

Schonende Aufbereitung von Proben aus einer Mineralbodenfundstelle, im Hinblick auf fragile organische Reste (z. Bsp. verkohlte botanische Makroreste)

Recovery of botanical macroremains from a site on dry mineral soil

Noch nicht 100%ig fertige Version, aber brauchbar!

Zusammenstellung: Stefanie Jacomet; Fotos: Stefanie Jacomet, Daniela Hager

© IPNA, Universität Basel 2010

# Entnahme von Proben auf der Grabung / sampling on the site



Hier keine genaue  
Beschreibung der  
verschiedenen sampling-  
Strategien, dafür siehe  
\$\$\$\$

Das ausgegrabene Material wird in dafür bereitgestellte Eimer  
oder (schlechter!!) in Plastiktüten  
gefüllt.

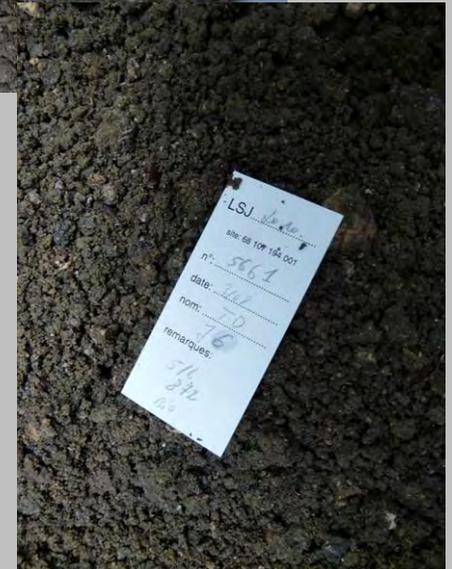
Probenvolumen: das Minimum sollten im Mineralbodenbereich **10  
Liter** sein, sofern soviel Sediment aus einem Befund vorhanden ist!



# Jede Probe erhält einen Fundzettel



Der Grabungsleiter beim Schreiben des Fundzettels



Jede Probe erhält eine FK-Nummer (plus ein Grabungskürzel, hier LSJ), diese wird in der Grabungsdokumentation vermerkt, dazu weitere Angaben zu Schicht, Abstrich, Quadrant, Höhe ü. M. usw.

... danach werden die Probeneimer zur Schlammstation gebracht

# Die Schlammstation (hier Bsp. Schlämmen parallel zur Grabung, im Feld)



Bsp. 4 Schlammstationen, das Wasser wird (in diesem Bsp.) aus dem Bach\* gepumpt

→ Hier rechts befindet sich das Schlamm-Büro, wohin die Proben zuerst gelangen ...

\*Achtung auf Kontaminationen. Im Fall von Mineralbodenerhaltung nicht gross, da das „alte“ Material durchwegs verkohlt (oder in Ausnahmefällen mineralisiert) ist

# Schlämmen „Indoor“

- Die Abläufe sind prinzipiell gleich wie im Feld
- Unterschied: Probe gelangt von der Grabung ins Labor

Hier Foto Schlammraum IPNA

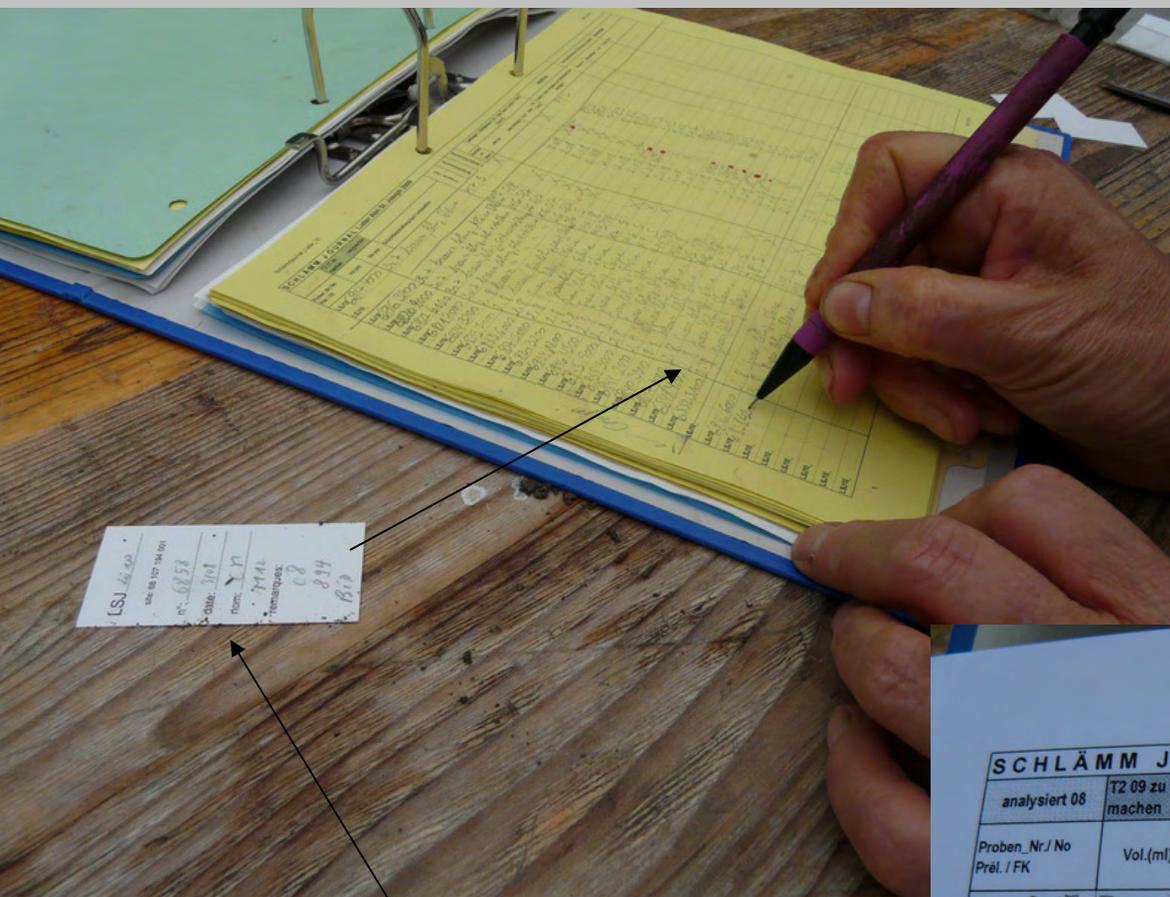


Zuerst gelangen die Proben ins Schlamm-Bureau



Bureau mit Messeimern, Schlammjournal, div. weiteren Utensilien (Schere, Pinzetten, Stifte usw.)





Im Bureau wird das **Schlammjournal** geführt, welches alle Angaben zu einer Probe enthält wie z.B.: Nummer, Volumen (Messung siehe unten), Datum der Entnahme, Beschreibung des Sedimentes, Quadrant, Schicht, Höhe über Meer usw. – je nach Grabung angepasst

Die Daten vom Fundzettel werden ins Schlammjournal eingetragen

SCHLÄMM JOURNAL Lutter Abri St. Joseph 2009						
analysiert 08	T2 09 zu machen	wegwerfen	Schicht verifiziert AD, siehe Liste TD (2008)	Croquis / m2	Schichtcouche	tamisa
Proben_Nr / No Prél. / FK	Vol.(ml)	Dte prel.	Schichtbeschreibung kurz / composition			Res/Spe z-P. 500ml
LSJ09-6217	7500	4.8.09	Braun, s. Schlamm; lehmig	H/15	D	
LSJ09-6216	8500	"	"	H/15	D	
LSJ09-6218	7000	"	"	G/15	D	
LSJ09_						
LSJ09_						
LSJ09_						
LSJ09_						
SJ09_						
J09_						
09_						

Ebenfalls im Schlamm-Bureau erfolgt die **Entnahme von Spezialproben** für allfällige weiterführende Untersuchungen, v.a. von Mikroresten wie Pollen, Phytolithen, Stärke usw.



Volumen: ca. 200 – 400 ml

Fundzettel mit Grabungskürzel, Probennummer, ev. Angabe zu Quadrant und Schicht beifügen

Es wird im Schlammjournal eingetragen, ob eine Spezialprobe entnommen wurde



Material aus allen Teilen der Probe nehmen, einfüllen in Tuben oder in (saubere!) Plastiktüten



# Ebenfalls durch das Schlamm-Bureau: **Volumen der Probe messen** (in wassergesättigtem Zustand)

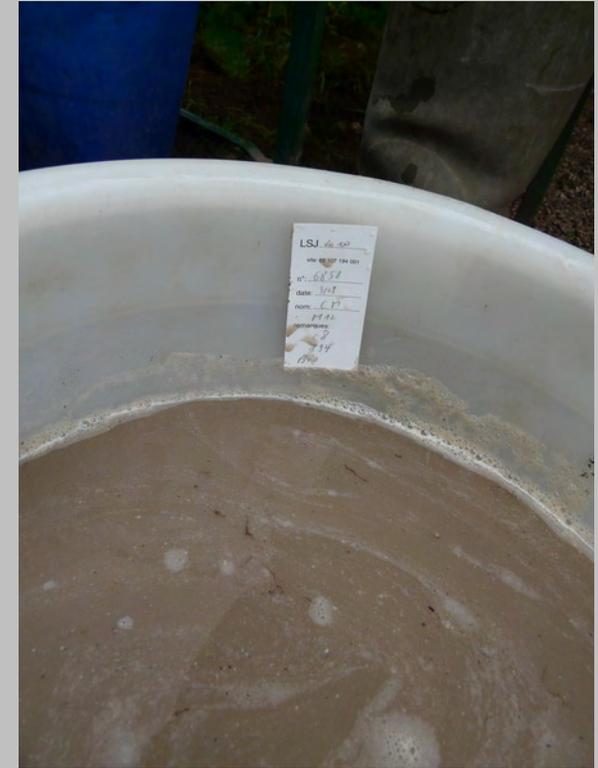


Die Probe wird in einen Eimer mit Literskala umgefüllt und mit Wasser versetzt (umrühren!!)



Volumen = OK des Festmaterials

Eintragen Volumen ins Schlammjournal!

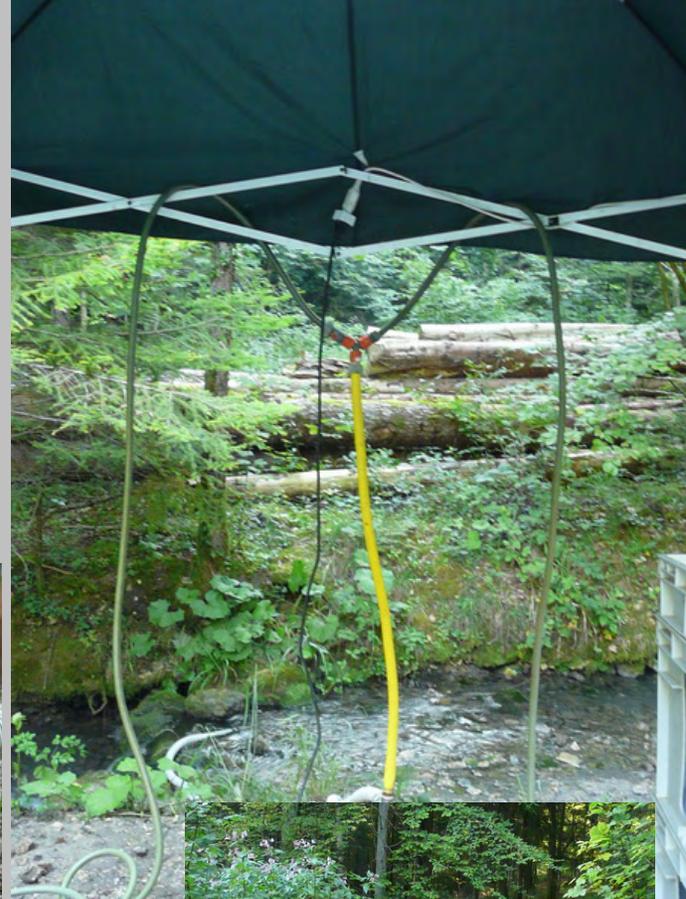


Probe mit Fundzettel – bereit zum Schlämmen



Zum Schlämmen  
bereite („angesetzte“)  
Proben, hier in blauen  
Eimern mit Literskala

Proben von der  
Grabung (in weissen  
Eimern)



Schlämmt man an einem Ort ohne Wasser- und Elektro-Anschluss, so muss als erstes die Pumpe installiert und der Generator angeworfen werden ....

Schlämmen

Tamisage

Sieving



Zu jeder  
Schlammstation gehört  
eine Kiste mit den für  
das Schlämmen  
benötigten Utensilien,  
Liste siehe excel  
Tabelle \$\$\$\$



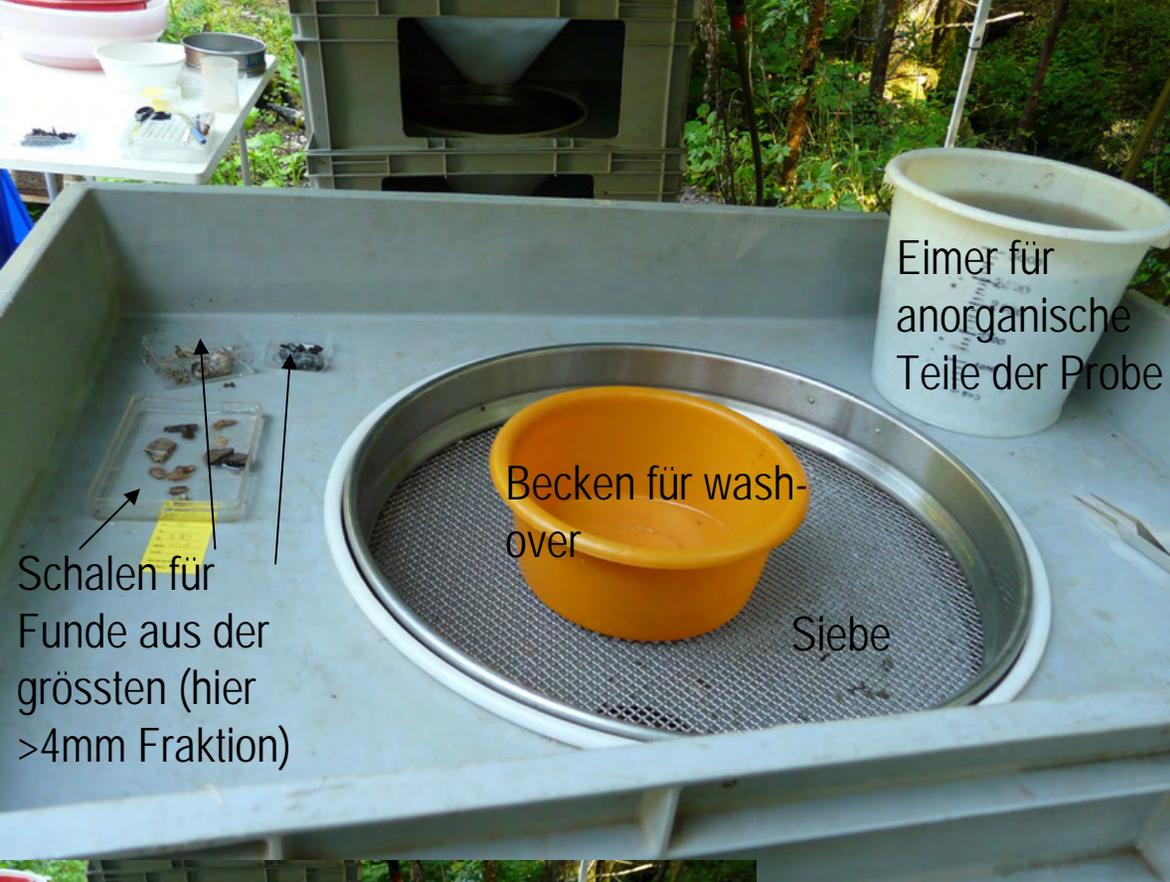
Zu jedem Schlammurm gehört ein Tisch mit Umfülltrichter und Becken, einem kleinen Umfüllsieb, Schreibmaterial, Plastikkarten usw.



Das zum Schlämmen benötigte **Zubehör** (1)



Schlammurm mit der Möglichkeit, 3 Siebe (Durchmesser 40cm) unterschiedlicher Maschenweiten einzusetzen, zuunterst Schlammsammler



Umfülltrichter und Becken



Das zum Schlämmen benötigte **Zubehör** (2)

# Schlamm-Methode zur schonenden Extraktion organischer Reste: “Wash-over”

Ziel: Trennung von organischem und anorganischem Material durch wiederholtes Aufschwemmen und Abgiessen der schwimmenden (leichten) Reste

# Beispiel 1: nur ein Schlämmdurchgang nötig

- Kommt zur Anwendung, wenn sich Sediment während des Einweichens gut auflösen lässt
- Organische Bestandteile werden von anorganischen in einem einzigen Schlämmdurchgang getrennt
- Sieb-Maschenweiten: 4, 1 und 0,35 mm (Anpassung je nachdem nötig)



# Schlämmen, Methode "washover", Vorgehen 1:

aus dem eingeweichten Eimer wird mit Hilfe eines Messbechers (1) eine Portion Material in ein kleines Becken (2a und b) gegeben.



!!! Nicht zu viel Sediment auf einmal in das Becken füllen!!!

## Schlämmen, Methode "washover", Vorgehen 2:

Mit der Brause das Material aufschwemmen (3) und  
schwimmende Teile in Siebkolonne abgiessen (4)



Ein Schwenken des  
Beckens erleichtert die  
Aufgabe ...!

organische Reste gelangen in die Siebe, anorganische  
(=mineralische) bleiben im Becken zurück (5)  
(idealerweise!).



# Aus der grössten Fraktion werden laufend Funde ausgelesen



Diese werden in eine Schachtel gelegt, mit einem Fundzettel (mit Grabungskürzel, Probennummer, ev. Quadrant, Schicht) versehen und gehen zurück an die Fundabteilung (am besten via Schlamm-Büro)

# Weitere Behandlung des restlichen in den Sieben zurückbleibenden organischen Materials (1)



Das in den Sieben 4mm, 1mm und 0,35mm aufgefangene organische Material wird leicht durchgespült (schwacher Strahl!)



# Weitere Behandlung des restlichen in den Sieben zurückbleibenden organischen Materials (2)



Sieb unten herausnehmen, in Umfülltrichter mit grossem Becken darunter stülpen (um 180 Grad drehen)



Material m.H. der Brause in das Becken spülen  
(!!Überflutungsgefahr!!)



Material aus dem Becken in ein kleines Umfüllsieb (Maschenweite 0,125mm) spülen

# Weitere Behandlung des restlichen in den Sieben zurückbleibenden organischen Materials (3)



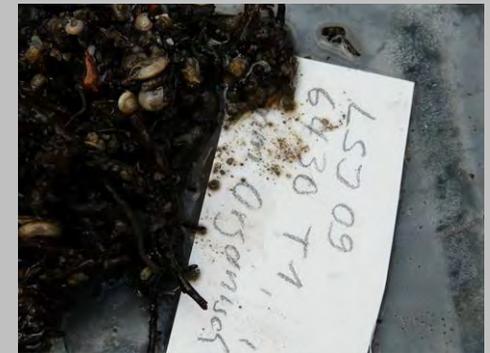
Material auf eine Seite des Umfüllsieves spülen

Überschüssiges  
Wasser mit Pipette  
absaugen

Jede Fraktion erhält einen Fundzettel mit Grabungskürzel, Probennummer, Fraktionsangabe, ev. Quadrant und Schicht, Bsp.: LSJ6975 1mm org. L9 Sch.5

Mit Hilfe eines Teigschabers o.ä. in Schalen umfüllen, mit möglichst wenig Wasser

# Weitere Behandlung des restlichen in den Sieben zurückbleibenden organischen Materials (4)



Zum Trocknen (!! Schonendes Trocknen, keine pralle Sonne bei grosser Hitze !!) ausgelegtes organisches Material, mit Fundzetteln

Ist das Material trocken, kann es fertig verpackt und analysiert werden →



Die getrockneten Fraktionen werden verpackt – in fest schliessende Behälter



Danach werden sie - am besten nach Fraktionen und z. Bsp. Schichten getrennt in Behälter versorgt  
 Aussen beschriftet erleichtert das wieder finden!

# Was geschieht mit dem anorganischen Teil???



Im wash-over-Becken zurückbleibendes anorganisches Material

# Anorganischer Teil: wieso?

In folgenden Fällen ist es von Interesse, den anorganischen Teil aufzubewahren und zu sichten:

- Vom SchlämmerIn übersehene Artefakte, in der grössten Fraktion
- Verdacht auf das Vorhandensein mineralisierter Reste
- Interesse an kleinen zoologischen Resten (Fisch, Amphibien, kleine Vögel usw.)

# Weitere Behandlung des anorganischen Anteils

- Am besten kurz nach Fraktionen trennen (mind. 4mm und 1mm, je nach Material auch 0,35mm)
- Dafür durch Siebe spülen!



# Weitere Behandlung des anorganischen Anteils: Fraktion >4mm

Material aus der grössten Fraktion  
aus Sieb nehmen (Umfüllvorgang wie  
beim organ. Material) und auf flache  
Schale kippen



Falls möglich: direkt vor Ort auf Artefakte hin verlesen,  
Steine verwerfen



# Weitere Behandlung des anorganischen Anteils: kleinere Fraktionen



Die anorgan. Teile der kleineren Fraktionen werden aus den Sieben (analog organ. Teil!) umgefüllt, zum Trocknen ausgelegt, danach in Behältnisse verpackt (hier Plastiktüten), so sind sie bereit für die spätere Analyse

Falls sehr viel anorganisches Material vorhanden ist, vorher kurz checken, ob Funde von Interesse vorhanden sind; falls ja: möglichst alles aufbewahren, falls nein: nur Stichprobe aufbewahren

# Beispiel 2: zwei Schlämmdurchgänge sind nötig, wenn ...

... sich Sediment während des Einweichens kaum auflösen lässt

Bsp. Abri Lutter St. Joseph (generell: Abris und Höhlen in Kalkgebieten) : stark verklumptes, lehmiges Sediment



# 2 Schlämmdurchgänge: Ziele

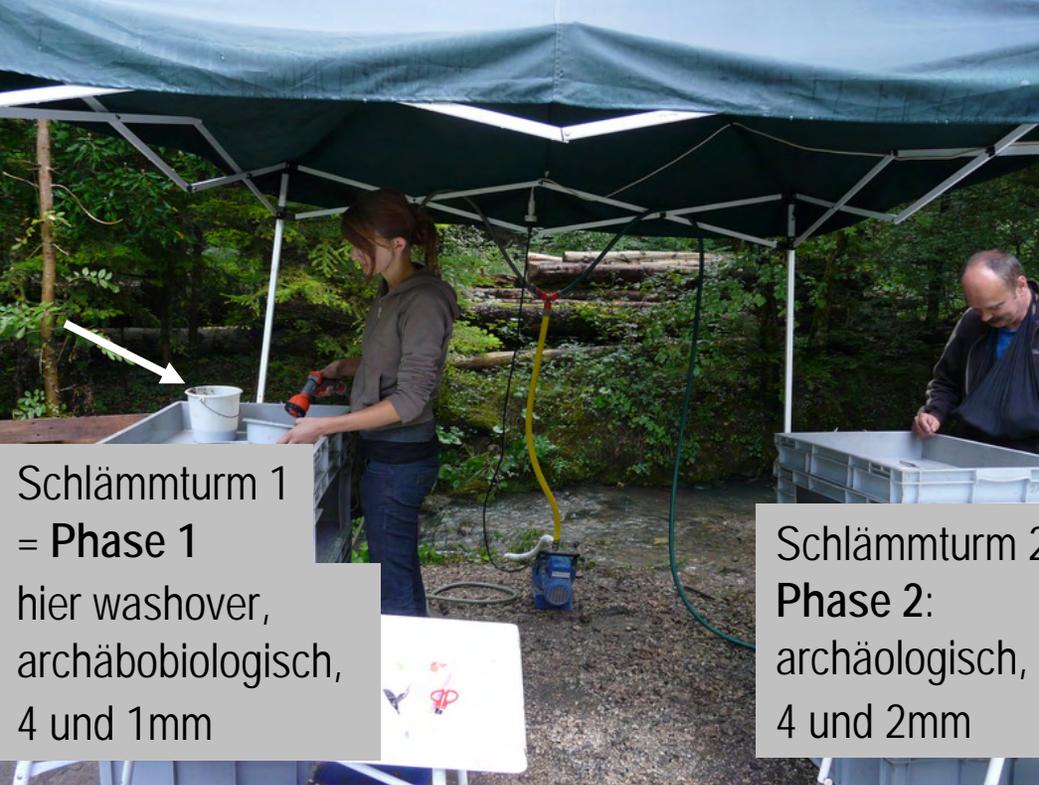
- **Durchgang 1** (in 2 Phasen): Trennung des sich schon hier lösenden organischen Materials von Steinen einerseits und Lehmklumpen andererseits:
- Für **Phase 1** (archäobiologisch: Auffangen des sich hier schon lösenden organischen Materials) und **Phase 2** (archäologisch mit Auffangen des lehmigen Materials für späteren 2. Durchgang auf archäobiologische Reste hin) kann man mit 2 Siebkolonnen parallel arbeiten ((oder man tut das Material der 1. Phase auf die Seite und schlämmt es danach weiter)). Lehmreste werden verpackt und tiefgekühlt
- **Vereinfachte Variante von Durchgang 1**: 1-phasig: archäologisches Schlämmen grosse Fraktion 4mm, Auffangen des restl. Materials in 1mm Sieb, dann Kontrolle, ob organ. Material vorhanden, wenn ja, 1mm goldwaschen \$\$\$\$ .....
- **Durchgang 2**: die tiefgekühlten Lehmreste werden aufgetaut, nochmals mit Wasser angesetzt und mit wash-over geschlämmt: Herauslösung des (meisten) restlichen organischen Materials!

# Sieb-Maschenweiten, wenn 2 Schlamm durchgänge

- 1. Durchgang / Phase 1: 4 und 1mm
- 1. Durchgang / Phase 2: 4 und 2mm
  
- 2. Durchgang: 1 und 0,35mm

## Durchgang 1:

Arbeit mit 2 Schlämmtürmen parallel an der gleichen Probe



Schlammtrum 1  
= Phase 1  
hier washover,  
archäobiologisch,  
4 und 1mm

Schlammtrum 2 =  
Phase 2:  
archäologisch,  
4 und 2mm

Der mineralische, nicht  
aufschwimmende Teil wird bei  
Schlammtrum 1 in einem Eimer (→)  
gesammelt  
und von Zeit zu Zeit an Schlammtrum 2  
übergeben →  
(weitere Behandlung des anorgan.  
Anteils siehe \$\$\$\$ ff.)



# Durchgang 1, Phase1: Methode "washover" (wie beim einphasigen Schlämmen, aber andere Siebe, siehe \$\$\$)

aus dem eingeweichten Eimer wird mit Hilfe eines Messbechers (1) eine Portion Material in ein kleines Becken (2a und b) gegeben.



Nicht zu viel Sediment auf einmal in das Becken füllen!!!

**Durchgang 1, Phase1, Forts.:** Methode "washover" (wie beim einphasigen Schlämmen, aber andere Siebe, siehe \$\$\$) :

Mit der Brause das Material aufschwemmen (3) und schwimmende Teile in Siebkolonne abgiessen (4)



Ein Schwenken des Beckens erleichtert die Aufgabe ...!

organische Reste gelangen in die Siebe, anorganische bleiben im Becken zurück (5) Im Fall eines Sedimentes mit Lehmklumpen lässt es sich nicht verhindern, dass auch ein Teil der Klumpen schwimmt, siehe dann \$\$\$



## Durchgang 1, Phase 1:



Silex, Keramik, Knochen, Holzkohle, anderes verkohltes Material, Mollusken sowie allfällige andere Funde, welche im 4mm-Sieb hängen bleiben, auslesen (in kleine Schalen) ((diese Reste werden am Ende mit den ausgelesenen Resten der 4mm-Fraktion des Schlämmturms 2 vereinigt – siehe Folie \$\$\$ ff.).

((Im Fall von LSJ: Zu den Funden kommt der originale Fundzettel, der im Eimer von der Grabung kam!))  
Ansonsten beschriften mit: Grabungskürzel, Probennummer, Fraktion (>4mm), ev. Quadrant und Schicht

Rezente Reste wie Wurzeln verwerfen!

# Durchgang 1, Phase 1: 4mm Sieb



Im 4mm Sieb bleiben normalerweise **keine** anorganischen Reste zurück (das im Becken verbleibende anorganische Material wird im Eimer gesammelt). Falls doch: ins untere = 1mm Sieb kippen!

Eimer für anorganisches Material,  
zur Übergang an Schlämmturm 1  
(→ Durchgang 1, Phase 2)

## Durchgang 1, Phase 1: 1mm Sieb, organ. Mat.

Wenn die ganze Probe mit wash-over fertig geschlämmt ist: Umfüllen des im 1mm-Sieb gesammelten **organischen** – und meist auch wenigen anorganischen - Materials:

(1) Sieb unten herausnehmen, das Material aus der 1mm-Fraktion zuerst mit der Brause (nicht zu starker Strahl!) spülen (kein Bild), danach .....



(2) in Umfülltrichter mit grossem Becken darunter stülpen (um 180 Grad drehen)



(3) Material m.H. der Brause in das Becken spülen (!!Überflutungsgefahr!!)



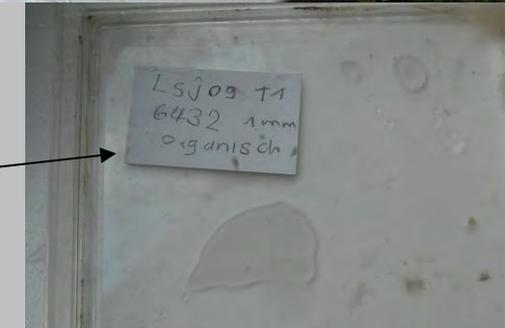
dann (4) 1mm Fraktion nochmals Goldwaschen: schwimmende (organische) Teile und mineralisches Material – insbes. Lehmklumpen! - trennen, Abgiessen der schwimmenden Teile ...

Durchgang 1, Phase 1: 1mm  
Sieb, organ. Mat.



Überschüssiges Wasser ev. Mit Pipette absaugen

Etikette: Grabungskürzel, Probennummer, T\*1 (steht für Durchgang  
1) 1mm org., ev. Quadrant und Schicht



\* T = Tamisage

... (5) durch ein feinmaschiges "Umfüllsieb", dann  
(6) Material auf eine Seite des Siebes spülen und  
(7) schonend mit z.B. Teigschaber in Schale  
umfüllen, mit möglichst wenig Wasser

# Durchgang 1, Phase 1: 1mm Sieb: anorganisches (mineralisches) Material

Mineralisches Material aus dem 1mm Sieb (= de facto vor allem Lehmklumpen) nach dem Goldwaschen in Plastiksack zur Aufbewahrung der Lehmreste füllen



**Etikette** in die Tüte: Grabungskürzel, Probennummer + T\*1 Lehm, ev. Quadrant und Schicht  
(Achtung: in dieselbe Tüte kommen auch die Lehmreste von Phase 2, siehe \$\$\$\$\$)

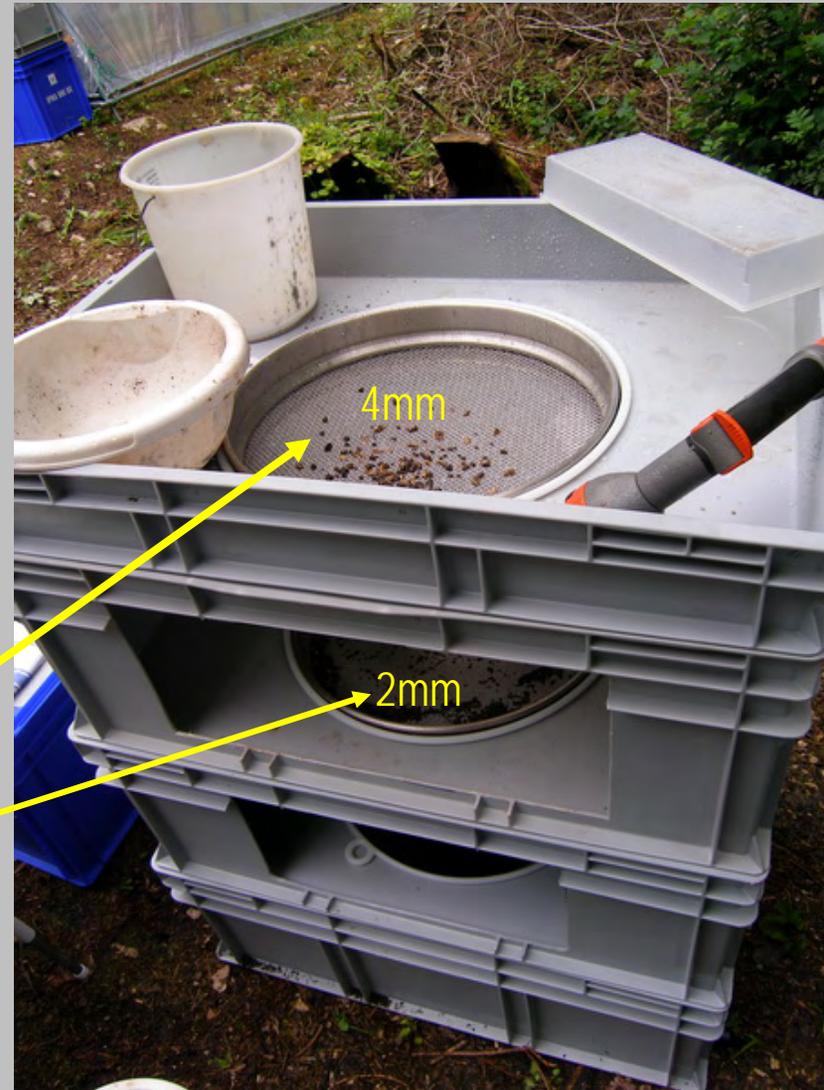
\* T = Tamisage

## Durchgang 1, Phase 2



Der mineralische, nicht aufschwimmende Teil wird bei Schlämmturm 1 in einem Eimer (→) gesammelt und von Zeit zu Zeit an Schlämmturm 2 übergeben

es wird mit 2 Sieben geschlämmt



## Durchgang 1, Phase 2: 4mm Sieb



Das von Schlämmturm 1 erhaltene, mineralische Material (1) portionenweise auf das obere Sieb kippen, Wässern, Steine so weitgehend wie möglich verwerfen, (2) Artefakte auslesen und (3) in separatem Gefäß lagern ((Diese werden am Ende mit den entsprechenden Fundklassen aus Schlämmturm 1 = Phase 1 vereinigt, siehe \$\$\$))

Lehm ins 2mm-Sieb hinunterspülen

Durchgang 1, Phase 2:  
4mm Sieb



Material aus der grössten (hier 4mm-) Fraktion aus Sieb nehmen (Umfüllvorgang wie beim organ. Material) und auf flache Schale kippen:  
Kann vor Ort durchgesehen und dann verworfen werden (ansonsten verpacken....)

Durchgang 1,  
Phase 2  
2mm Sieb



Sieb herausnehmen, wenn viel Lehm: mit Hilfe eines Messbechers o.ä. dieses in den Plastiksack mit den Lehmresten von Phase 1 (siehe \$\$\$\$) füllen

Durchgang 1,  
Phase 2  
2mm Sieb



Restliches Material mit Hilfe des Trichters ins Becken spülen (1 + 2)



... und (3) mit Hilfe des Umfüllsieves in Plastiksack mit den Lehmresten von vorhin füllen

Zum Tiefkühlen bereite Plastiktüten mit den Lehmresten:  
für Durchgang 2!



im Schlamm-Bureau abgeben: der Verantwortliche sorgt dafür, dass das Material tiefgekühlt und wieder herausgenommen und in einer sinnvollen Ordnung gelagert wird.



Palstiktüte mit Lehmresten (für Durchgang 2)

T1 1mm organisch

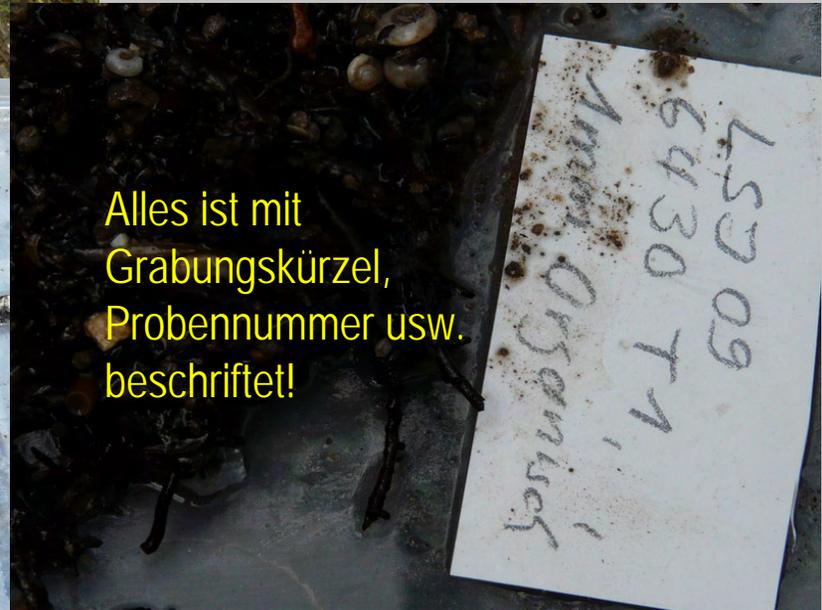
Artefakte, Mollusken aus dem grössten Sieb (hier 4mm)



Die Reste werden zum Trocknen ausgelegt



Alles ist mit Grabungskürzel, Probennummer usw. beschriftet!





Die getrockneten Fraktionen werden verpackt (am besten nach Fraktionen, Materialtyp, getrennt nach Schichten)



# Durchgang 2

Weiterbehandlung der tiefgekühlten und wieder aufgetauten Lehmknollen

(1) Lehm aus Plastiktüte in Messgefäß überführen, in Wasser einweichen, mit weichem Teigschaber vorsichtig umrühren

## Durchgang 2: organisches Material

(2) Probenvolumen messen



Volumen Eintragen ins Schlammjournal



## Durchgang 2: organisches Material

Siebmaschenweiten:

1 und 0,35mm



(1) Schwimmende Objekte  
vorsichtig abgiessen



(2) Und (3) Portionenweise Material in  
kleines Becken umfüllen ....



## Durchgang 2: organisches Material



... (4) mit Wasserstrahl aufwirbeln, Becken schwenken



.... (5) und vorsichtig dekantieren

Schwimmendes organisches Material bleibt auf dem Sieb, restliche anorganische Teile im Becken: sammeln in Gefäß

# Durchgang 2: organisches Material

- Fraktionen mit Hilfe von Trichter und Becken in Umfüllsieb füllen (gleiche Technik wie oben)
- Aus Umfüllsieb in Schalen umfüllen und zum trocknen auslegen
- Mit Etiketten versehen:
- Grabungskürzel, Probennummer + T\*2 1mm org (plus ev. Angabe zu Quadrant und Schicht)
- Probennummer + T\*2 0,35 mm org (plus ev. Angabe zu Quadrant und Schicht)

\*: T = Tamisage

# Durchgang 2: mineralisches Material

- da es wenig Sinn macht, den mineralischen Teil mit all den Lehmknollen aufzubewahren, wird dieser nochmals durch ein 2mm-Sieb „gedrückt“.
- Dabei wird der Lehm zerdrückt (mit Gartenhandschuhen!). Dann sind Silices, Knochen usw. besser sichtbar, der Anteil anorg. Material reduziert sich signifikant. Allfällige vorhandene Holzkohlen, Haselnuss-Schalenfrg. usw. mit der Pinzette herauspicken und zum org. Teil 1mm (T2) tun.
- Rest des mineralischen Teils sammeln, am Schluss in flache Schale überführen und zum Trocknen auslegen.  
**Etikette:** Grabungskürzel, Probennummer + T2 anorg. Rest, (plus ev. Angabe zu Quadrant und Schicht)

# Benötigtes Material

- Eine separate Materialliste ist als excel-Tabelle vorhanden
- Siehe dort \$\$\$\$