

Anhang zu:

**Eignung konventioneller
Prüfverfahren für
Recycling-Baustoffe
und industrielle
Nebenprodukte
im Erdbau**

von

Stefan Huber
Emanuel Birle
Dirk Heyer

Lehrstuhl und Prüfamts für Grundbau,
Bodenmechanik, Felsmechanik und Tunnelbau
Technische Universität München

Derik Demond

FEhS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.
Duisburg

**Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Straßenbau Heft S 196

bast

Anhang I – Fragenkatalog zur Gesprächsvorbereitung im Rahmen der „Umfrage bei am Bau Beteiligten“



Eignung konventioneller Prüfverfahren für Recycling-Baustoffe und
industrielle Nebenprodukte im Erdbau
(FE 05.0203/2018/CGB)

- Fragenkatalog zur Umfrage bei am Bau Beteiligten -





Eignung konventioneller Prüfverfahren für Recycling-Baustoffe
und industrielle Nebenprodukte (FE 05.0203/2018/CGB)



Allgemeine Angaben zum Gesprächspartner

Datum:

Institution: _____

Anschrift: _____

Vertreten durch: _____

Kontakt: _____

Teilnehmerliste:

1 Auffälligkeiten bei der Prüfung im Labor (Klassifizierung, Eignungsprüfung)

Treten nach Ihren Erfahrungen in Zusammenhang mit der Klassifizierung und der Prüfung zur Beurteilung der erdbautechnischen Eignung (Eignungsprüfung) mineralischer Sekundärbaustoffe (Recycling-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte) im Labor Probleme oder Schwierigkeiten auf?

Wenn ja, welche?

Bei welchen mineralischen Sekundärbaustoffen treten die aufgeführten Probleme/Schwierigkeiten auf?

Beschränken sich die angeführten Probleme/Schwierigkeiten ausschließlich auf Sekundärbaustoffe bzw. auf bestimmte Gruppen von Sekundärbaustoffen, oder treten diese auch bei natürlichen Baustoffen mit vergleichbarer Granulometrie (z.B. Kornverteilung, Kornform) auf?

Sind Ihnen bei Sekundärbaustoffen Probleme/Schwierigkeiten in Zusammenhang mit der Bestimmung der Proctordichte im Proctorversuch bekannt? Wenn ja, welche und wie verfahren Sie mit diesen?

Ist Ihres Erachtens im Labor ein alternativer Verdichtungsversuch erforderlich (z.B. Vibrationshammerverfahren), sofern dieser die vorgenannte Problematik optimiert?

2 Auffälligkeiten bei der Prüfung im Feld

Treten nach Ihren Erfahrungen in Zusammenhang mit der Prüfung von mineralischen Sekundärbaustoffen im Feld Probleme oder Schwierigkeiten auf (z.B. bei der Verdichtungskontrolle, Prüfung der Tragfähigkeit)? Wenn ja, welche?

Bei welchen mineralischen Sekundärbaustoffen treten die aufgeführten Probleme/Schwierigkeiten auf?

Sind Ihnen bei mineralischen Sekundärbaustoffen Probleme/Schwierigkeiten in Zusammenhang mit der Anwendung direkter Prüfverfahren (Volumenersatzverfahren, radiometrische Sonde) zur Ermittlung der Trockendichte und des Wassergehaltes bekannt? Wenn ja, welche?

Sind Ihnen bei mineralischen Sekundärbaustoffen Probleme/Schwierigkeiten in Zusammenhang mit der Anwendung der indirekten Prüfverfahren statischer und dynamischer Plattendruckversuch zur Verdichtungskontrolle bekannt? Wenn ja, welche?

Beschränken sich die angeführten Probleme/Schwierigkeiten ausschließlich auf Sekundärbaustoffe bzw. auf bestimmte Gruppen von Sekundärbaustoffen, oder treten diese auch bei natürlichen Baustoffen mit vergleichbarer Granulometrie (z.B. Kornverteilung, Kornform) auf?

3 Ursachen und Konsequenzen möglicher Auffälligkeiten bei der Prüfung im Labor und im Feld

Sind Ihnen Ursachen für die auftretenden Probleme/Schwierigkeiten bekannt?

Wie gehen Sie mit den auftretenden Problemen/Schwierigkeiten in der Praxis um? Sind die Probleme/Schwierigkeiten im Hinblick auf die Verwendung von Sekundärbaustoffen in der Erdbaupraxis problematisch?

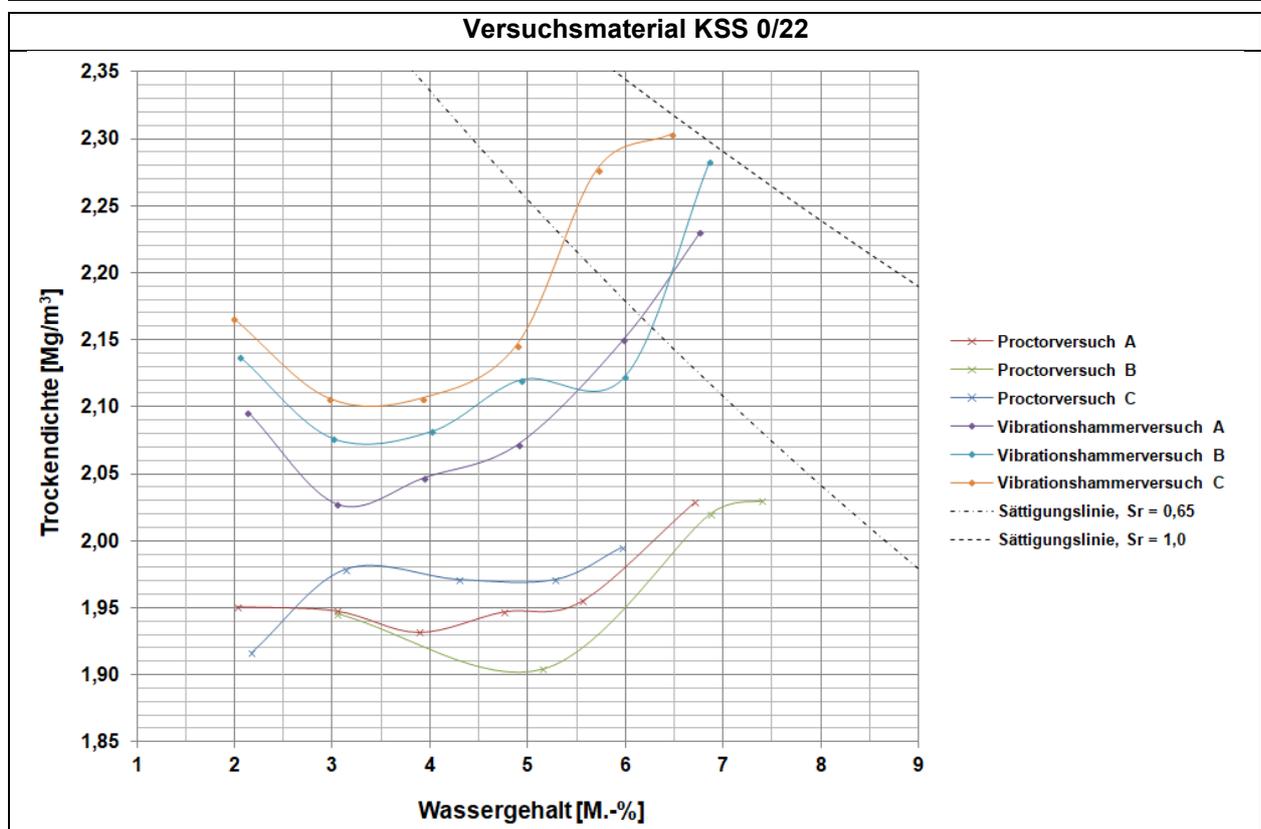
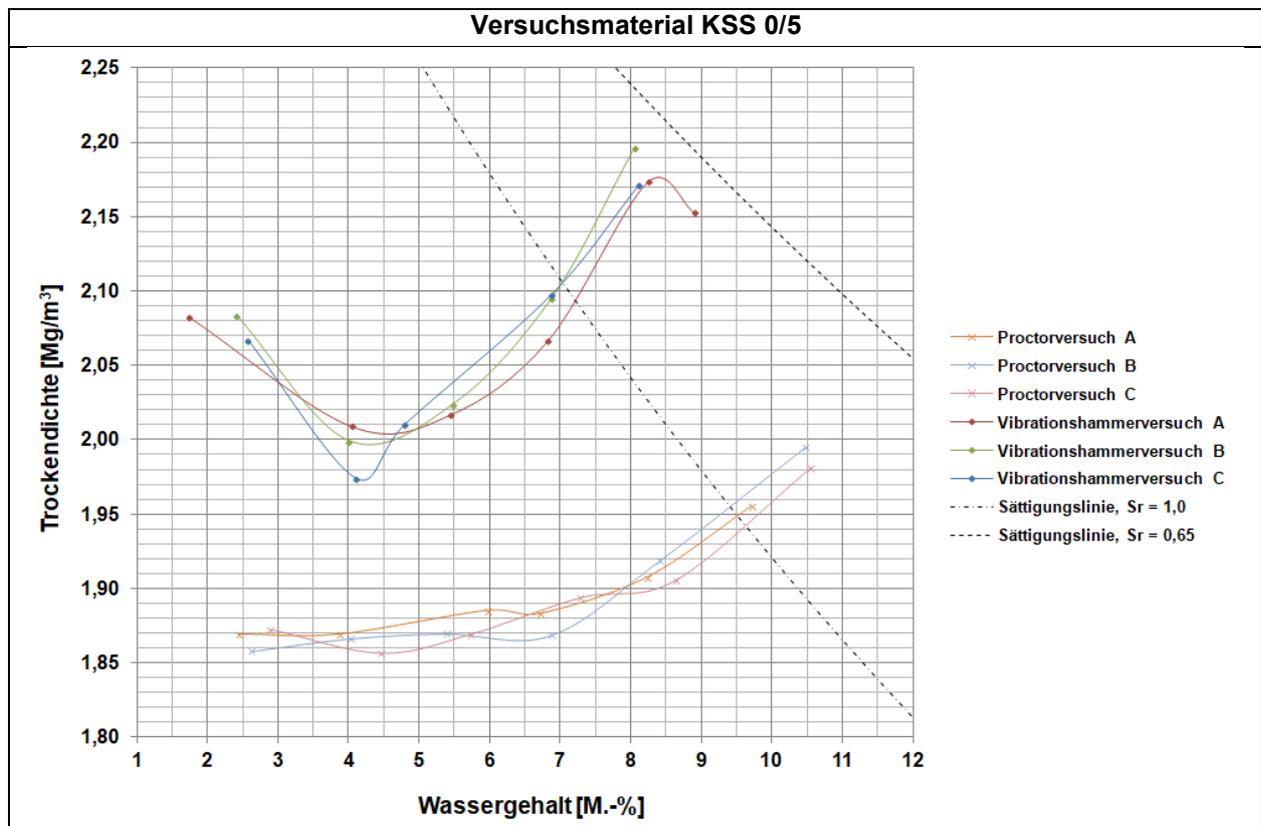
Bedeutet die auftretenden Probleme/Schwierigkeiten Ihres Erachtens eine Minderung der bautechnischen Eignung von Sekundärbaustoffen oder können derartige Baustoffe trotzdem anforderungsgerecht im Erdbau eingesetzt werden?

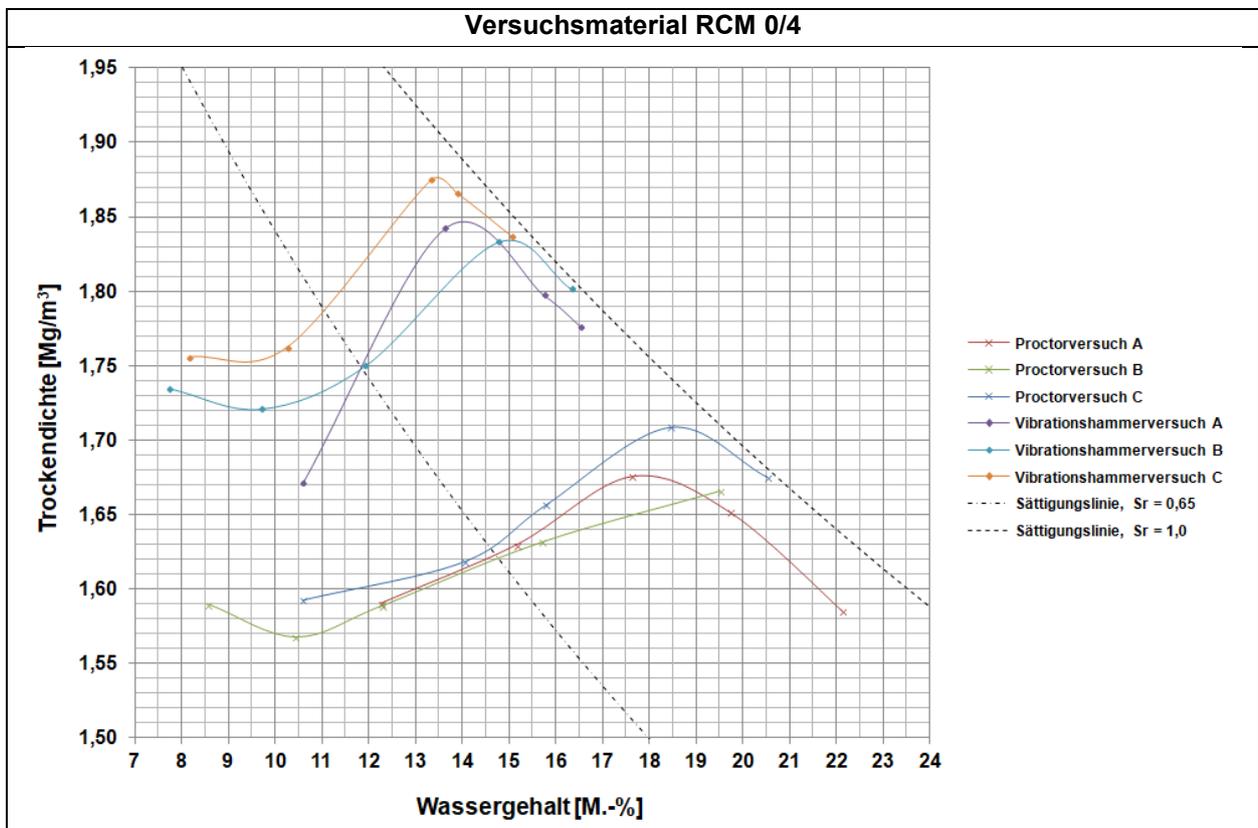
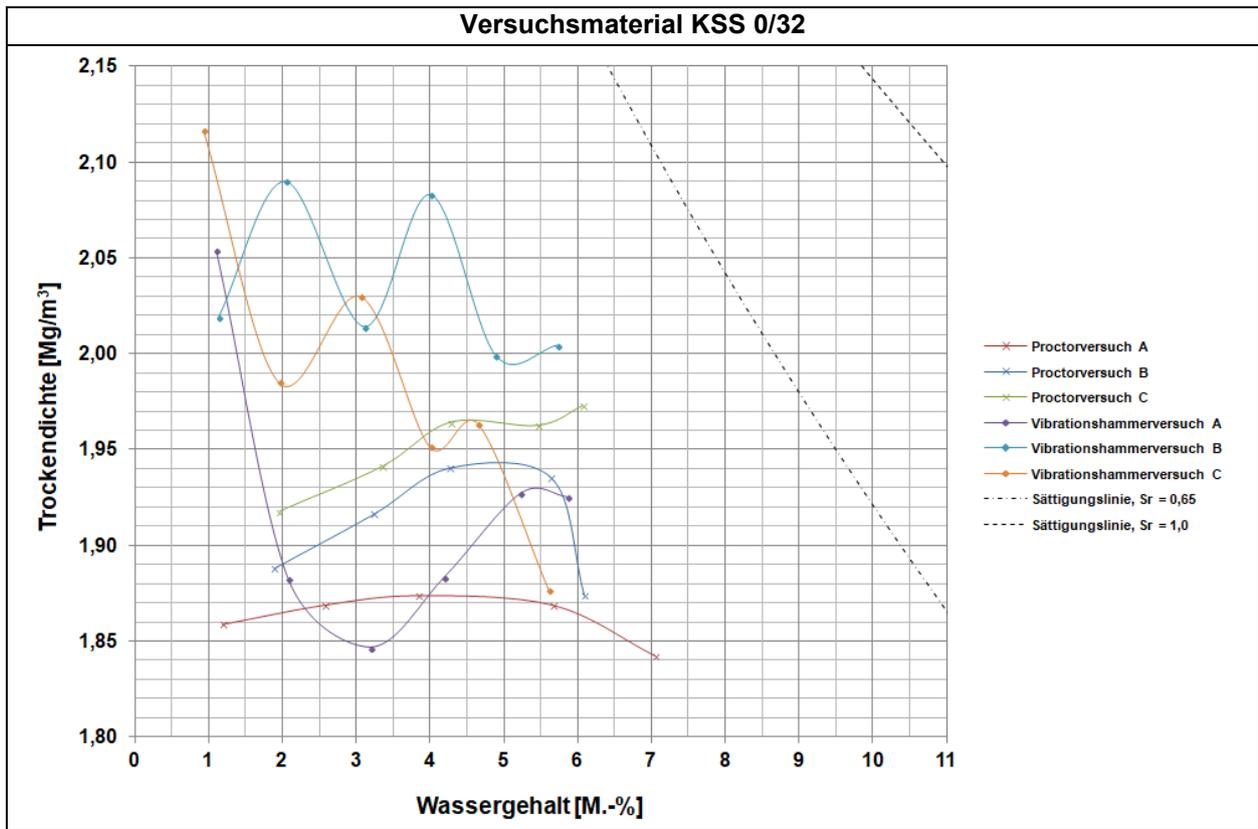
Ist es erforderlich, das erdbautechnische Regelwerk hinsichtlich der Prüfung mineralischer Sekundärbaustoffe im Labor und im Feld weiterzuentwickeln? Welche Vorschläge können hierfür erbracht werden (z.B. Richtwerte für die indirekten Prüfmerkmale E_{V2} , E_{V2}/E_{V1} , E_{Vd})?

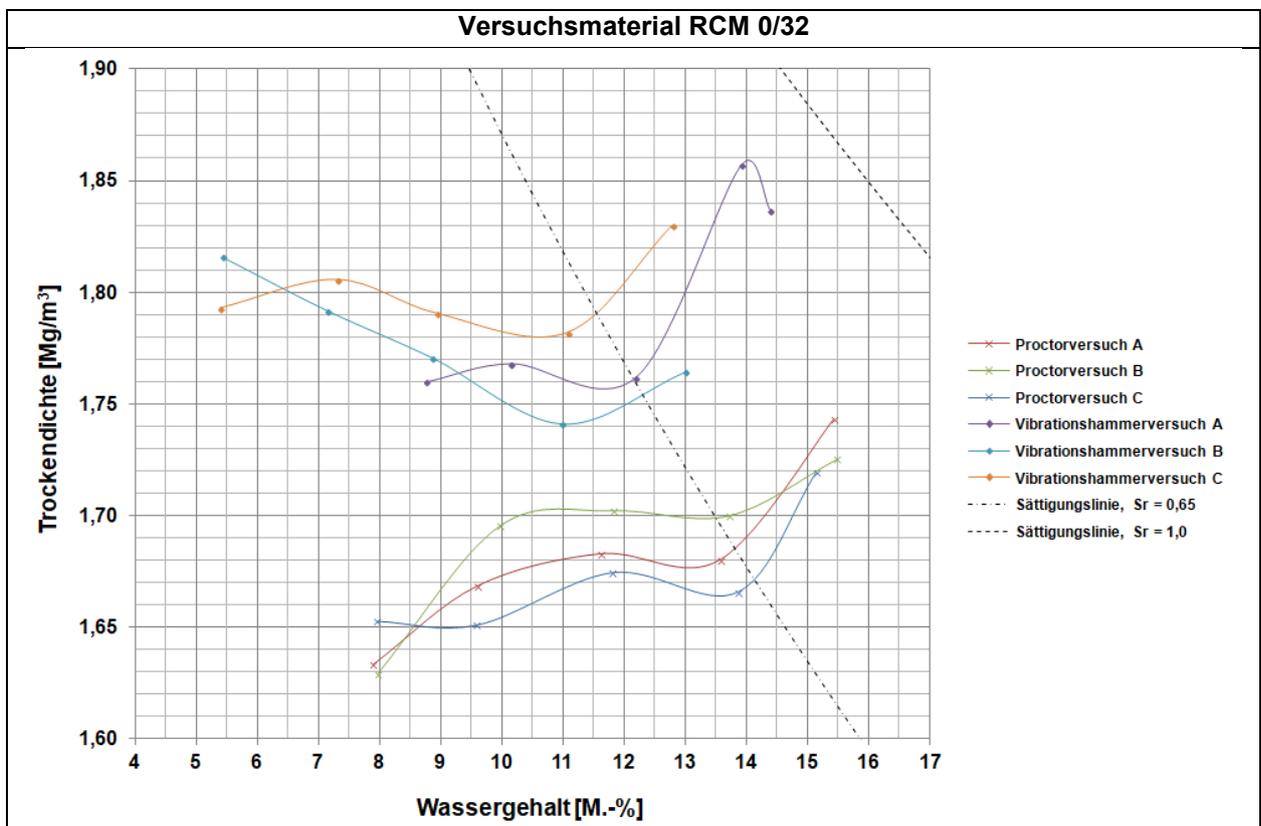
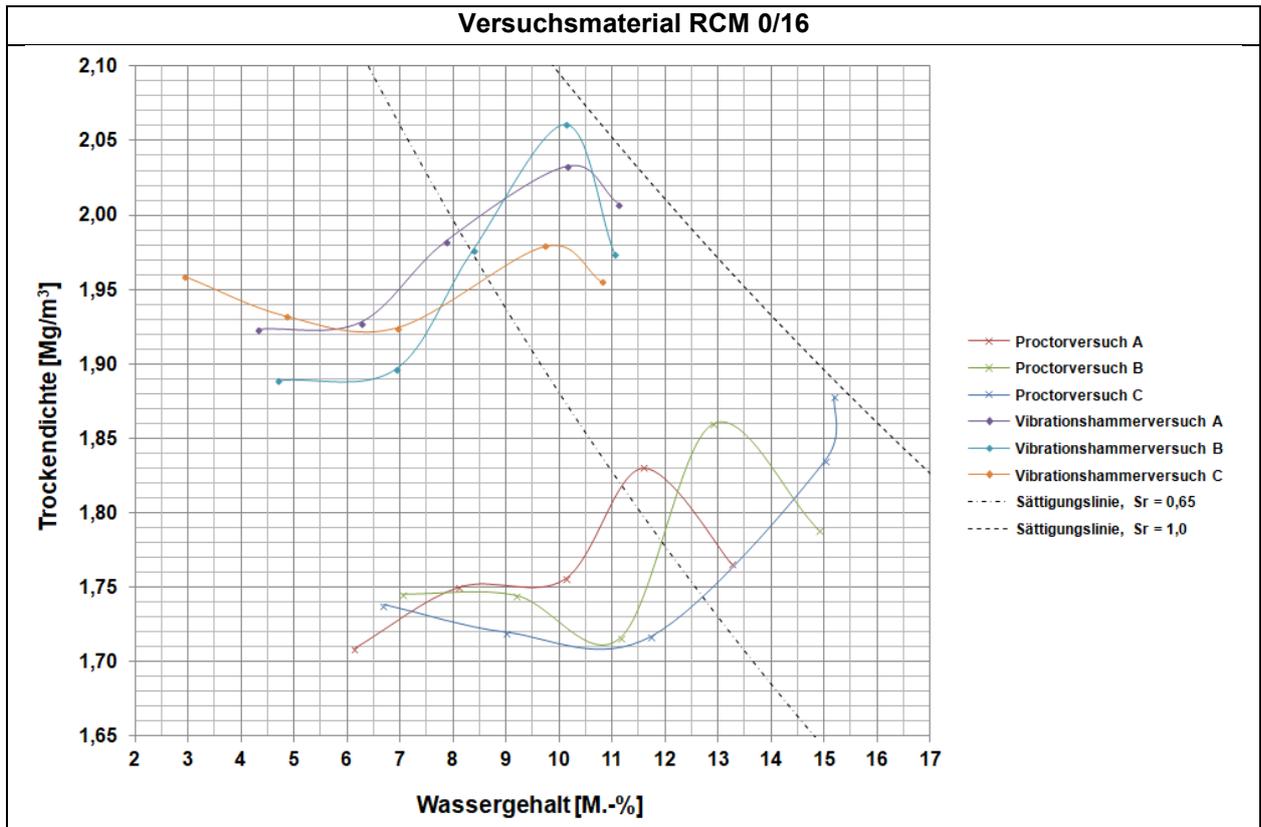
4 Umwelttechnische Eigenschaften

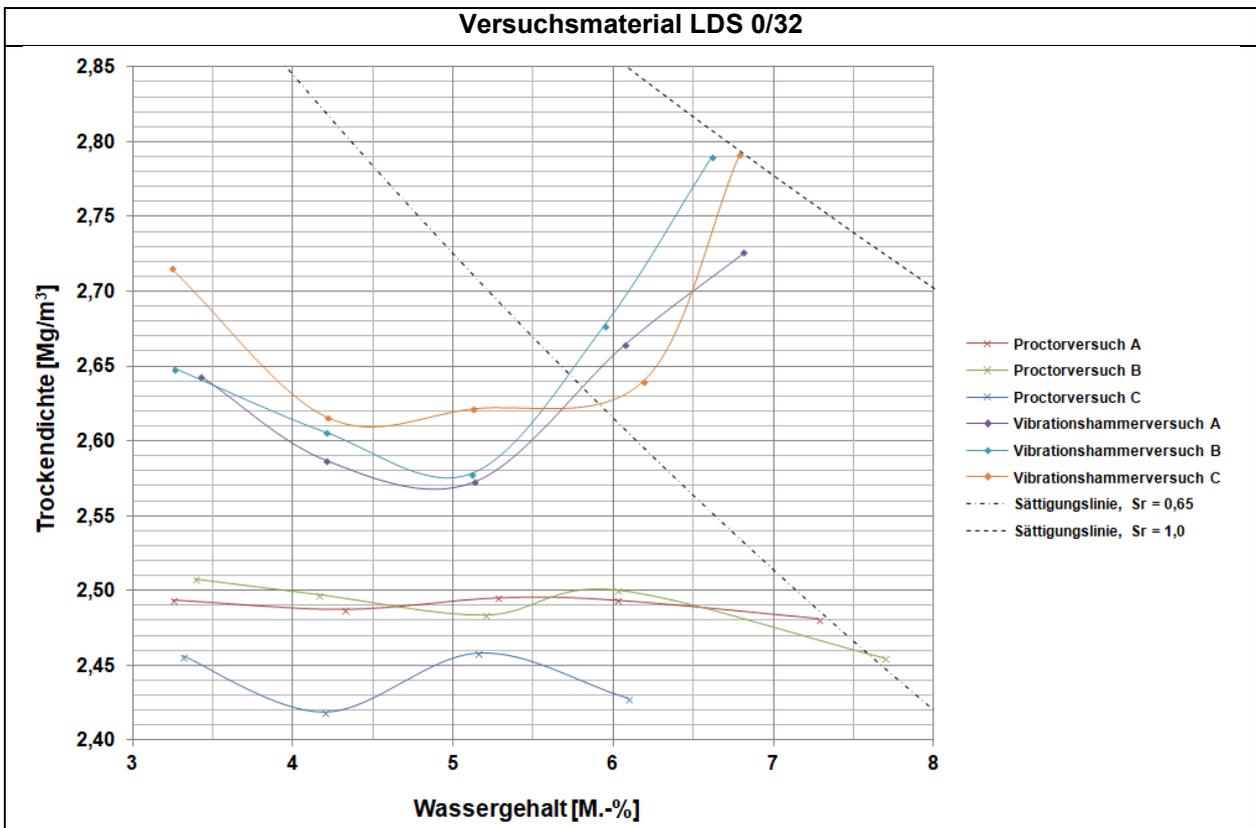
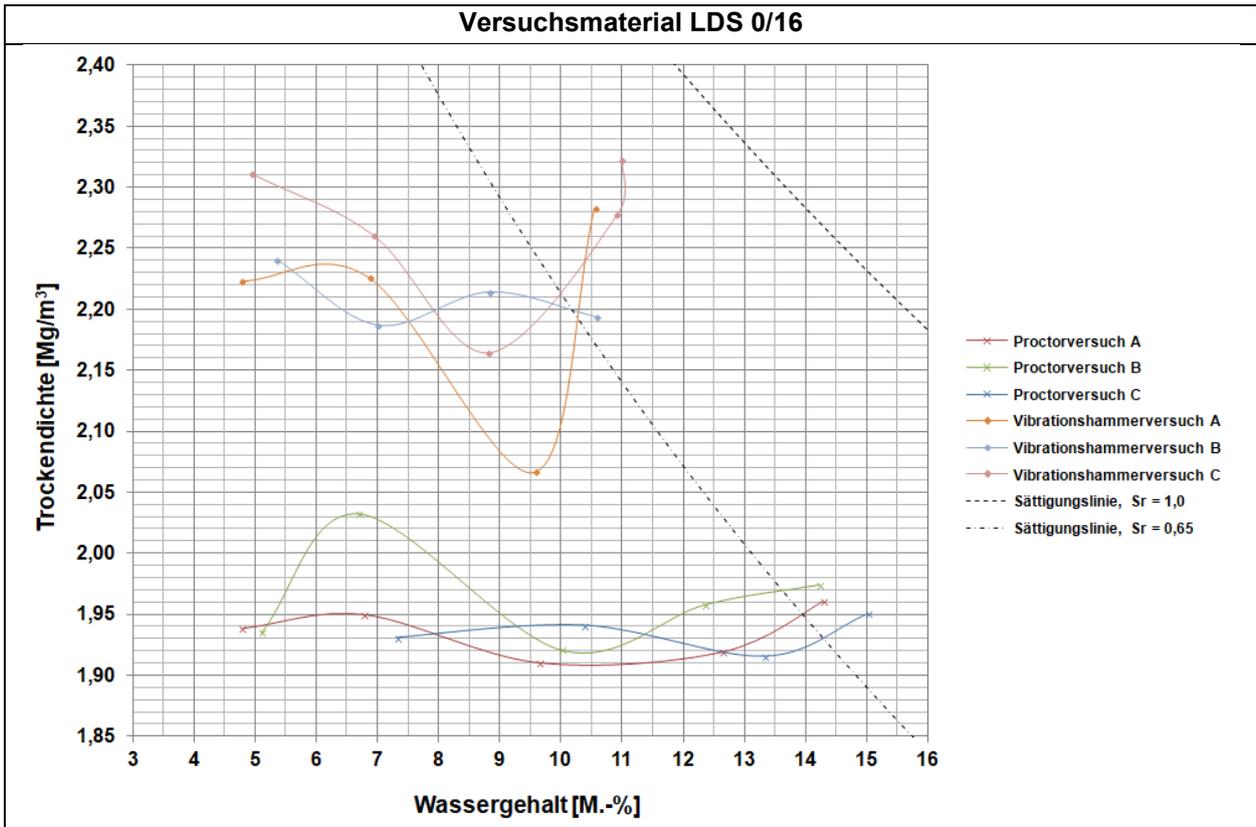
Stellen die umwelttechnischen Eigenschaften mineralischer Sekundärbaustoffe bzw. das diesbezüglich existierende Regelwerk ein Problem im Hinblick auf die erdbautechnische Verwendung derartiger Baustoffe dar? Falls ja, inwiefern?

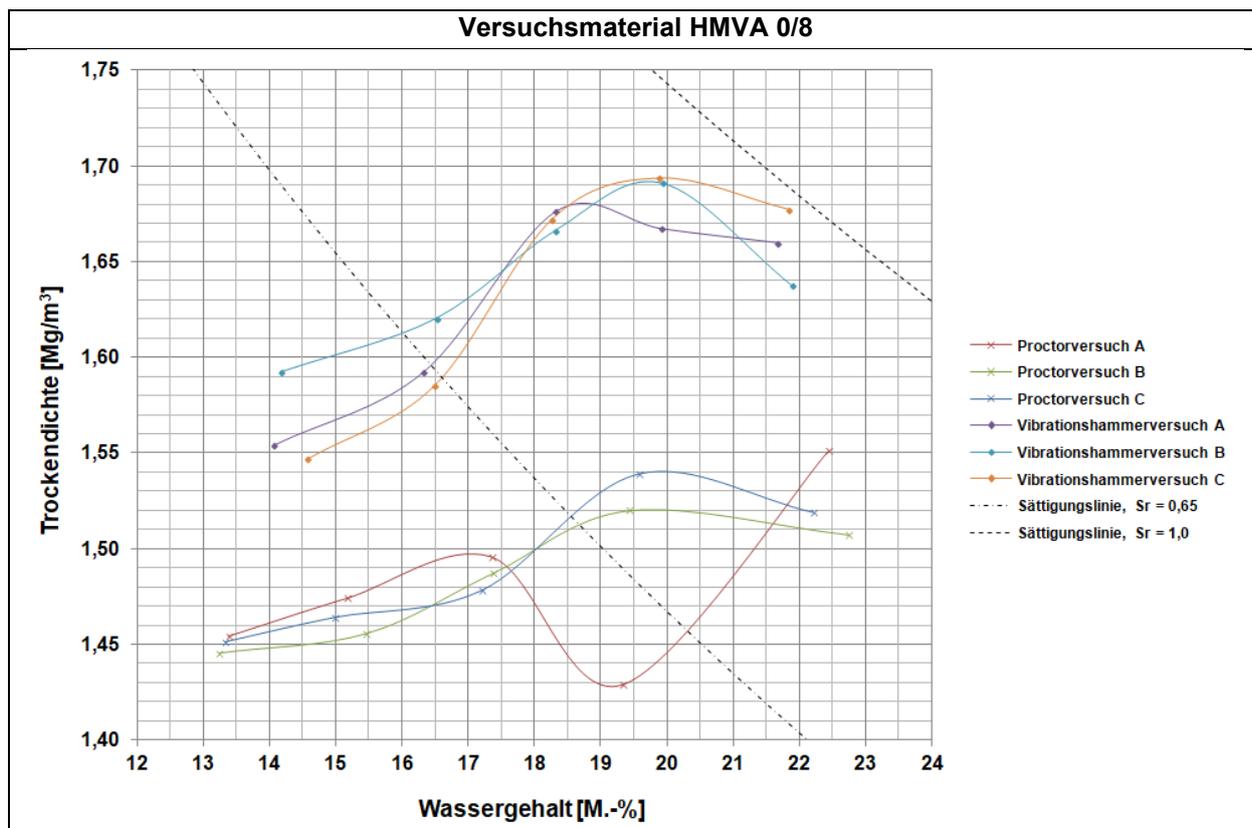
Anhang II – Grafiken der Proctor- und Vibrationshammerversuche





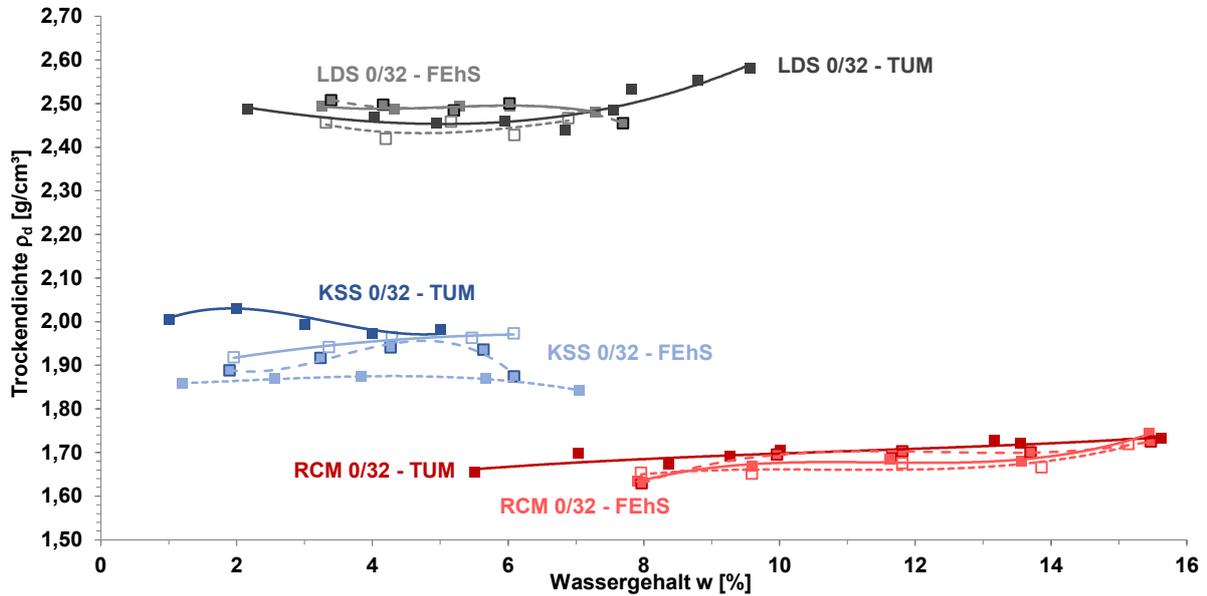




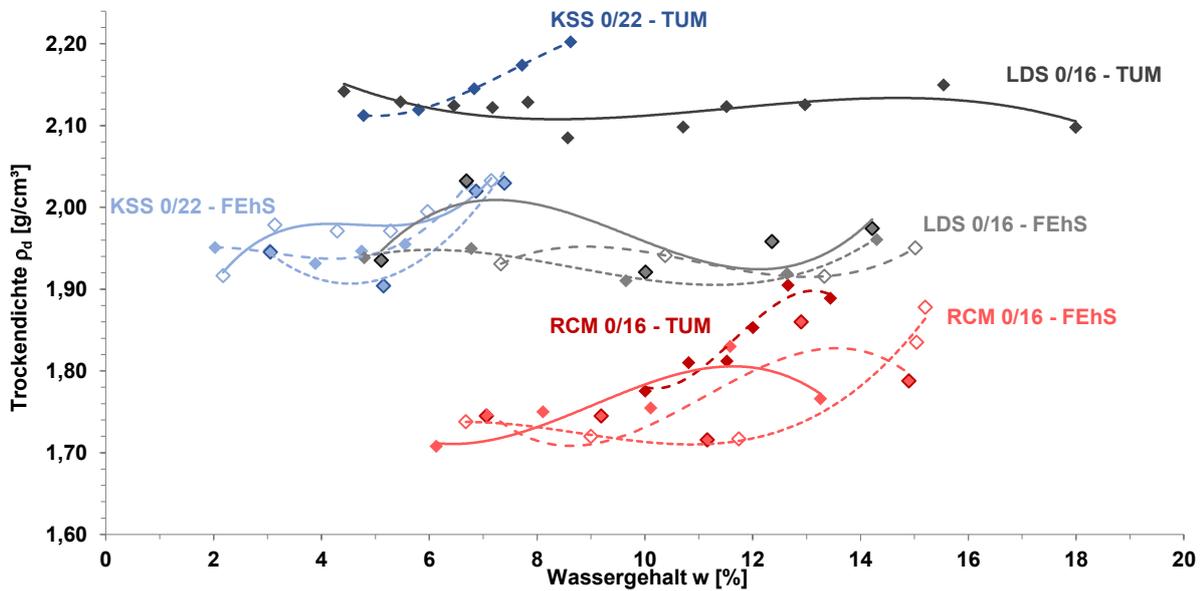


Anhang III – Gegenüberstellung der am Zentrum Geotechnik der TUM und am FEhS-Institut ermittelten Proctorkurven

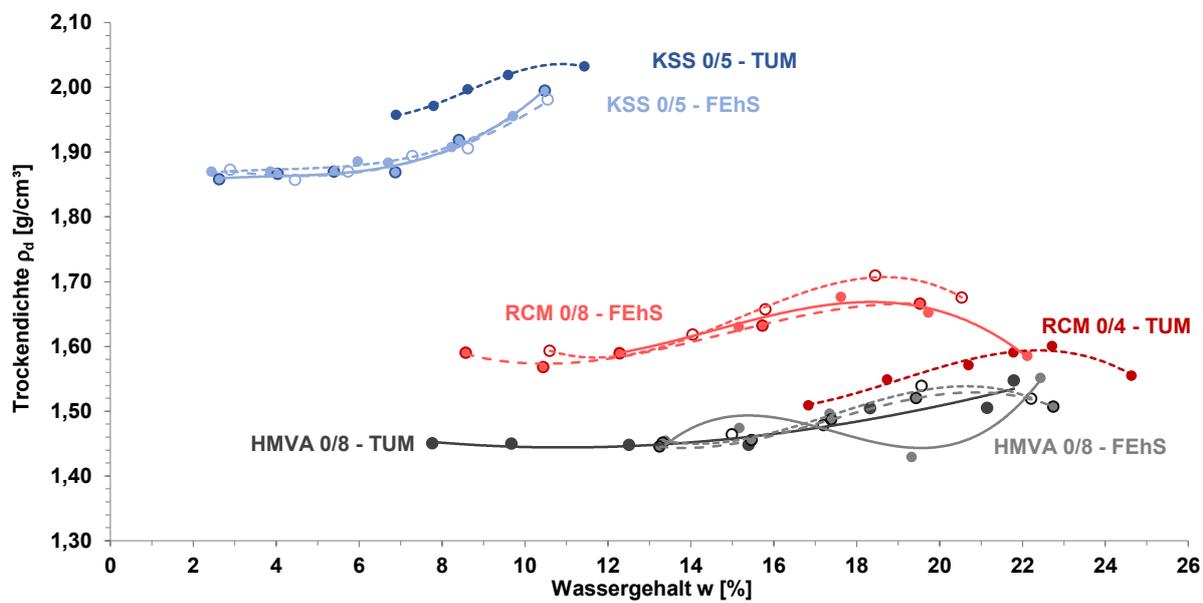
Soll-Bodengruppe GW:



Soll-Bodengruppe GU:



Soll-Bodengruppe SU:



Anhang IV – Fotodokumentationen zu den Untersuchungen zu Kornbruch infolge der Verdichtung im Proctortopf

Versuchsmaterial KSS 0/5 – vor Verdichtung

Datum: 07.08.2020

Bearbeiter: Mb / P;

Versuchsreihe: Kalksteinschotter 0/5

Versuchsnummer: 85676

Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch: 4/X blau 1 2 3 4 5 6

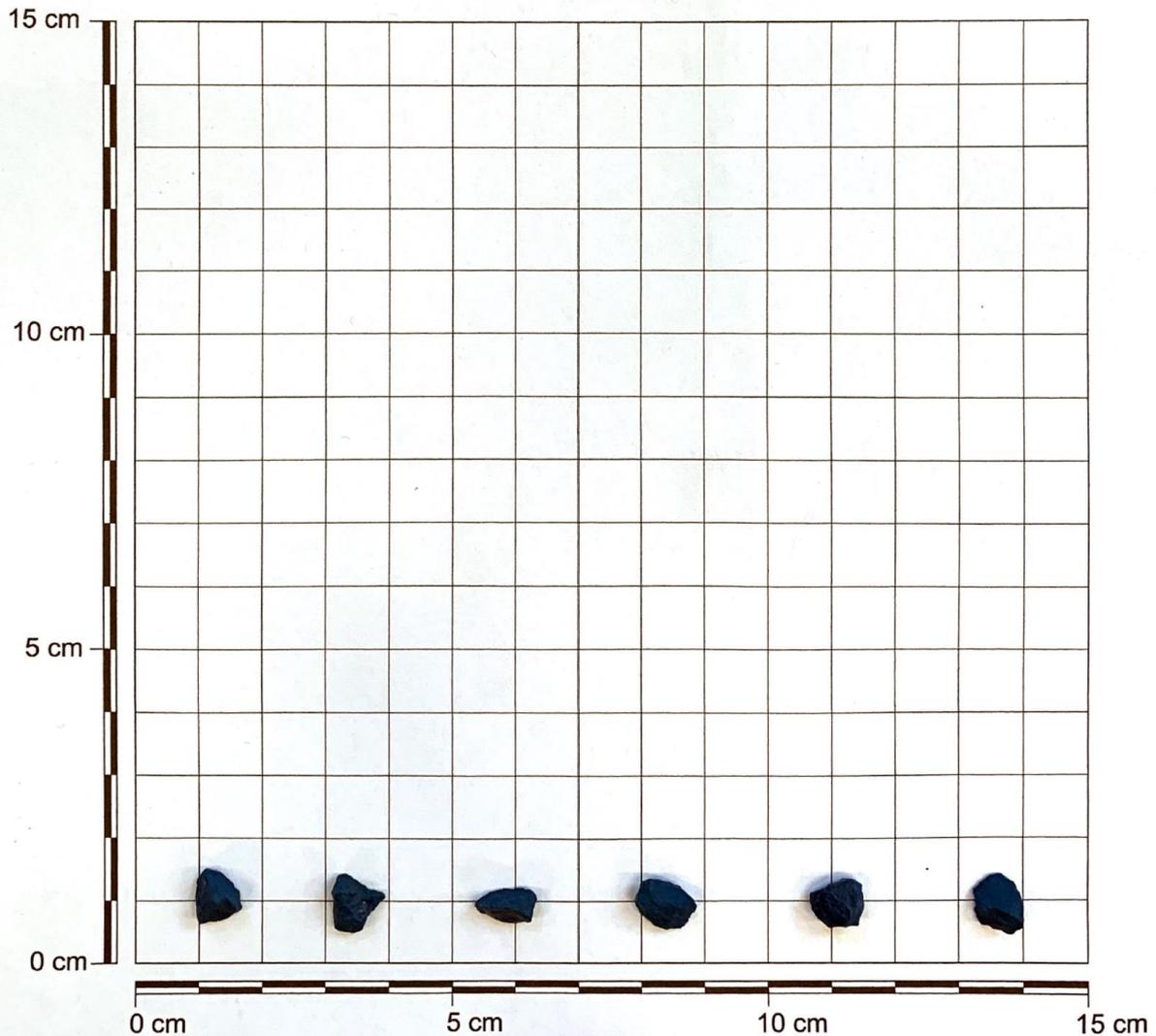
Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch:



Versuchsmaterial KSS 0/5 – nach Verdichtung

Datum: 07.08.2020

Bearbeiter: Mb / P.

Versuchsreihe: Kalksteinschotter 0/5

Versuchsnummer: 85676

Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch: 4/X blau 1 2 3 4 5 6

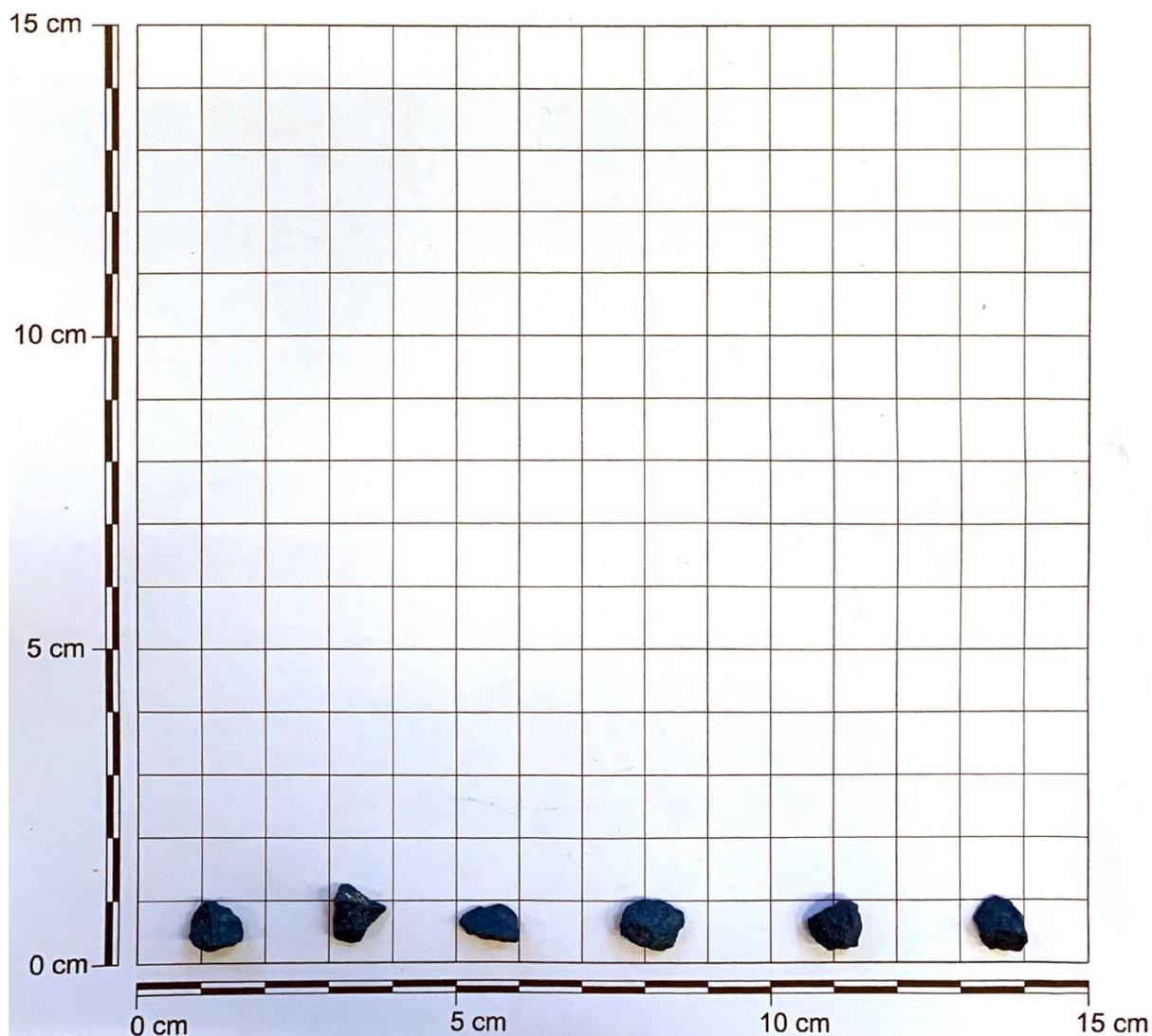
Versuch:

Versuch: 1,2 untere Schicht

Versuch: 3,4 mittlere -"-

Versuch: 5,6 oberste -"-

Versuch:



Versuchsmaterial KSS 0/22 – vor Verdichtung

Datum: 04.08.2020

Bearbeiter: Mb/Pi

Versuchsreihe: Kalksteinschotter 0/22

Versuchsnummer: 85677

Versuch:

Versuch:

Versuch: 16/X rot

Versuch: 8/16 blau

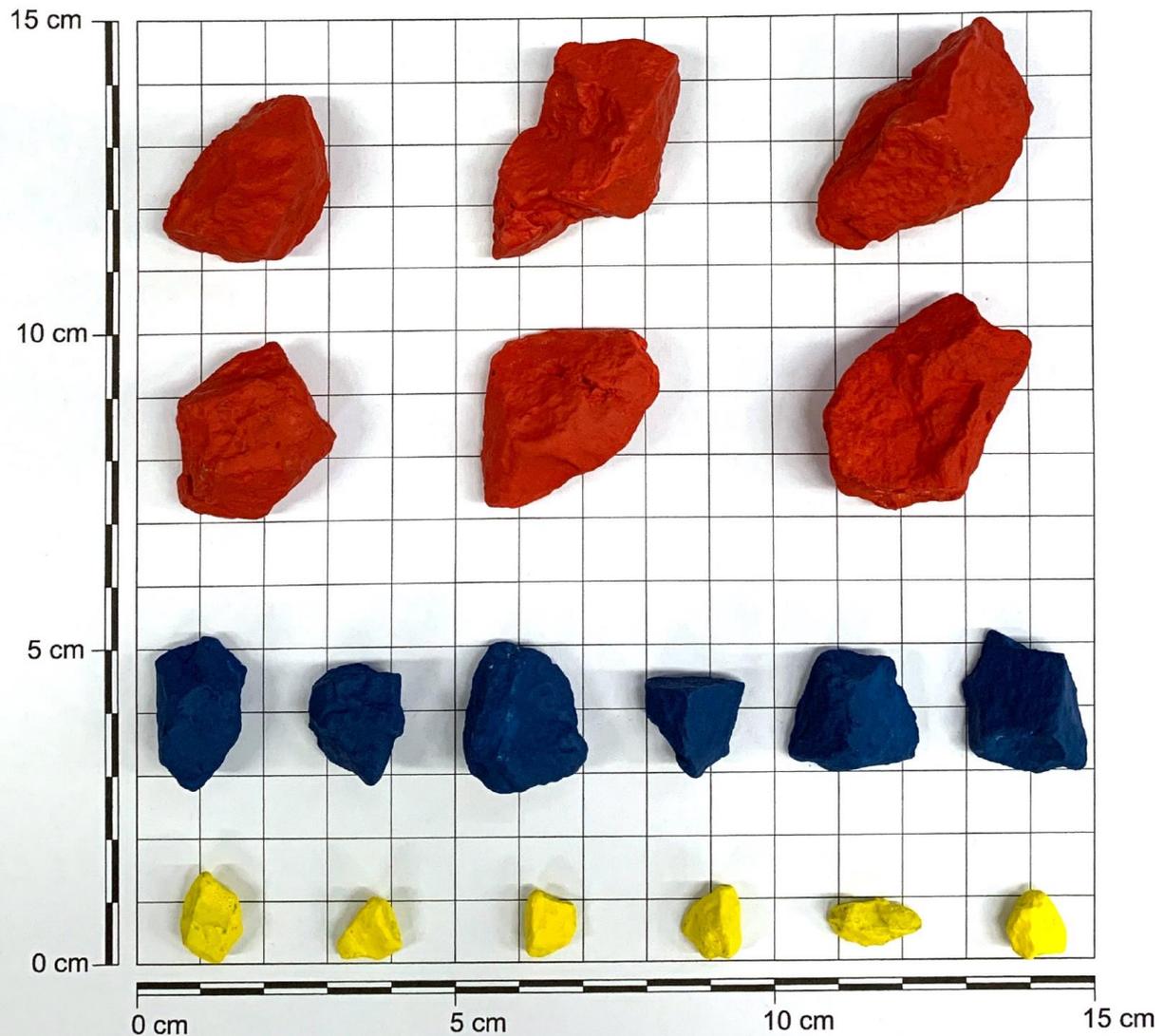
Versuch: 4/8 gelb

1	2	3			
4	5	6			
1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6

Versuch:

Versuch:

Versuch:



Versuchsmaterial KSS 0/22 – nach Verdichtung

Datum: 04.08.2020

Bearbeiter: M6/Pi

Versuchsreihe: Kalksteinschotter 0/22

Versuchsnummer: 85677

Versuch:

Versuch:

Versuch: 16/X rot

Versuch: 8/16 blau

Versuch: 4/8 gelb

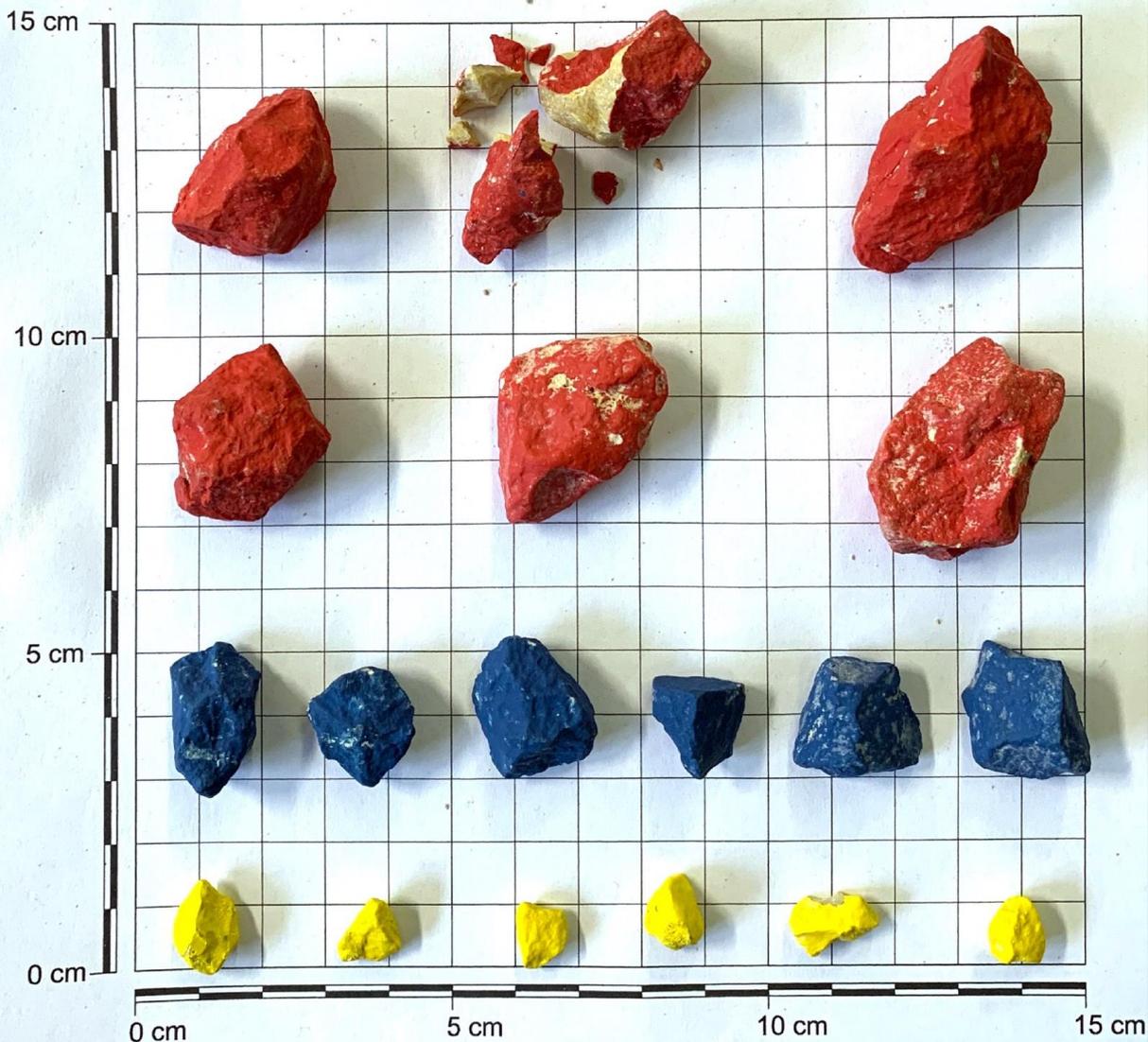
Versuch:

Versuch:

Versuch:

1	2	3			
4	5	6			
1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6

1,2 untere Schicht
 3,4 mittlere - "-
 5,6 obere Schicht



Versuchsmaterial KSS 0/32 – vor Verdichtung

Datum: 04.08.2020

Bearbeiter: Mb/Pi

Versuchsreihe: Kalksteinschotter 0/32

Versuchsnummer: 85678

Versuch:

Versuch: 16/x rot | 1 2 3

Versuch: 8/16 blau | 4 5 6

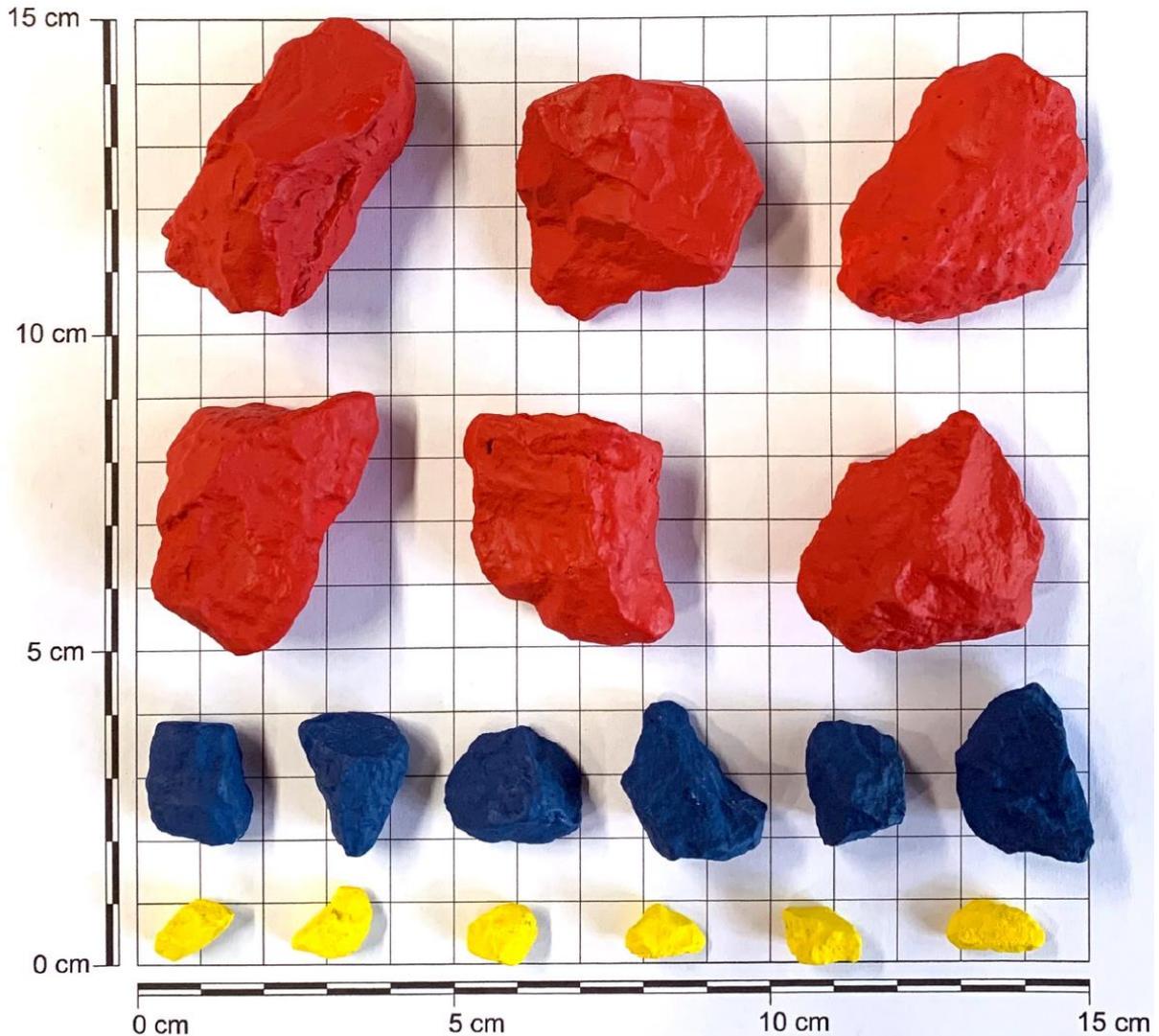
Versuch: 4/8 gelb | 1 2 3 4 5 6

Versuch: 4/8 gelb | 1 2 3 4 5 6

Versuch:

Versuch:

Versuch:



Versuchsmaterial KSS 0/32 – nach Verdichtung

Datum: 04.08.2020

Bearbeiter: Mb/Pi

Versuchsreihe: Kalksteinschotter 0/32

Versuchsnummer: 85678

Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch:

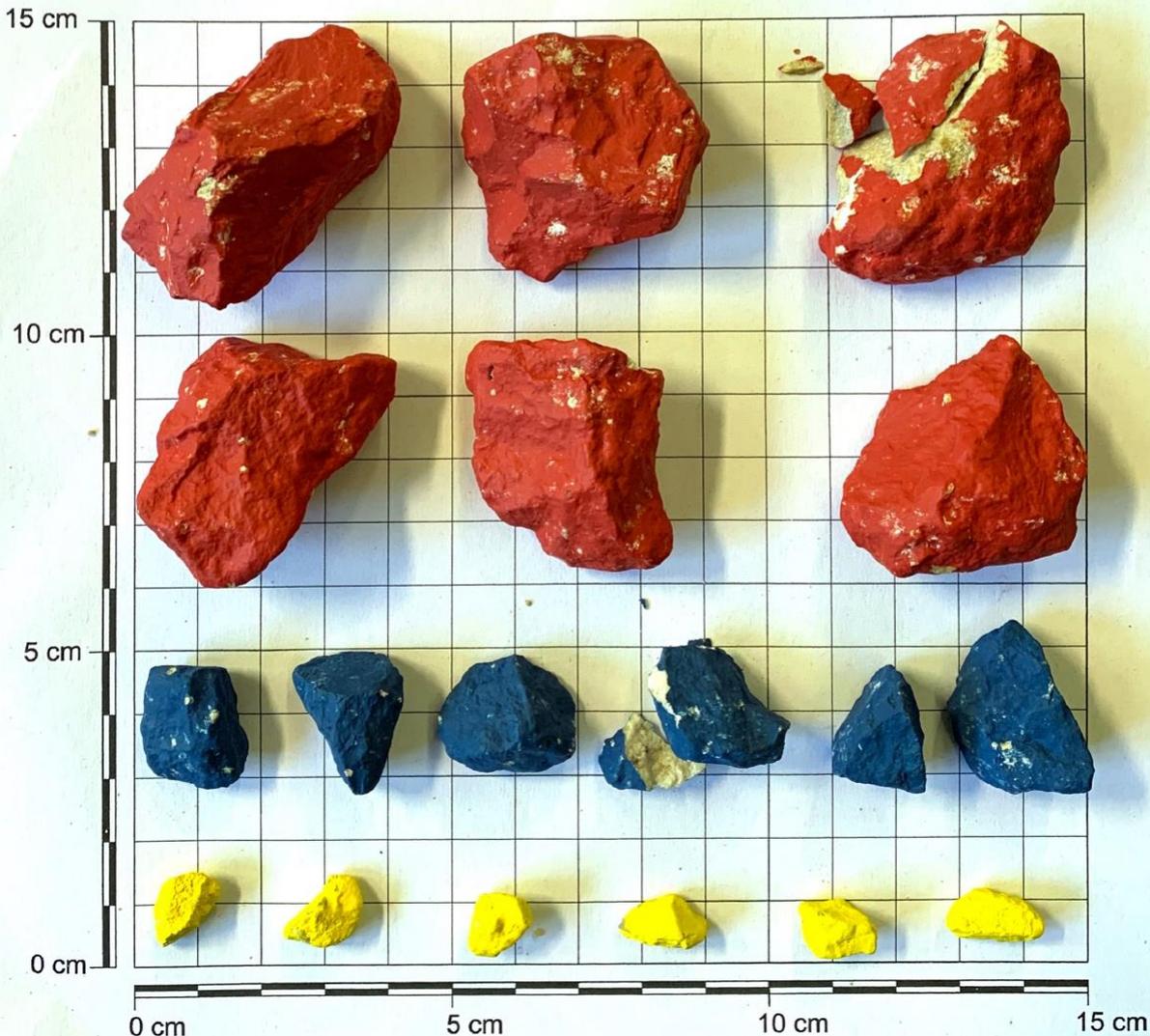
Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch:

15 cm



10 cm

5 cm

0 cm

0 cm

5 cm

10 cm

15 cm

1, 2	untere Schicht
3, 4	mittlere Schicht
5, 6	obere Schicht

1 2 3

4 5 6

1 2 3 4 5 6

1 2 3 4 5 6

16/x rot

8/16 blau

4/8 gelb

Versuchsmaterial RCM 0/4 – vor Verdichtung

Datum: 11.08.2020

Bearbeiter: Mb/Pi

Versuchsreihe: RC-Mix 0/4

Versuchsnummer: 86230

Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch: 4/x gelb 1 2 3 4 5 6

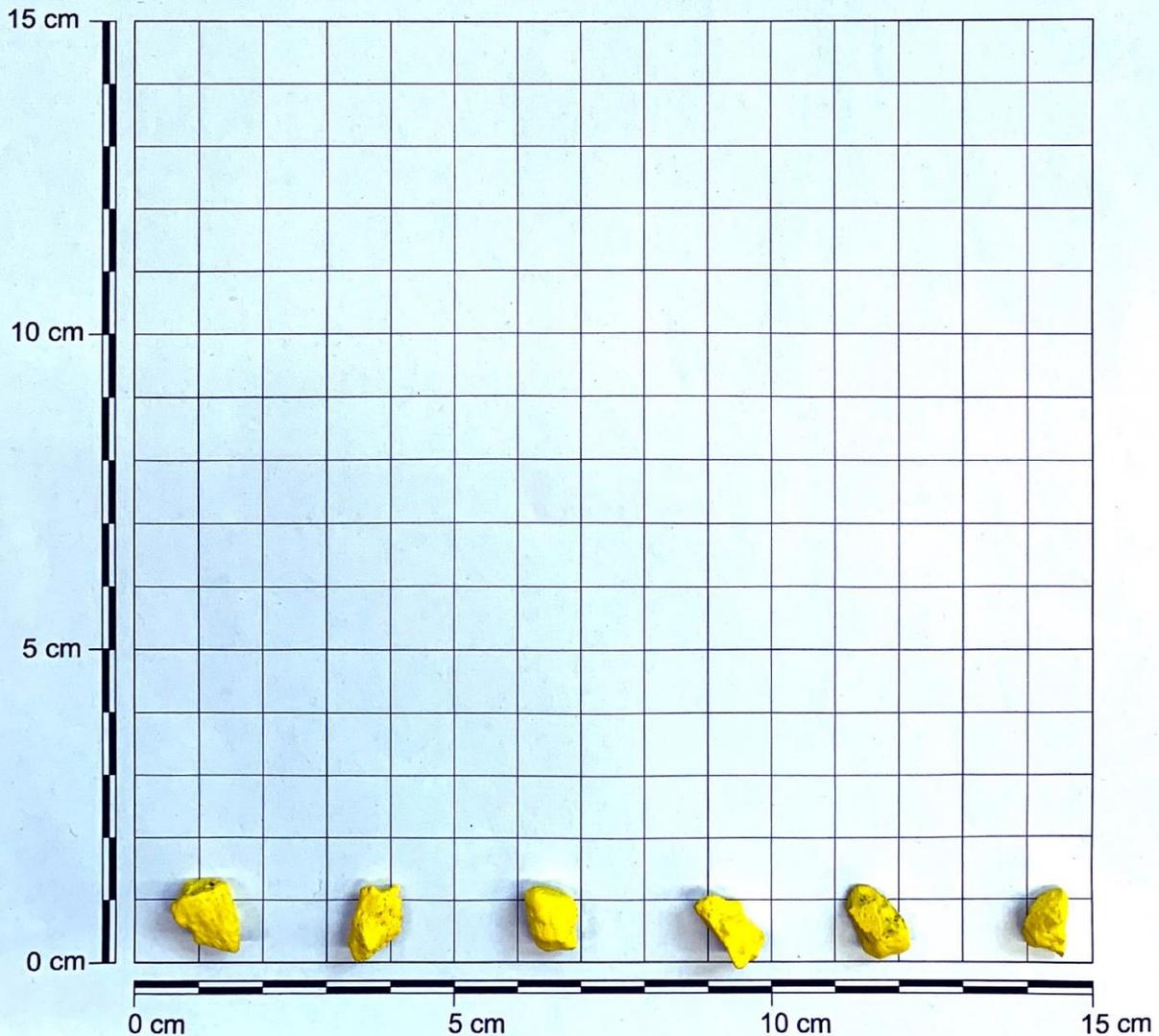
Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch:



Versuchsmaterial RCM 0/4 – nach Verdichtung

Datum: 11.08.2020

Bearbeiter: Mb/Pi

Versuchsreihe: RC-Mix 0/4

Versuchsnummer: 86230

Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch: 4/x gelb 1 2 3 4 5 6

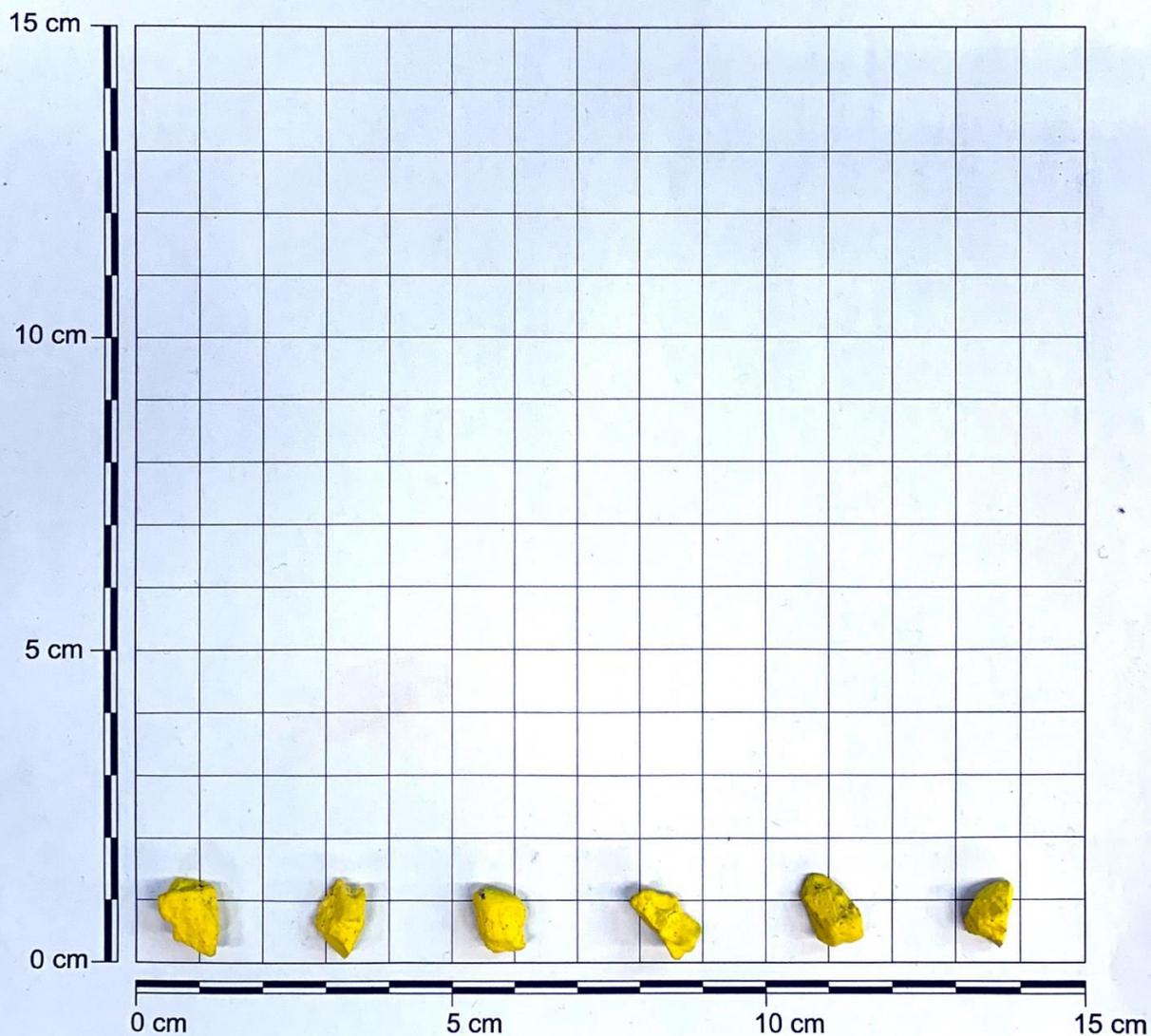
Versuch:

Versuch:

Versuch: 1,2 untere Schicht

Versuch: 3,4 mittlere Schicht

Versuch: 5,6 obere Schicht



Versuchsmaterial RCM 0/16 – vor Verdichtung

Datum: 11.08.2020

Bearbeiter: Mb/Pi

Versuchsreihe: RC-Mix 0/16

Versuchsnummer: 86231

Versuch:

Versuch:

Versuch: 161X

Versuch: 8/16

Versuch: 4/8

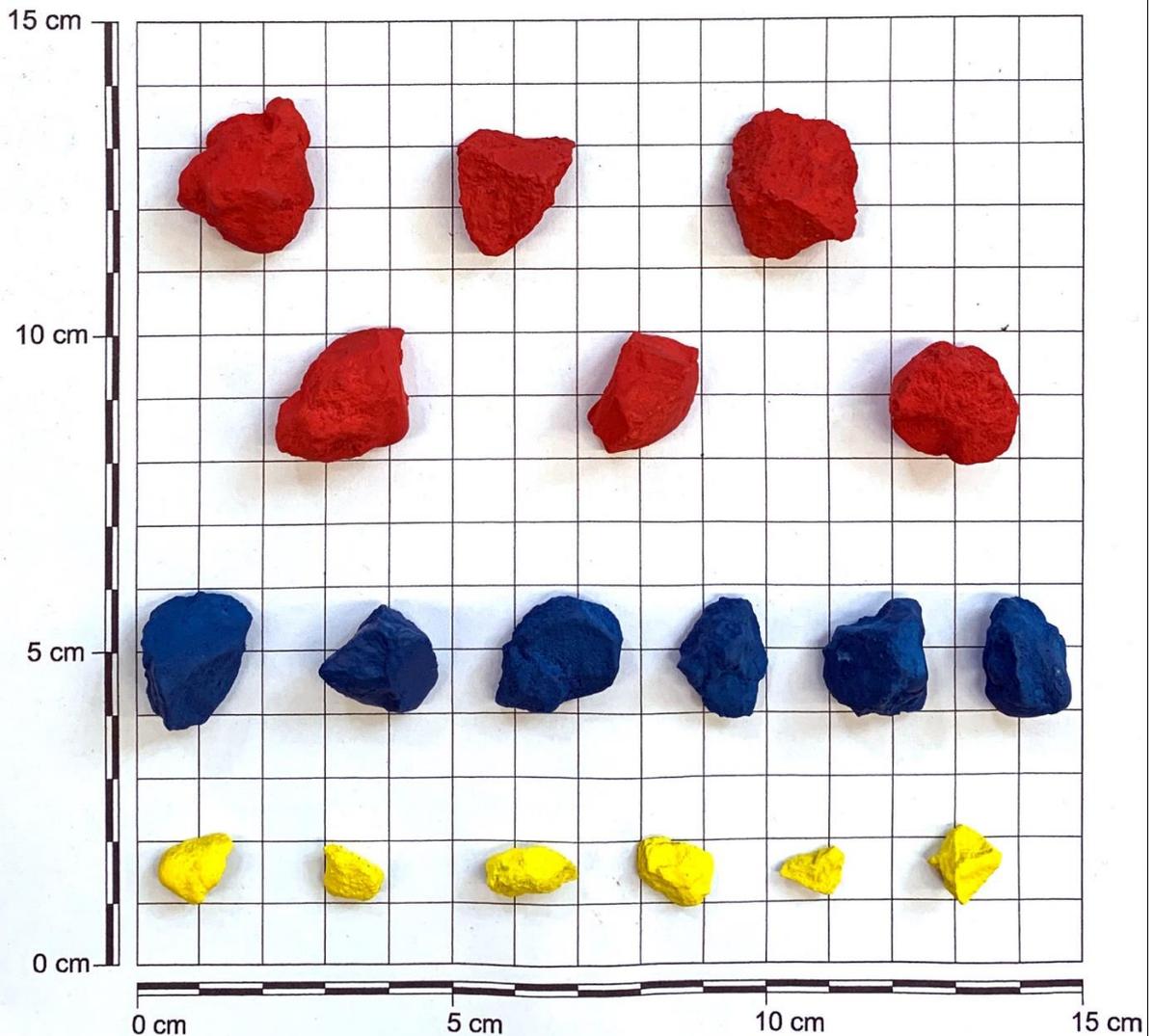
Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch:

1	2	3			
4	5	6			
1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6



Versuchsmaterial RCM 0/16 – nach Verdichtung

Datum: 11.08.2020

Bearbeiter: Mb/Pi

Versuchsreihe: RC-Mix 0/16

Versuchsnummer: 86231

Versuch:

Versuch:

Versuch: 161X -

Versuch: 8116 -

Versuch: 418 -

Versuch:

Versuch:

Versuch:

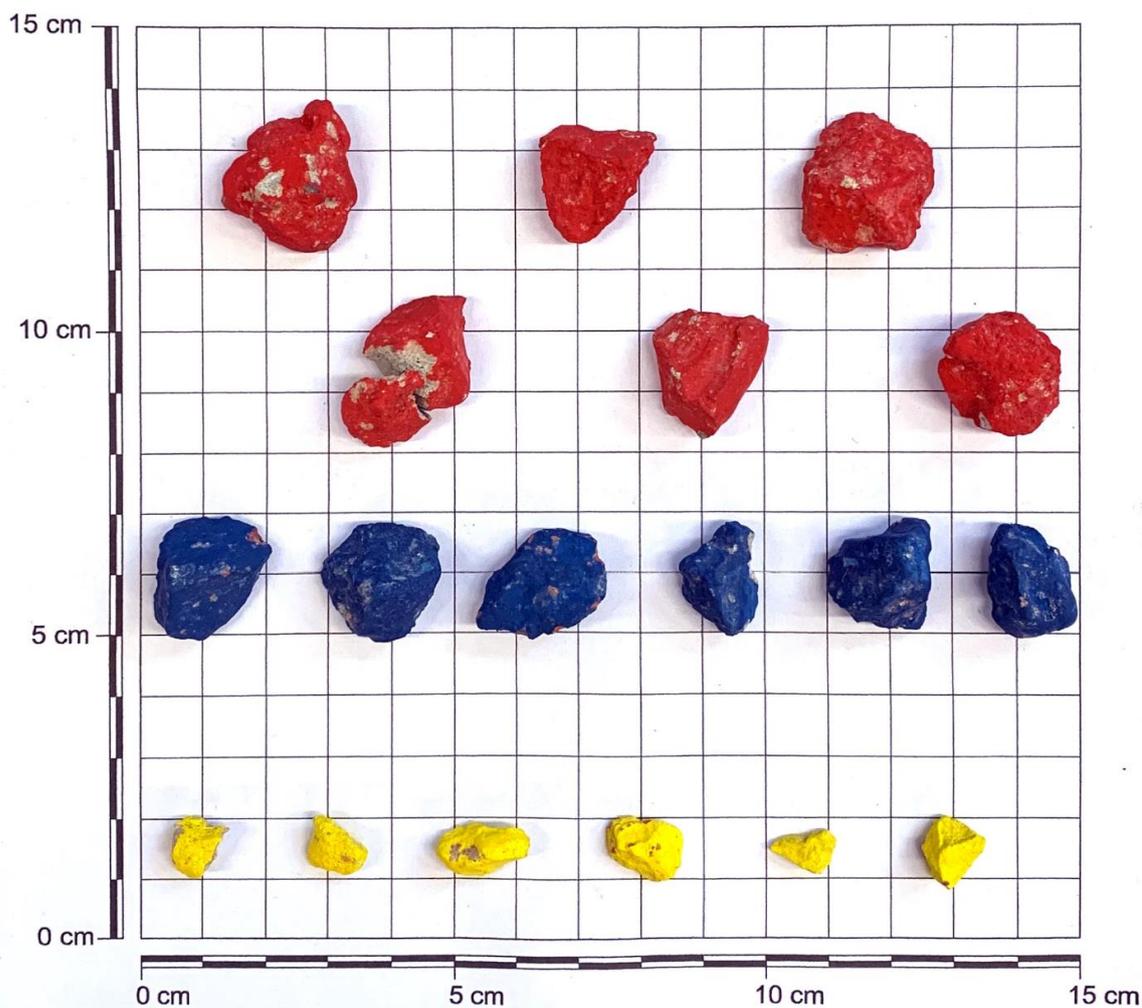
Versuch:

1	2	3			
	4	5	6		
1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6

1,2 untere Schicht

3,4 mittlere Schicht

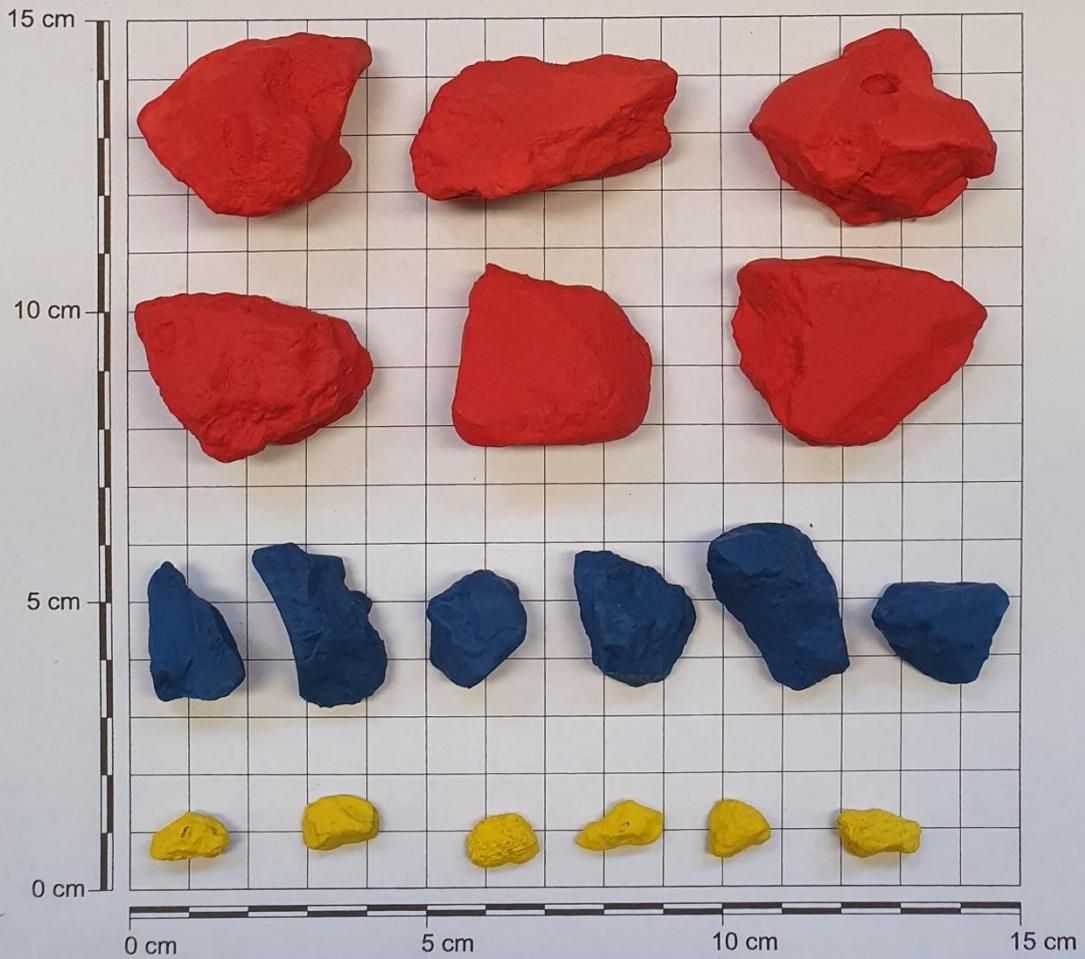
5,6 obere Schicht



Versuchsmaterial RCM 0/32 – vor Verdichtung

Datum: 22.10.2020
Bearbeiter: Mb

- Versuchsreihe:
- Versuchsnummer: 86453-1
- Versuch:
- Versuch:
- Versuch:
- Versuch: 16/x rot
- Versuch: 8/16 blau
- Versuch: 4/8 gelb
- Versuch:
- Versuch:
- Versuch:



Versuchsmaterial RCM 0/32 – nach Verdichtung

Datum: 22.10.2020
Bearbeiter: Mb

Versuchsreihe:

Versuchsnummer: 86453-7

Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch: 16/x rot

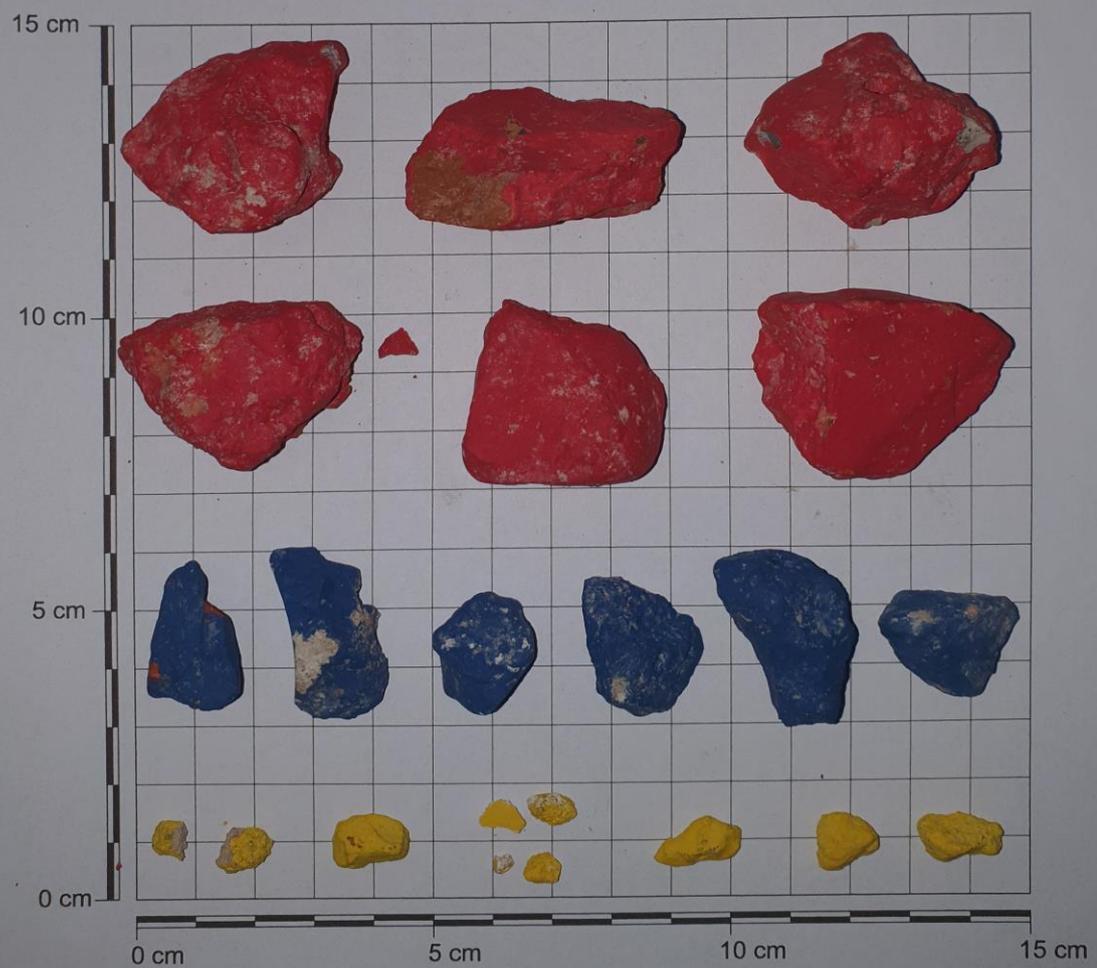
Versuch: 8/16 blau

Versuch: 4/8 gelb

Versuch:

Versuch:

Versuch:



Datum: 17.03.2021

Bearbeiter: Mb

Versuchsreihe: HMVA 0/8

Versuchsnummer: 86982

Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch: 4/8 blau

Versuch:

Versuch:

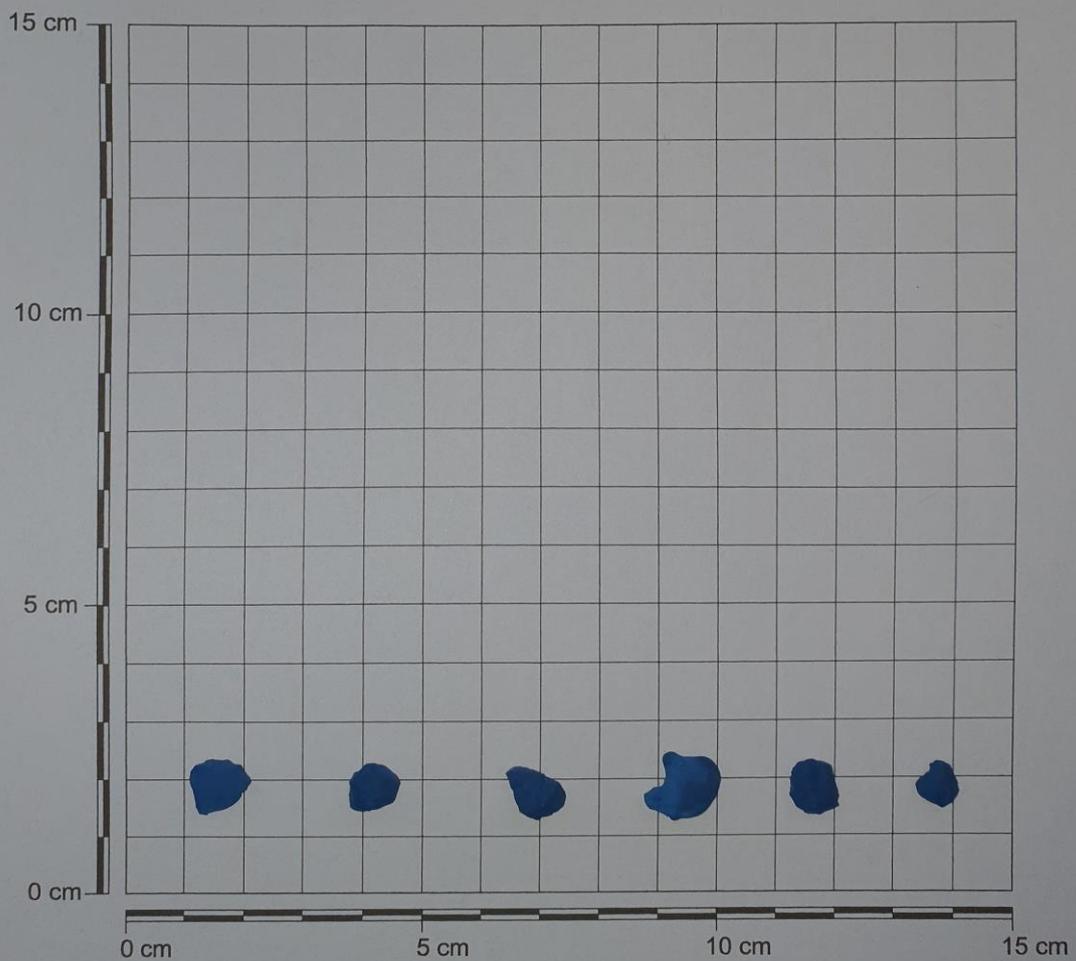
Versuch:

Versuch:

1,2 untere Schicht

3,4 mittlere Schicht

5,6 obere Schicht



Versuchsmaterial HMVA 0/8 – vor Verdichtung

Versuchsmaterial HMVA 0/8 – nach Verdichtung

Datum: 17.03.2021

Bearbeiter: Mb

Versuchsreihe: HMVA 0/8

Versuchsnummer: 86982

Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch: 4/8 blau

Versuch:

Versuch:

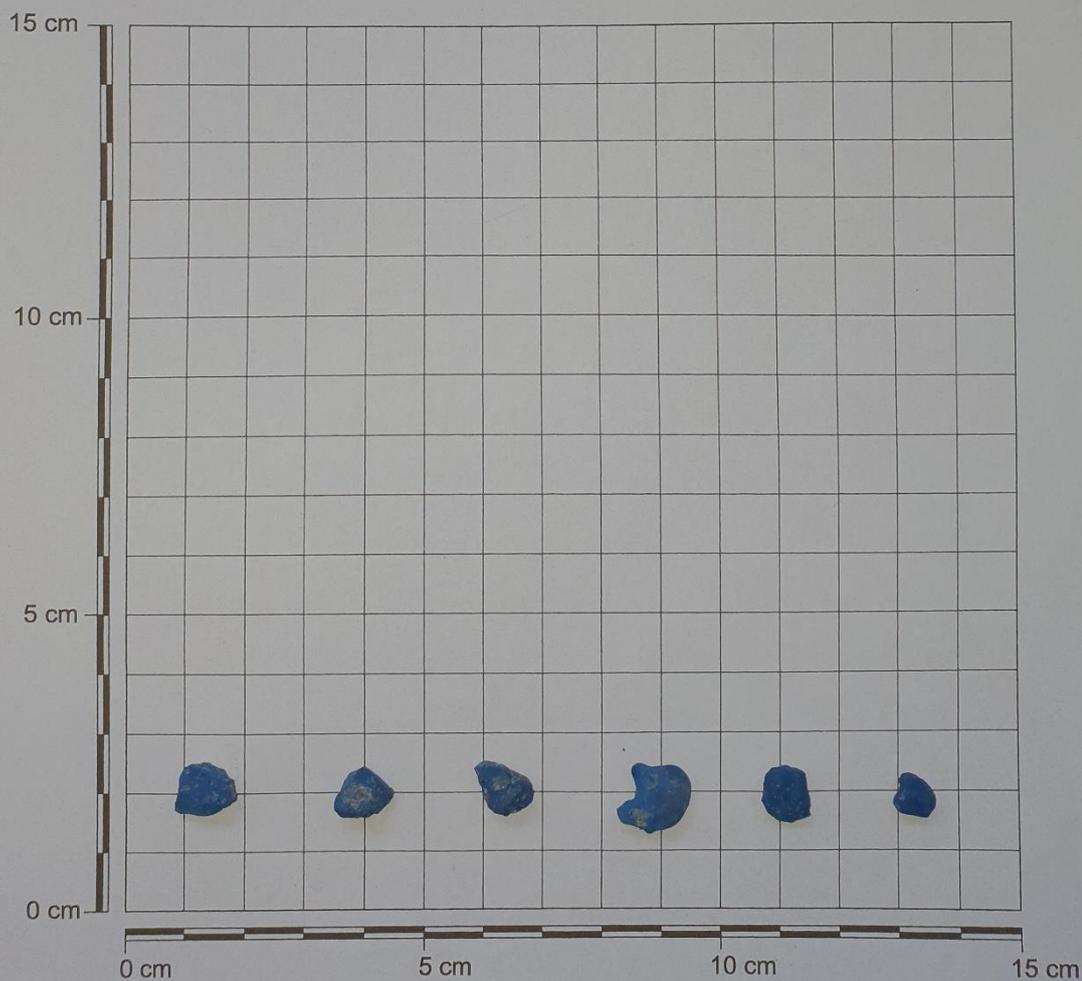
Versuch:

Versuch:

1,2 untere Schicht

3,4 mittlere Schicht

5,6 obere Schicht



Versuchsmaterial LDS 0/16 – vor Verdichtung

Datum: 11.11.2020

Bearbeiter: Mb

Versuchsreihe: Scodil 0116

Versuchsnummer: 86848

Versuch:

Versuch:

Versuch: 16/x rot

Versuch: 8/16 blau

Versuch: 4/8 gelb

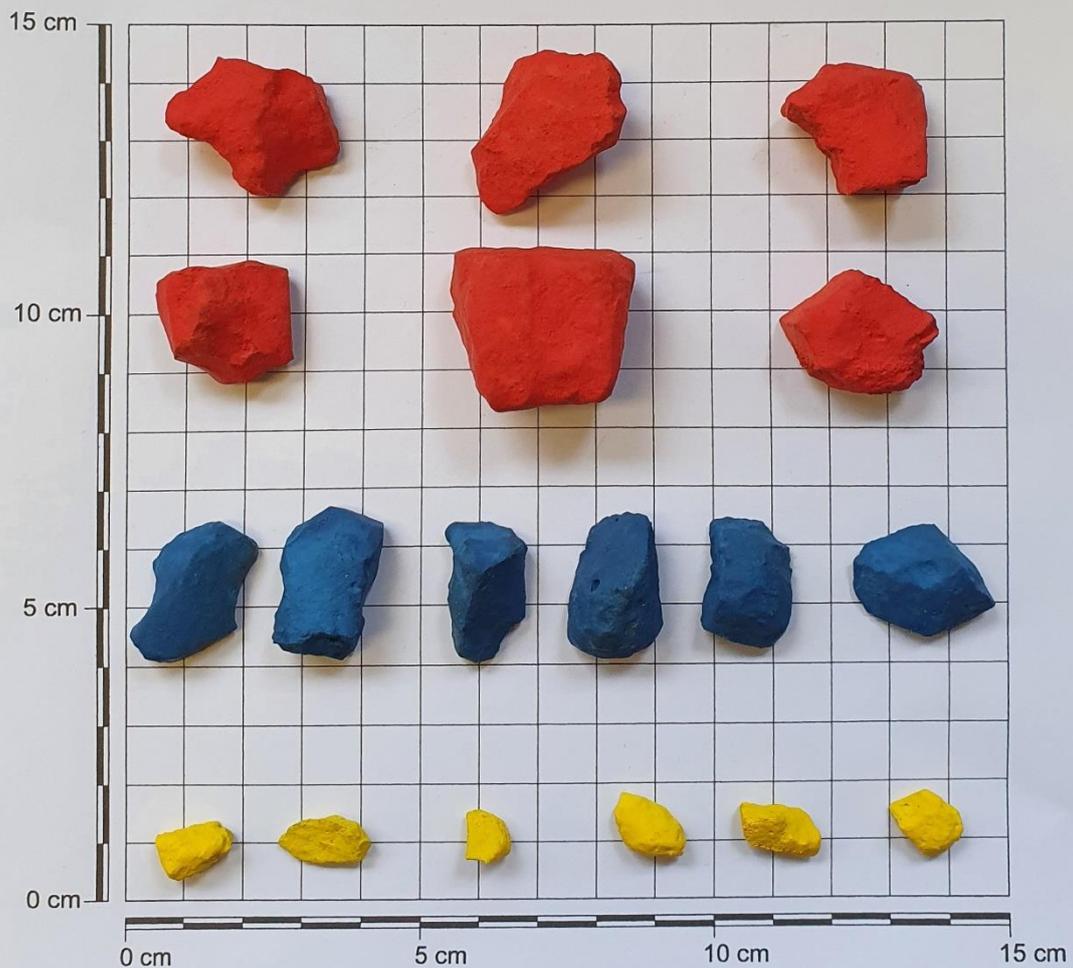
Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch:

1,2 **untere** Schicht
3,4 mittlere -"-
5,6 **obere** Schicht



Versuchsmaterial LDS 0/16 – nach Verdichtung

Datum: 11.11.2020

Bearbeiter: Mb

Versuchsreihe: Scodil 0116

Versuchsnummer: 86848

Versuch:

Versuch:

Versuch: 16/x rot

Versuch: 8/16 blau

Versuch: 4/8 gelb

Versuch:

Versuch:

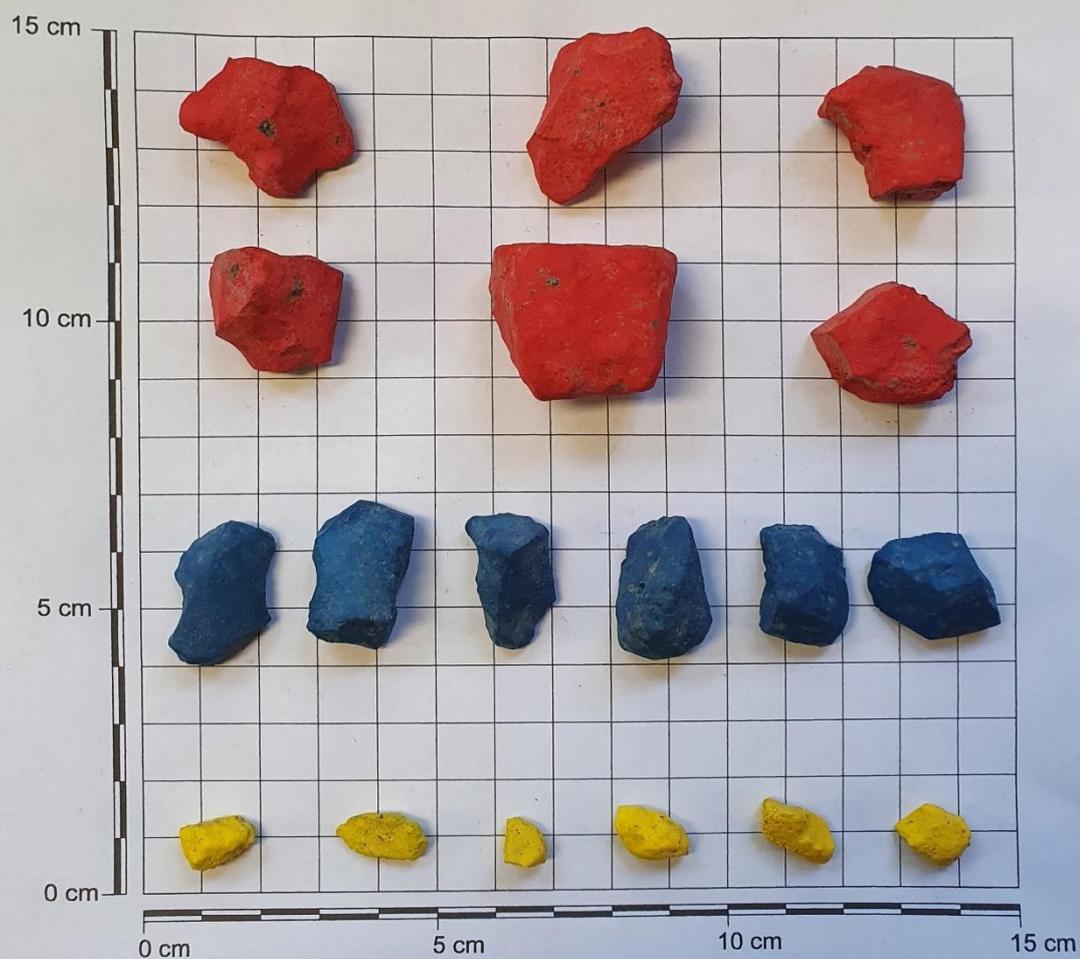
Versuch:

Versuch:

1,2 untere Schicht

3,4 mittlere -"

5,6 obere Schicht



Versuchsmaterial LDS 0/32 – vor Verdichtung

Datum: 11.11.2020

Bearbeiter: Mb

Versuchsreihe: Ecolit 0/32

Versuchsnummer: 86849

Versuch:

Versuch:

Versuch: 16/18 rot

Versuch: 8/16 blau

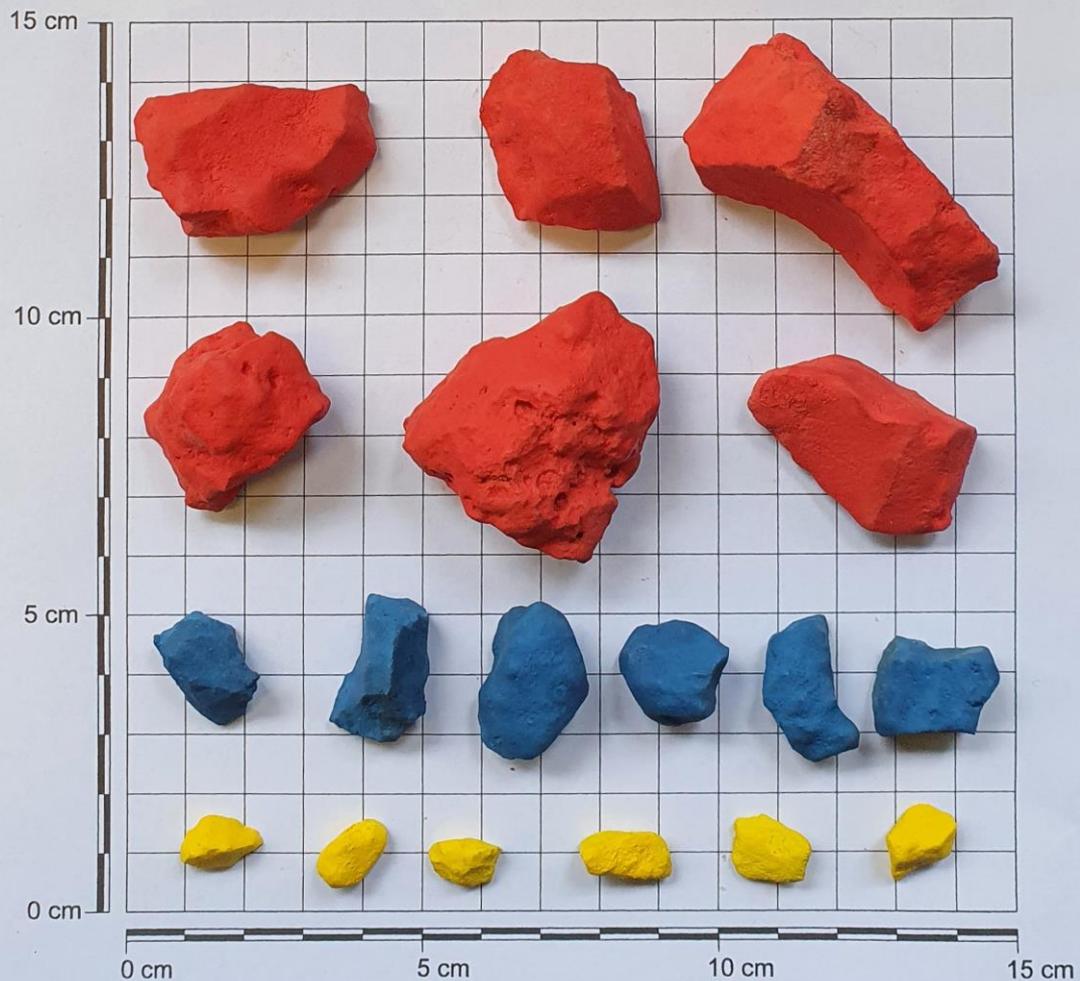
Versuch: 4/8 gelb

Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch:

1,2 untere Schicht
3,4 mittlere
5,6 obere Schicht

Versuchsmaterial LDS 0/32 – nach Verdichtung

Datum: 11.11.2020

Bearbeiter: Mb

Versuchsreihe: Ecolit 0/32

Versuchsnummer: 86849

Versuch:

Versuch:

Versuch: 16/18 rot

Versuch: 8/16 blau

Versuch: 4/8 gelb

Versuch:

Versuch:

Versuch:

Versuch:

1,2 untere Schicht
3,4 mittlere
5,6 obere Schicht