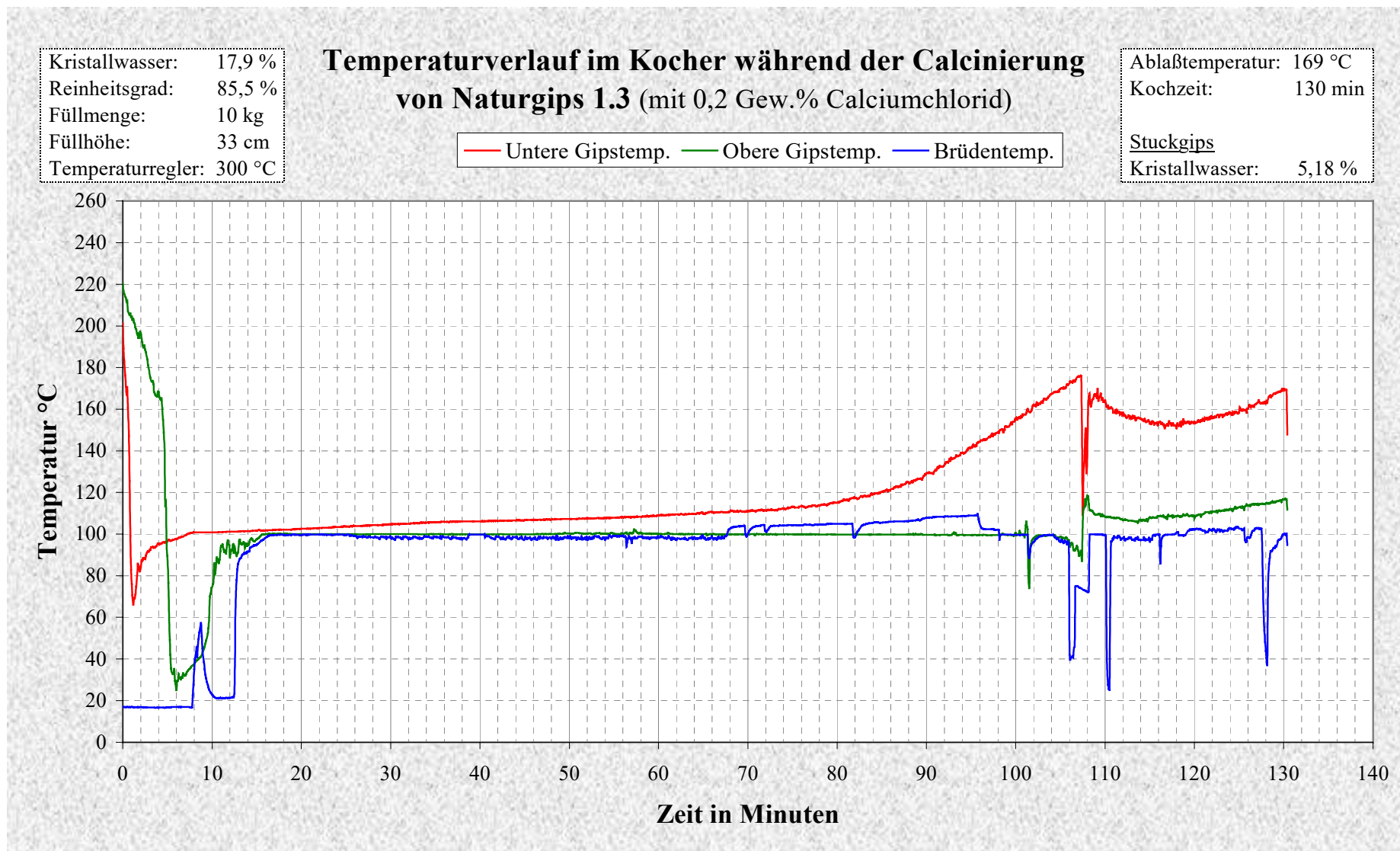
**Abb. D 8:** Temperaturverlauf bei der Entwässerung von Mischgips 2 (aridisiert)



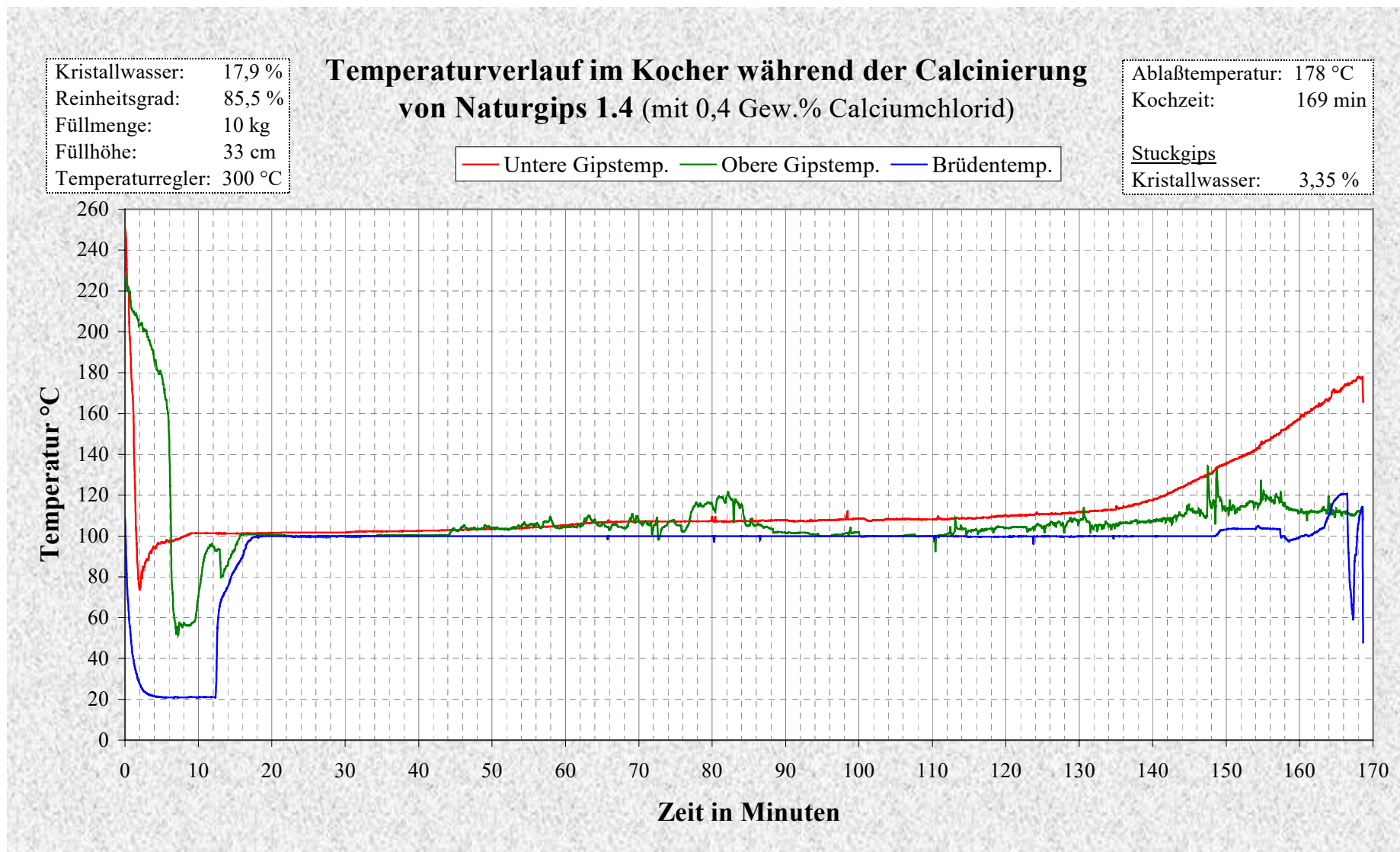
**Abb. D 9:** Temperaturverlauf bei der Entwässerung von Naturgips 1.1 (unaridisiert)



**Abb. D 10:** Temperaturverlauf bei der Entwässerung von Naturgips 1.2 (aridisiert)



**Abb. D 11:** Temperaturverlauf bei der Entwässerung von Naturgips 1.3 (aridisiert)



**Abb. D 12:** Temperaturverlauf bei der Entwässerung von Naturgips 1.4 (aridisiert)

# Anlage E

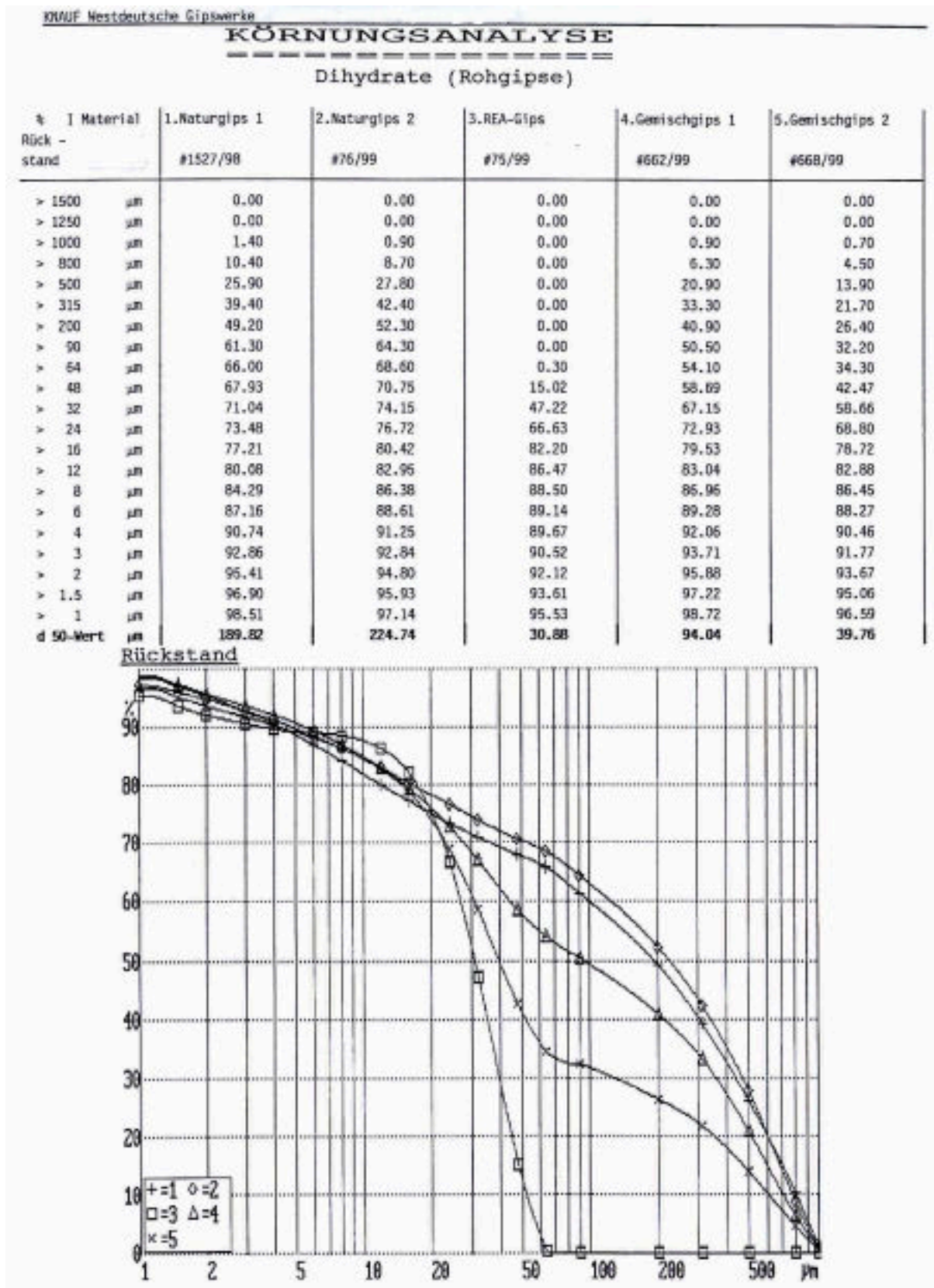
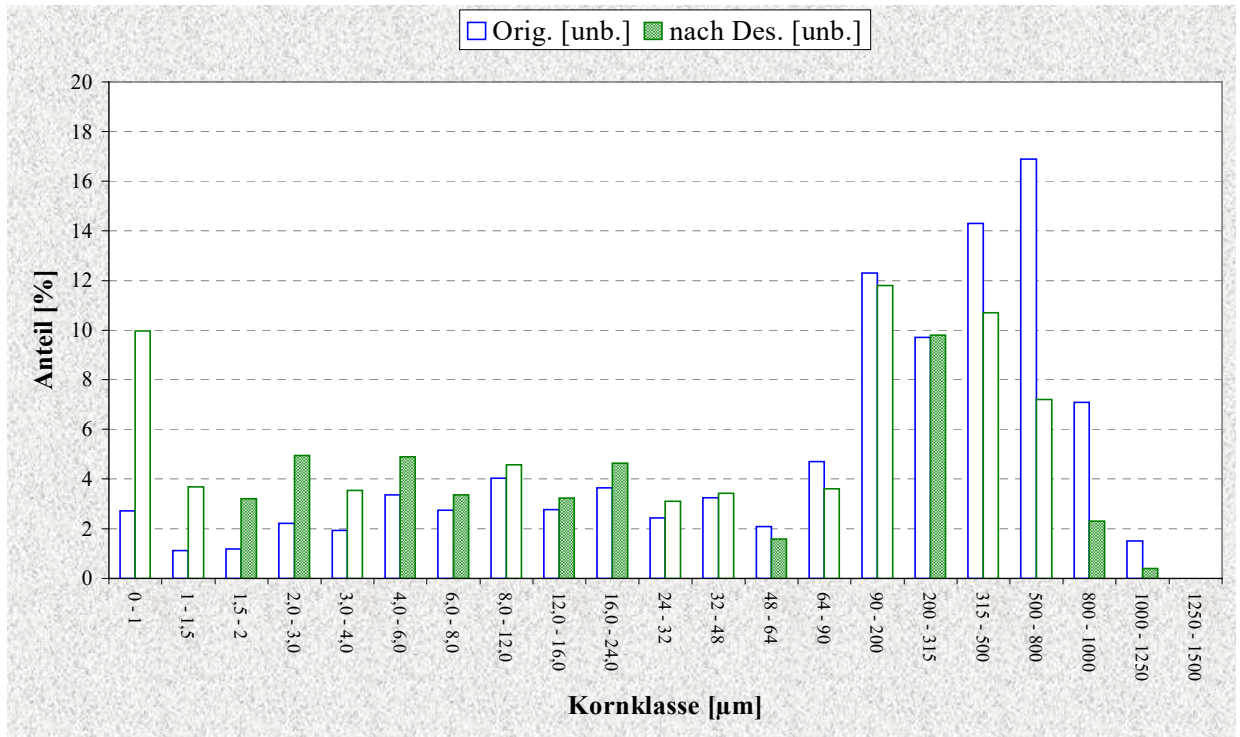


Abb. E 1: Ergebnisse der Körnungsanalyse (Dihydrate), Rückstandskurven

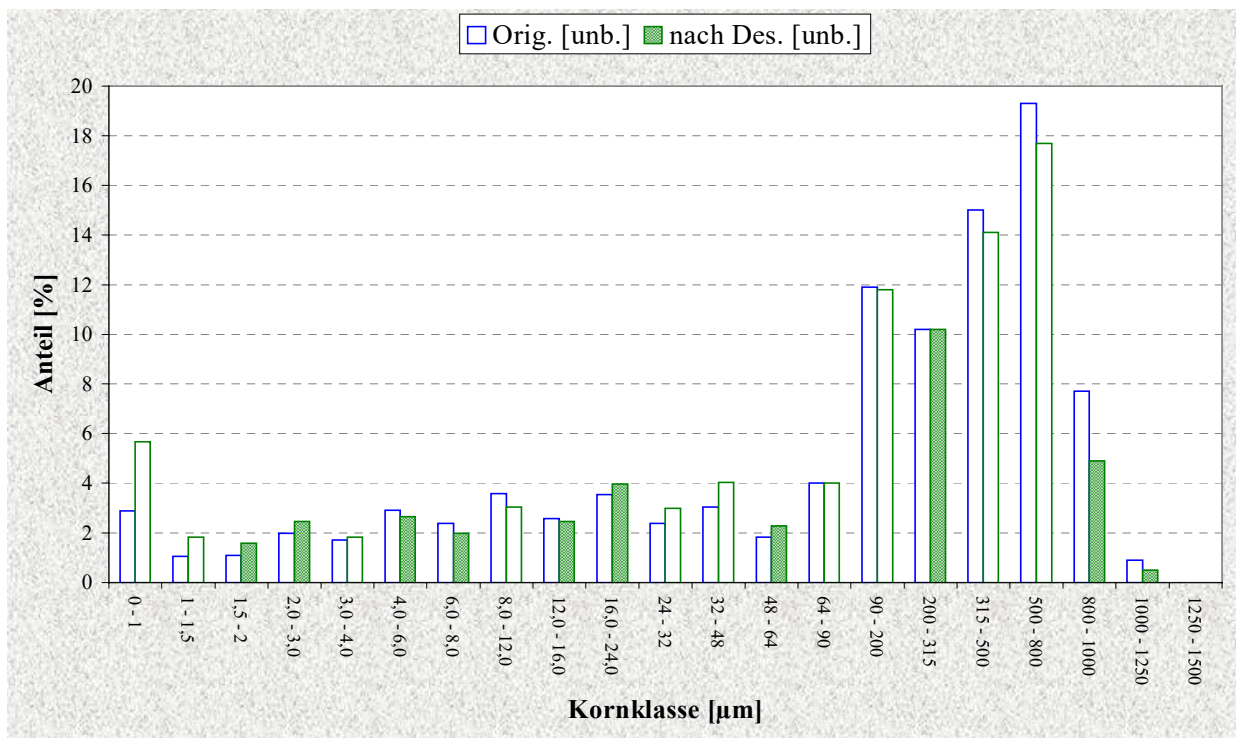
# Anlage E



**Abb. E 2:** Kornzusammensetzung der Stuckgipse aus dem Naturgips 1, Fraktionen

*Blaue Säule* - *Stuckgips (unaridisiert)*

*Grüne Säule* - *Stuckgips (unaridisiert) nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)*

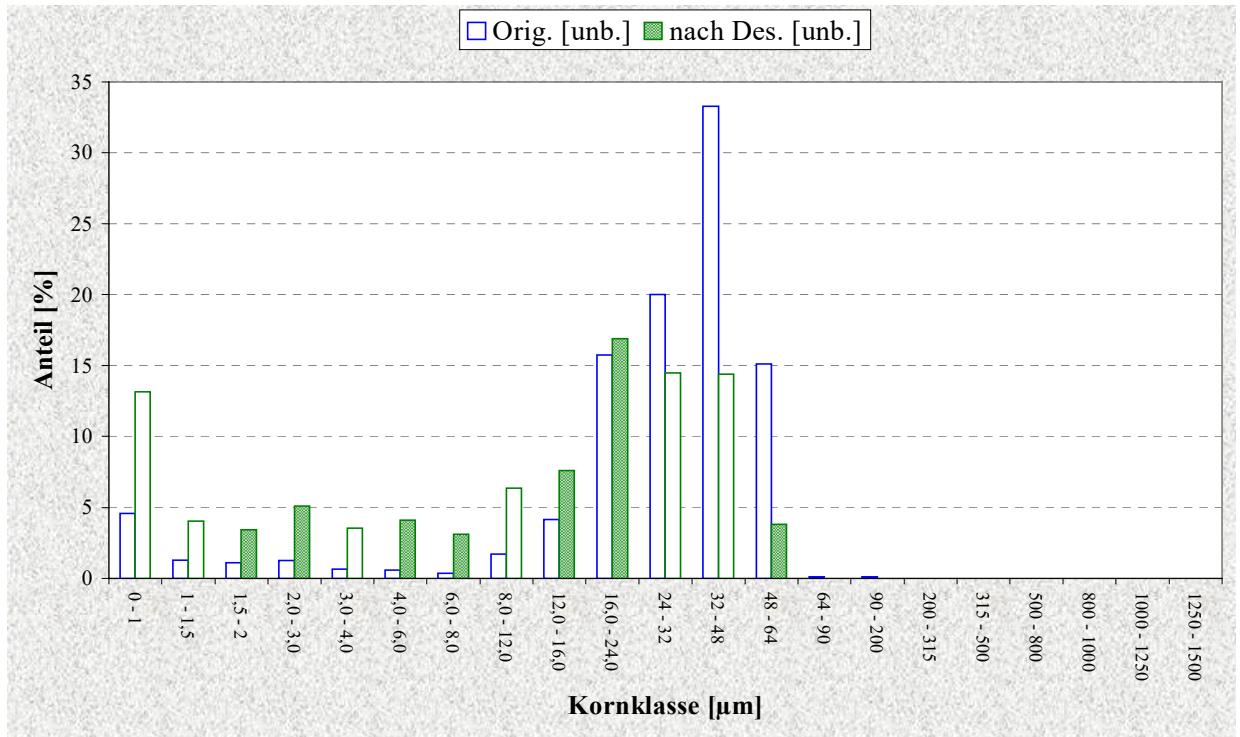


**Abb. E 3:** Kornzusammensetzung der Stuckgipse aus dem Naturgips 2, Fraktionen

*Blaue Säule* - *Stuckgips (unaridisiert)*

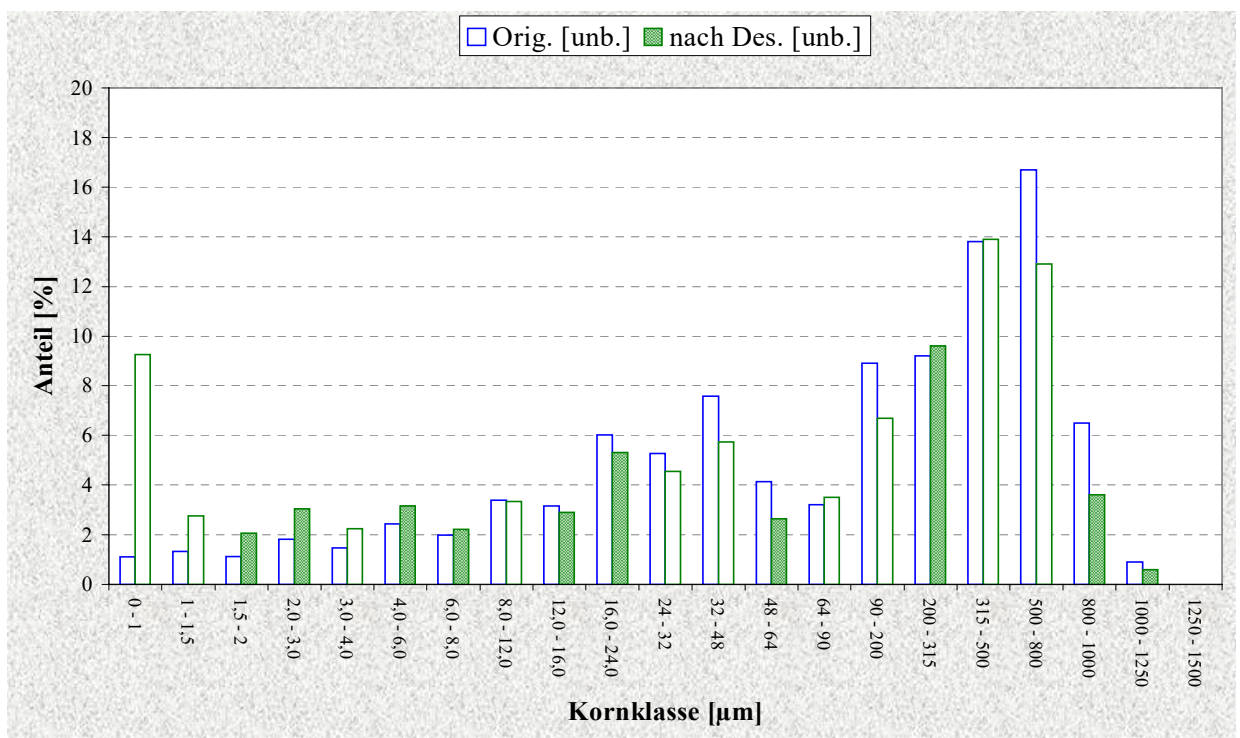
*Grüne Säule* - *Stuckgips (unaridisiert) nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)*

# Anlage E



**Abb. E 4:** Kornzusammensetzung der Stuckgipse aus dem REA-Gips, Fraktionen

- Blau Säule* - *Stuckgips (unaridisiert)*
- Grüne Säule* - *Stuckgips (unaridisiert) nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)*

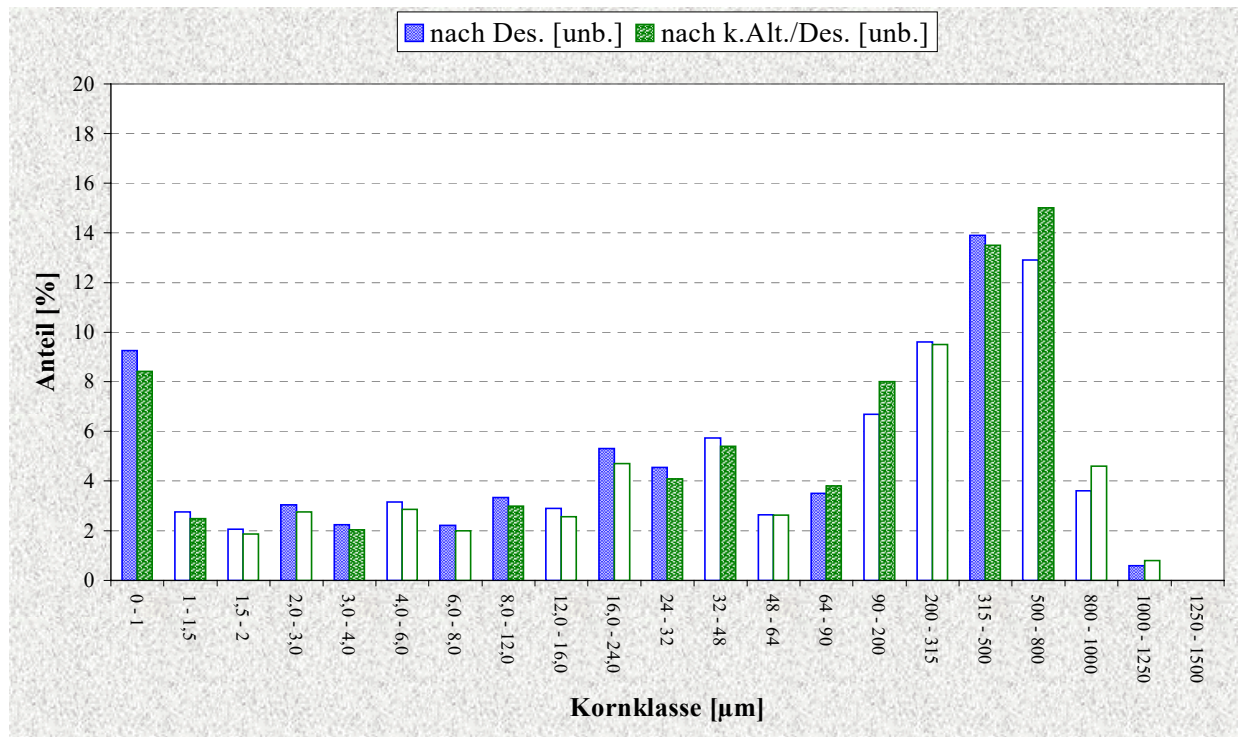


**Abb. E 5:** Kornzusammensetzung der Stuckgipse aus dem Mischgips 1, Fraktionen

- Blau Säule* - *Stuckgips (unaridisiert)*
- Grüne Säule* - *Stuckgips (unaridisiert) nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)*



## Anlage E



**Abb. E 6:** Kornzusammensetzung der Stuckgipse aus dem Mischgips 1, Fraktionen

- Blaue Säule* - *Stuckgips (unaridisiert) nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)*
- Grüne Säule* - *künstlich gealterter Stuckgips (unaridisiert) nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)*

# Anlage E

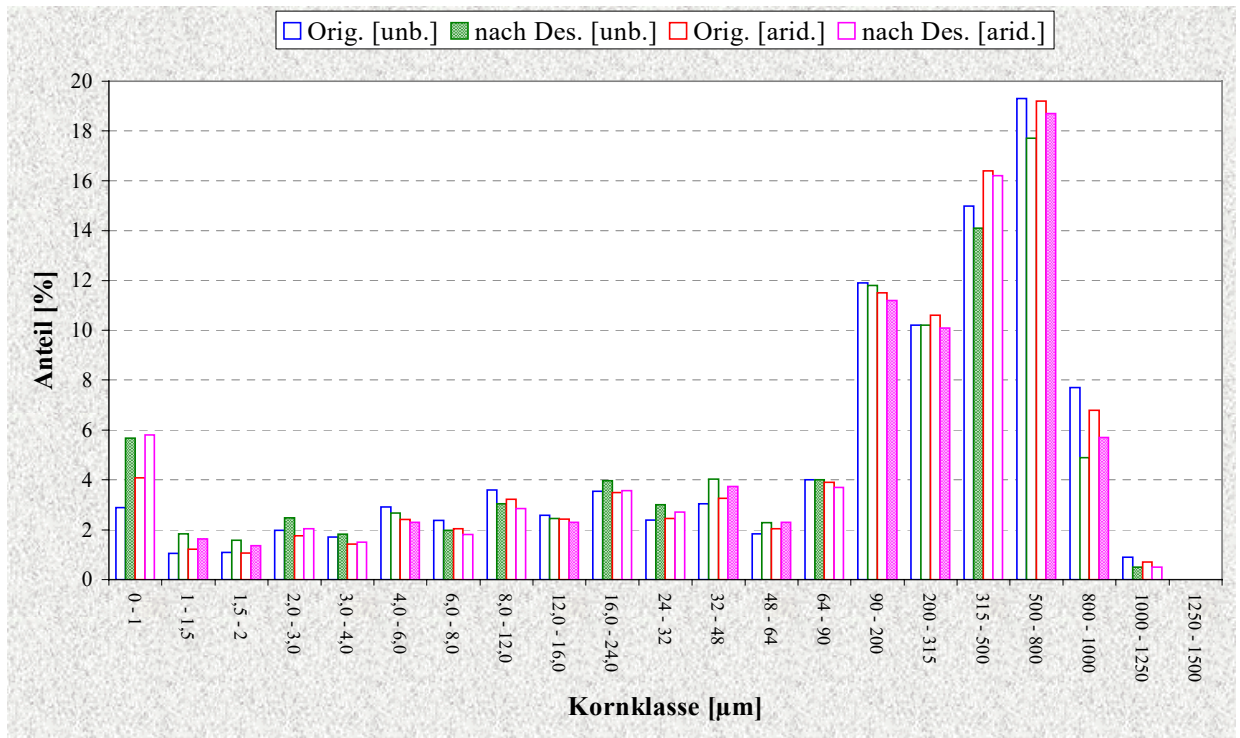


Abb. E 7: Kornzusammensetzung der Stuckgipse aus dem Naturgips 2, Fraktionen

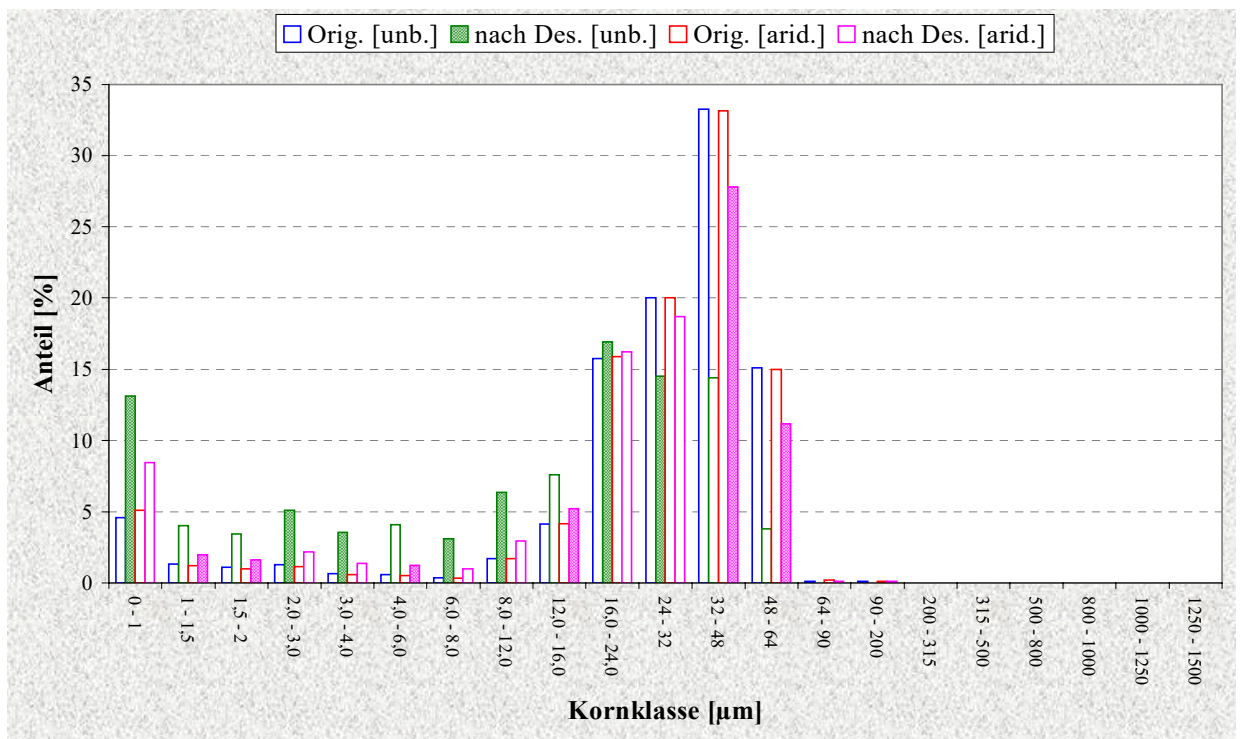


Abb. E 8: Kornzusammensetzung der Stuckgipse aus dem REA-Gips, Fraktionen

unbehandelter Stuckgips: Original – *blaue Säule* und  
 nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration) – *grüne Säule*  
 aridierter Stuckgips: Original – *rote Säule* und  
 nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration) – *pinkfarbene Säule*.

## Anlage E

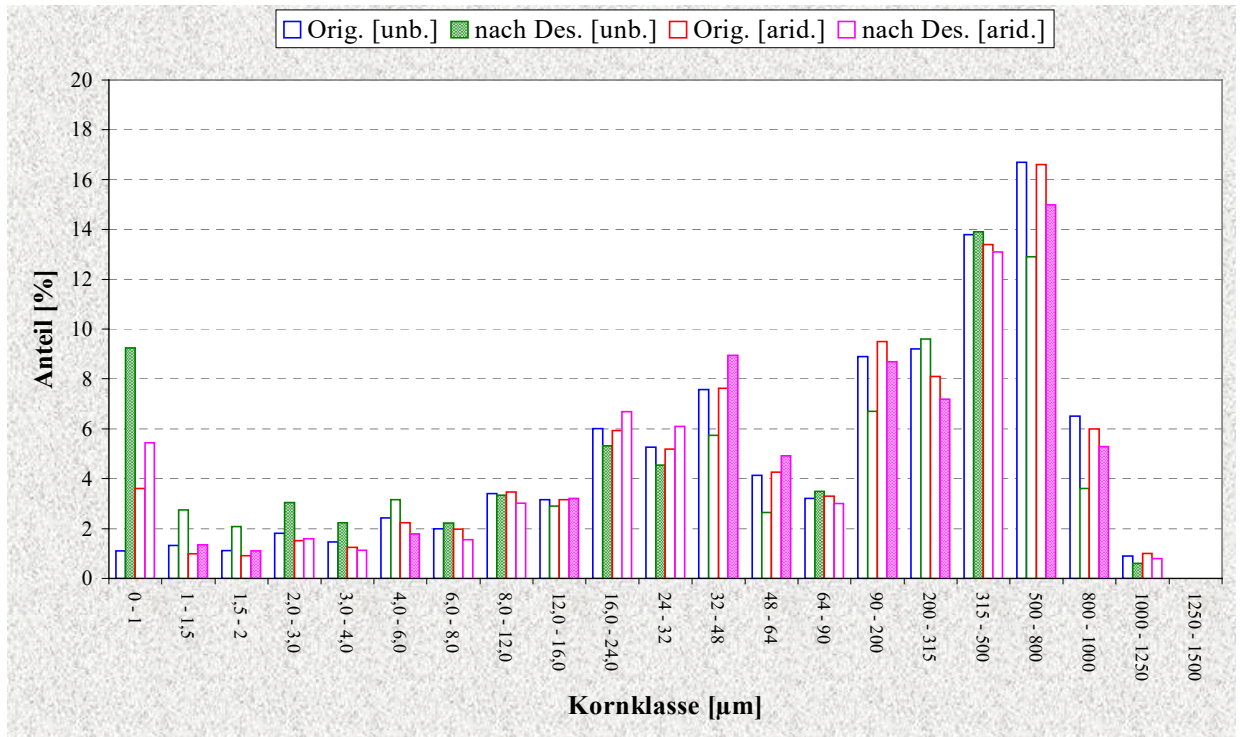


Abb. E 9: Kornzusammensetzung der Stückgipse aus dem Mischgips 1, Fraktionen

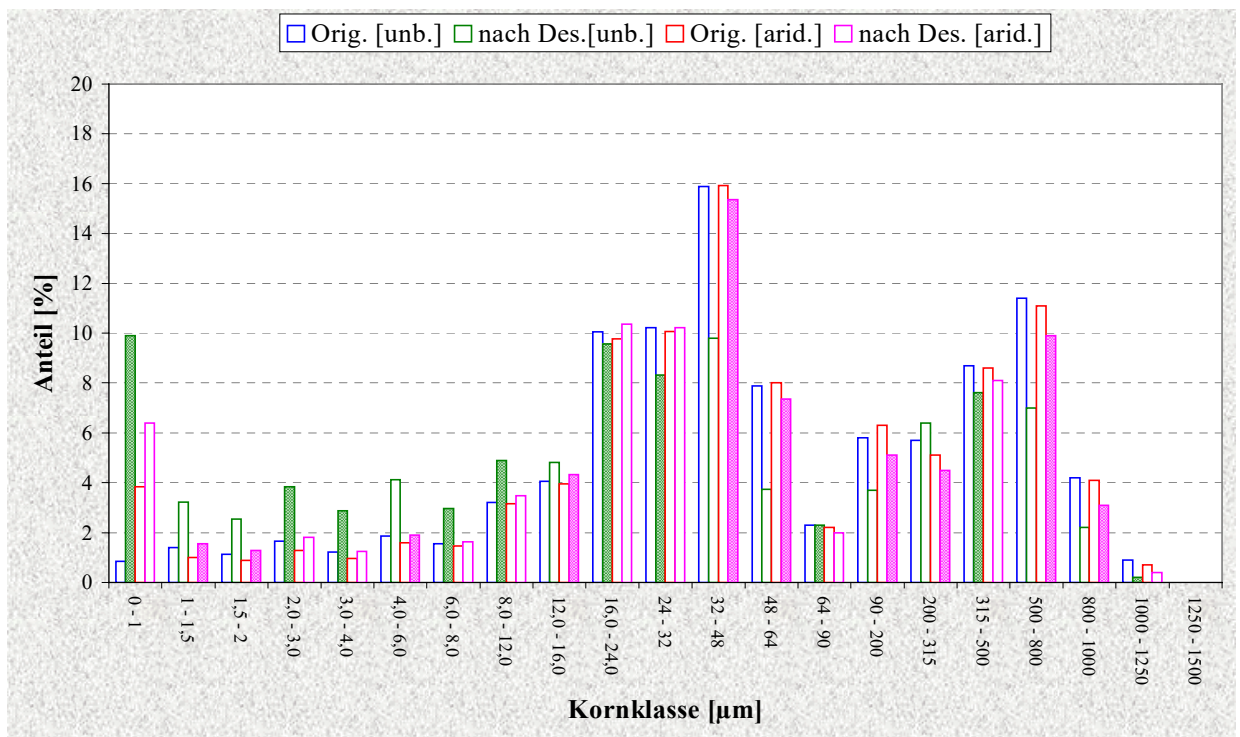
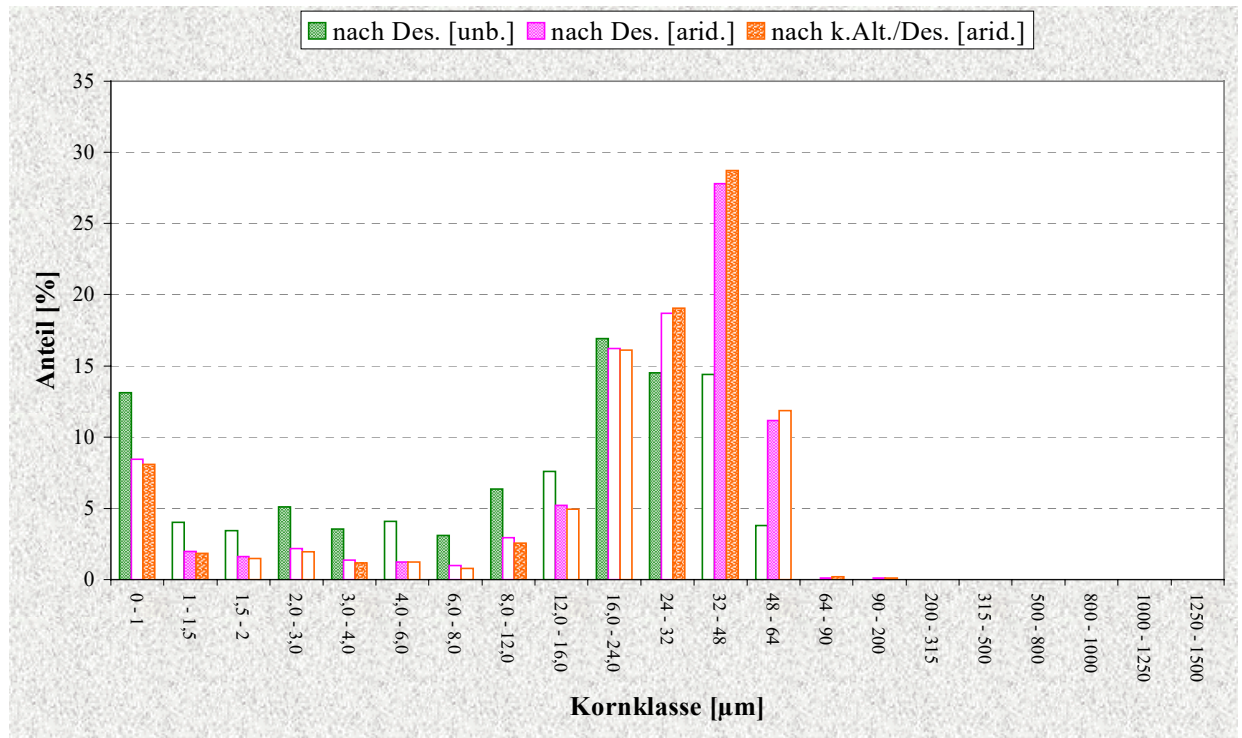


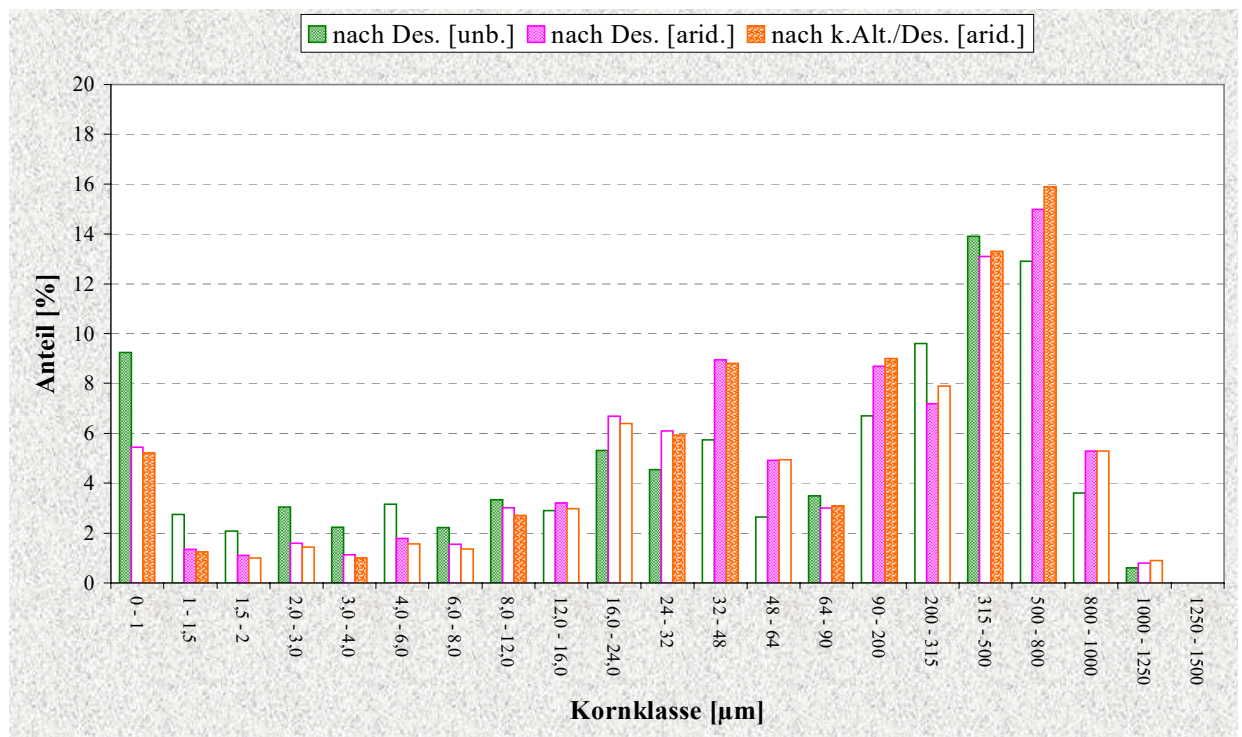
Abb. E 10: Kornzusammensetzung der Stückgipse aus dem Mischgips 2, Fraktionen

unbehandelter Stückgips: Original – *blaue Säule* und  
 nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration) – *grüne Säule*  
 aridierter Stückgips: Original – *rote Säule* und  
 nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration) – *pinkfarbene Säule*.

# Anlage E



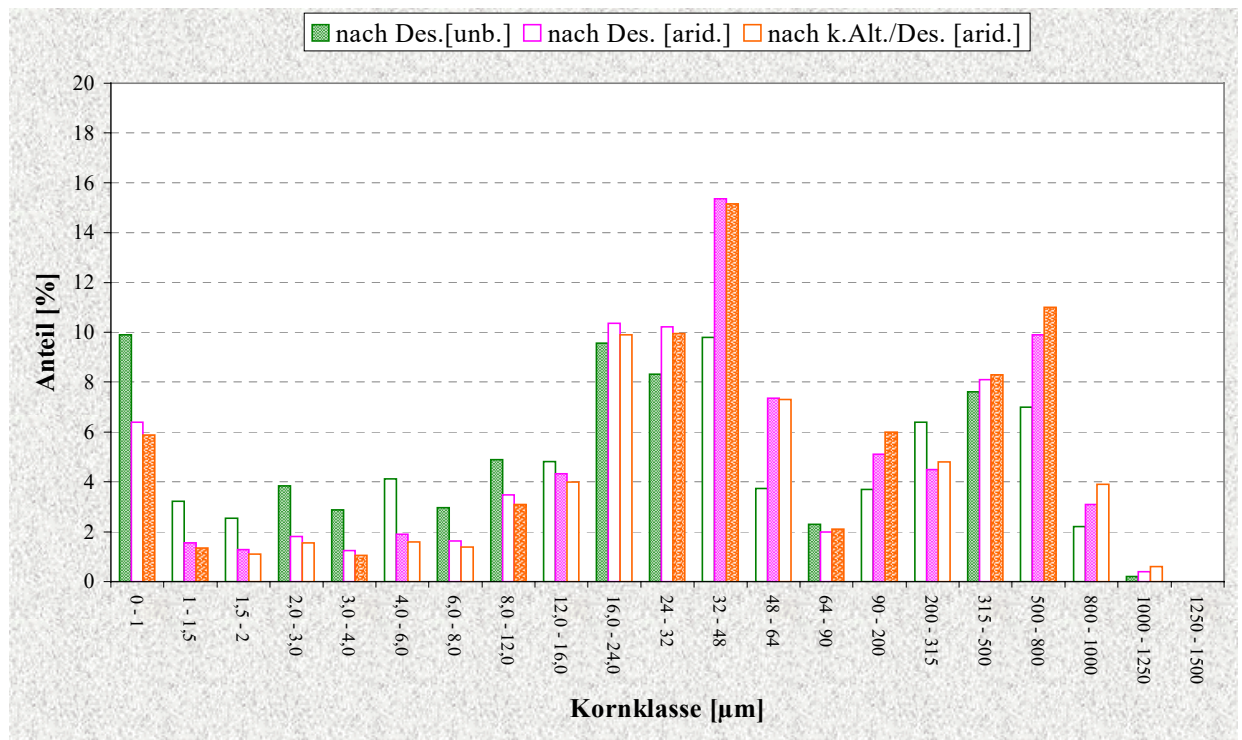
**Abb. E 11:** Kornzusammensetzung der Stuckgipse aus dem REA-Gips, Fraktionen



**Abb. E 12:** Kornzusammensetzung der Stuckgipse aus dem Mischgips 1, Fraktionen

- Grüne Säule      unbehandelte Stuckgipse (Vergleichsprobe) nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)
- Pinkfarbene Säule      aridisierte Stuckgipse nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)
- Rote Säule      aridisierte und künstlich gealterte Stuckgipse nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)

## Anlage E



**Abb. E 13:** Kornzusammensetzung der Stuckgipse aus dem Mischgips 2, Fraktionen

Grüne Säule     *unbehandelte Stuckgipse (Vergleichsprobe) nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)*  
Pinkfarbene Säule     *aridisierte Stuckgipse nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)*  
Rote Säule     *aridisierte und künstlich gealterte Stuckgipse nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)*

## Anlage E

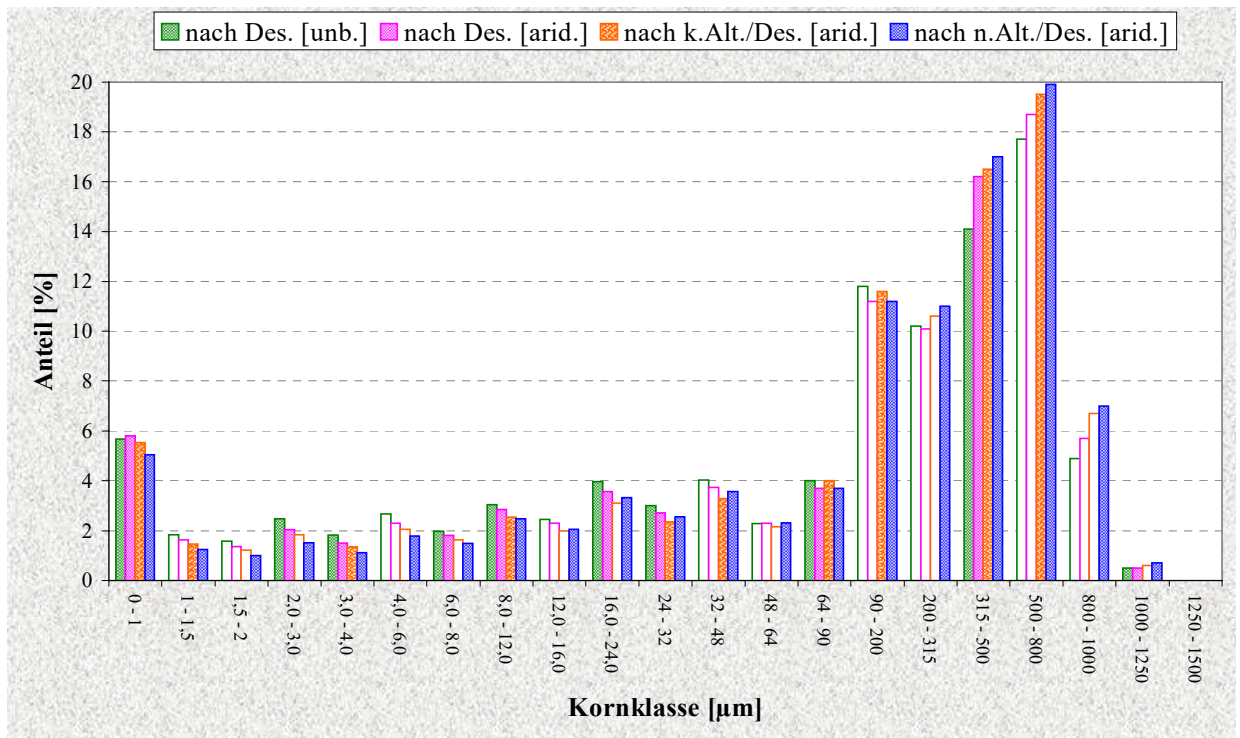


Abb. E 14: Kornzusammensetzung der Stuckgipse aus dem Naturgips 2, Fraktionen

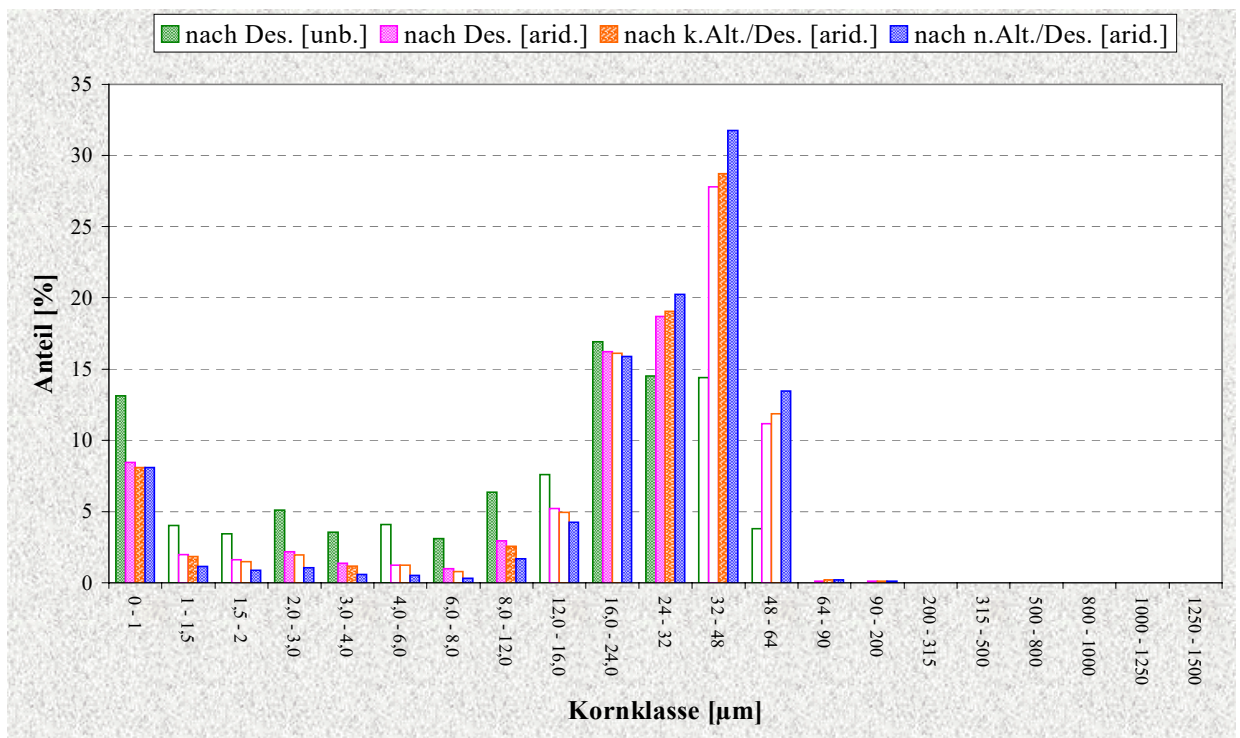


Abb. E 15: Kornzusammensetzung der Stuckgipse aus dem REA-Gips, Fraktionen

- Grüne Säule      unbehandelte Stuckgipse (Vergleichsprobe) nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)
- Pinkfarbene Säule      aridisierte Stuckgipse nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)
- Rote Säule      aridisierte und künstlich gealterte Stuckgipse nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)
- Blaue Säule      aridisierte und natürlich gealterte Stuckgipse nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)

## Anlage E

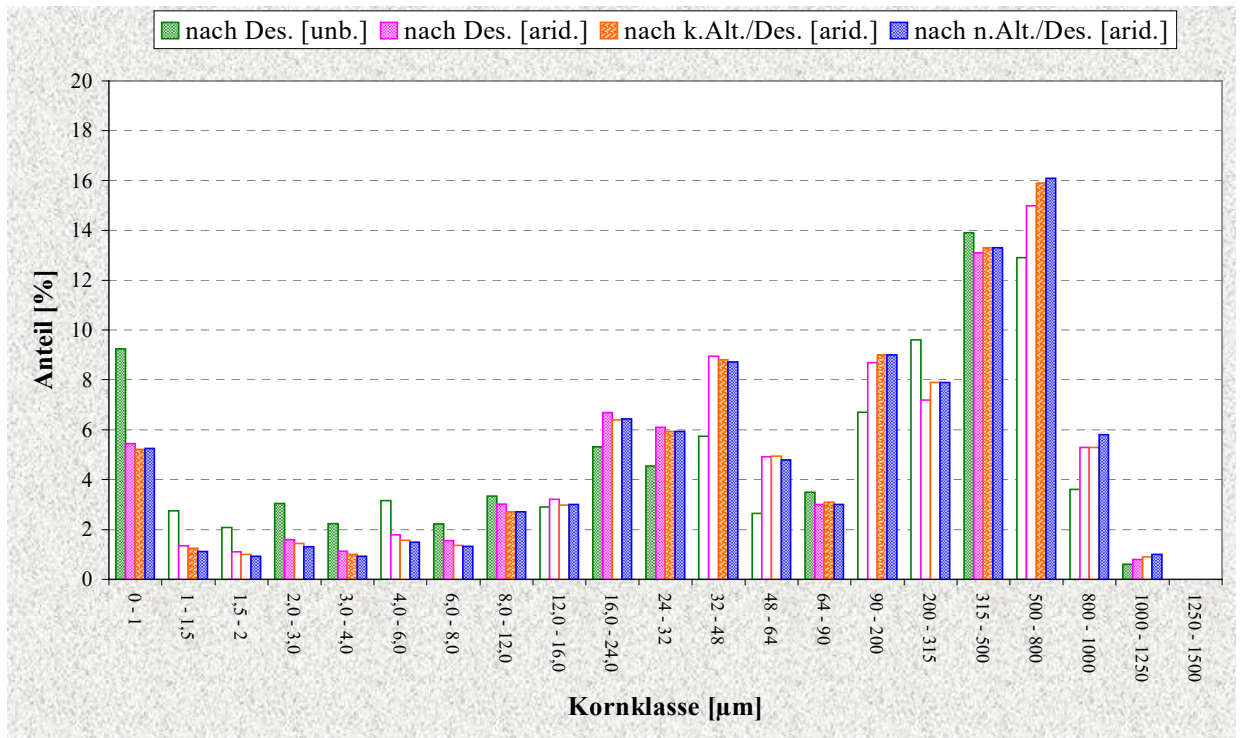


Abb. E 16: Kornzusammensetzung der Stuckgipse aus dem Mischgips 1, Fraktionen

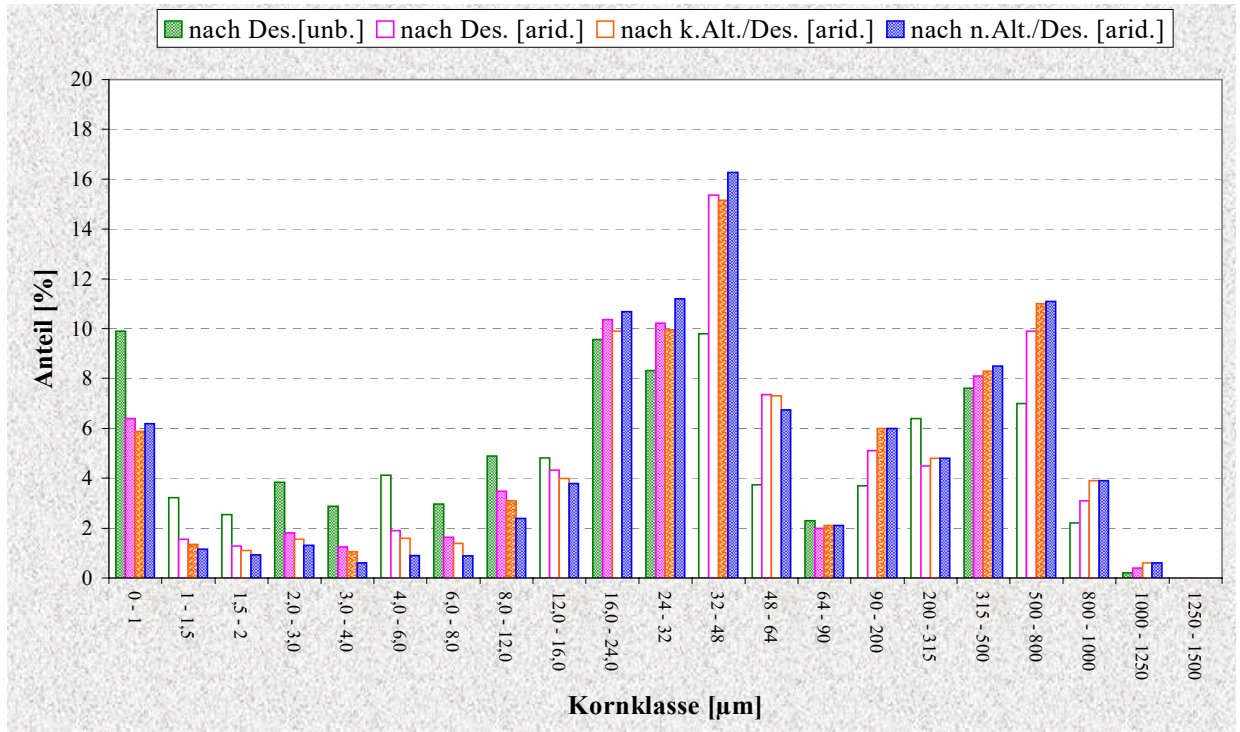


Abb. E 17: Kornzusammensetzung der Stuckgipse aus dem Mischgips 2, Fraktionen

- Grüne Säule unbehandelte Stuckgipse (Vergleichsprobe) nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)
- Pinkfarbene Säule aridisierte Stuckgipse nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)
- Rote Säule aridisierte und künstlich gealterte Stuckgipse nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)
- Blaue Säule aridisierte und natürlich gealterte Stuckgipse nach Wasserkontakt (Methode: Desintegration)

## Anlage F

**Tabelle F 1:** Die spezifische Oberfläche nach BET der Stuckgipse

<u>Stuck aus</u>	Oberflächenwert [m <sup>2</sup> /g]					
	Original	nach Desintegration	nach k.Alt.	nach k.Alt. / nach Desintegration	nach n.Alt.	nach n.Alt. / nach Desintegration
Naturgips 1	7,94	10,47	n.b.	n.b.	4,80	7,19
Naturgips 2	7,09	8,41	6,16	8,14	4,41	5,70
REA-Gips	10,83	12,15	9,92	12,59	4,54	6,35
Mischgips 1	8,91	10,78	8,00	10,53	5,24	6,87
Mischgips 2	11,02	12,23	9,38	11,34	5,89	7,13

**Tabelle F 2:** Die spezifische Oberfläche nach Blaine der Stuckgipse

<u>Stuck aus</u>	Oberflächenwert [cm <sup>2</sup> /g]					
	Original	nach Desintegration	nach k.Alt	nach k.Alt. / nach Desintegration	nach n.Alt.	nach n.Alt. / nach Desintegration
Naturgips 1	4.216	11.319	n.b.	n.b.	3.787	5.069
Naturgips 2	3.269	3.709	3.273	3.614	3.244	2.916
REA-Gips	2.247	4.444	2.247	4.539	2.233	2.849
Mischgips 1	3.361	6.210	3.160	4.754	3.335	3.594
Mischgips 2	2.467	6.446	2.469	4.786	2.456	3.549

**Tabelle F 3:** Die D 50-Werte der Stuckgipse aus der Körnungsanalyse

<u>Stuck aus</u>	D 50-Wert [µm]					
	Original	nach Desintegration	nach k.Alt	nach k.Alt. / nach Desintegration	nach n.Alt.	nach n.Alt. / nach Desintegration
Naturgips 1	193,7	34,8	n.b.	n.b.	191,3	142,2
Naturgips 2	233,0	170,7	253,5	192,9	261,0	216,3
REA-Gips	31,5	15,8	32,1	11,0	31,7	29,9
Mischgips 1	157,2	69,4	227,6	102,0	161,3	140,6
Mischgips 2	44,2	25,1	44,1	30,9	43,9	39,4



## Anlage F

**Tabelle F 4:** Zerfallsfaktoren aus BET-Oberfläche der Stuckgipse

<u>Stuck aus</u>	Zerfallsfaktor		
	nach Desintegration	nach k.Alt. / nach Desintegration	nach n.Alt. / nach Desintegration
<b>Naturgips 1</b>	1,32	n.b.	0,91
<b>Naturgips 2</b>	1,19	1,14	0,80
<b>REA-Gips</b>	1,12	1,16	0,59
<b>Mischgips 1</b>	1,21	1,18	0,77
<b>Mischgips 2</b>	1,11	1,03	0,65

**Tabelle F 5:** Zerfallsfaktoren aus Blaine-Oberfläche der Stuckgipse

<u>Stuck aus</u>	Zerfallsfaktor		
	nach Desintegration	nach k.Alt. / nach Desintegration	nach n.Alt. / nach Desintegration
<b>Naturgips 1</b>	2,69	n.b.	1,20
<b>Naturgips 2</b>	1,14	1,11	0,89
<b>REA-Gips</b>	1,98	2,02	1,27
<b>Mischgips 1</b>	1,85	1,42	1,07
<b>Mischgips 2</b>	2,61	1,94	1,44

**Tabelle F 6:** Zerfallsvermögen aus D 50-Wert der Stuckgipse  
(aus der Körnungsanalyse)

<u>Stuck aus</u>	Zerfallsvermögen		
	nach Desintegration	nach k.Alt. / nach Desintegration	nach n.Alt. / nach Desintegration
<b>Naturgips 1</b>	82,0	n.b.	26,6
<b>Naturgips 2</b>	26,7	17,2	7,2
<b>REA-Gips</b>	49,8	65,1	5,1
<b>Mischgips 1</b>	55,9	35,1	10,6
<b>Mischgips 2</b>	43,2	30,1	10,9