

**Inhaltsverzeichnis**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Zusammenfassung</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2. Einleitung</b>  | <b>8</b>  |
| 2.1 Relevanz  | 8         |
| 2.2 Problemstellung   | 8         |
| 2.3 Ziele   | 11        |
| <b>3. Stand der Kenntnis und Ableitung von Arbeitsschritten</b>       | <b>13</b> |
| 3.1 XRD-Pulveraufnahmen   | 13        |
| 3.2 XRD-Aufnahmen mit Automatikblende und Fixblende                   | 14        |
| 3.3 Quantifizierung anhand der Rietveld-Methode                       | 15        |
| 3.4 Texturpräparate   | 16        |
| 3.5 XRD-Aufnahmen bei unterschiedlichen Luftfeuchten                  | 17        |
| 3.6 Texturmessungen   | 20        |
| 3.7 Modellierung von XRD-Aufnahmen an Tonfraktionen                   | 21        |
| 3.8 Infrarotspektroskopie   | 22        |
| <b>4. Verwendete Probenmaterialien</b>                                | <b>23</b> |
| <b>5. Methoden</b>  | <b>26</b> |
| 5.1 <i>Aufbereitung, Disaggregation und Tongewinnung</i>              | 26        |
| 5.1.1 Aufbereitung  | 26        |
| 5.1.2 Disaggregation und Tongewinnung                                 | 26        |
| 5.2 Bodenchemische und bodenmineralogische Untersuchungen             | 28        |
| 5.2.1 Gesamt (TC), anorganischer C (TIC) und organischer C (TOC)      | 28        |
| 5.2.2 Selektive Element-Extraktionen des Si und Fe                    | 28        |
| 5.2.3 Elementgesamtgehalte (RFA)                                      | 29        |
| 5.2.4 Kationenaustauschkapazität (KAK)                                | 29        |
| 5.2.5 Schichtladung quellfähiger Tonminerale                          | 30        |
| 5.2.6 Spezifische Oberfläche  | 30        |
| 5.2.7 Infrarotspektroskopie   | 31        |
| 5.2.8 Rasterelektronenspektroskopie                                   | 31        |
| 5.2.9 Transmissionselektronenspektroskopie                            | 31        |
| 5.3 Röntgenographische Untersuchungen                                 | 31        |
| 5.3.1 Röntgendiffraktometrie an Pulverpräparaten                      | 31        |
| 5.3.1.1 Probenaufbereitung  | 31        |
| 5.3.1.2 Messbedingungen   | 32        |
| 5.3.1.3 Rietveld-Quantifizierung                                      | 32        |
| 5.3.2 Röntgendiffraktometrie an Texturpräparaten                      | 33        |
| 5.3.2.1 Herstellung von Texturpräparaten                              | 33        |
| 5.3.2.2 XRD-Aufnahmen bei unterschiedlicher Luftfeuchte               | 34        |
| 5.3.2.3 Texturmessungen   | 35        |
| 5.4 Verwendete Programme  | 37        |
| <b>6. Ergebnisse und Diskussion</b>                                   | <b>39</b> |
| 6.1 Begleitende bodenchemische und bodenmineralogische Untersuchungen | 39        |
| 6.1.1 Korngrößenverteilung  | 39        |

|   |            |
|---|------------|
| 6.1.2 Gesamt (TC), anorganischer C (TIC) und organischer C (TOC)  | 39         |
| 6.1.3 Selektive Element-Extraktionen des Si und Fe  | 40         |
| 6.1.4 Elementgesamtgehalte (RFA)  | 41         |
| 6.1.5 Kationenaustauschkapazität (KAK)  | 41         |
| 6.1.6 Schichtladung quellfähiger Tonminerale  | 42         |
| 6.1.7 Spezifische Oberflächen   | 42         |
| 6.1.8 Infrarotspektroskopie   | 43         |
| 6.1.9 Transmissionselektronenspektroskopie  | 49         |
| 6.2 Röntgenbeugungen an Texturpräparaten der Tonfraktion  | 52         |
| 6.2.1 Einfluss des Hydrationsgrades bei der Röntgenbeugung von Tonmineralen   | 52         |
| 6.2.1.1 Benötigte Equilibrierungszeit für die Herstellung definierter Quellungszustände von Texturpräparaten der Tonfraktionen                      | 52         |
| 6.2.1.2 Quellungszustände und Peaklagen   | 53         |
| 6.2.1.3 Röntgenographische Ergebnisse der Tonfraktionen der Bodenproben durch unterschiedliche Hydratation und Kationenbelegung der Texturpräparate | 55         |
| 6.2.2 Einfluss der Textur bei der Röntgenbeugung  | 62         |
| 6.2.2.1 Texturmessungen an Tonprobe Stoob zur Bestimmung der idealen Messbedingungen  | 62         |
| 6.2.2.2 Reproduzierbarkeit von Texturmessungen  | 63         |
| 6.2.2.3 Texturmessungen an Mineralstandards auf Glas- und Keramikträger   | 64         |
| 6.2.2.4 Texturmessungen an Mineralstandard-Mischungen   | 66         |
| 6.2.2.5 Einfluss der Kationenbelegung auf die Textur  | 67         |
| 6.2.2.6 Einfluss von Quarz auf die Einregelung von Tonmineralen   | 68         |
| 6.2.2.7 Einfluss von Organik auf die Einregelung von Tonmineralen   | 70         |
| 6.2.2.8 Vergleich von Texturmessungen an Pulver- und Texturpräparaten   | 71         |
| 6.2.3 Ergebnisse der Texturmessungen an Texturpräparaten von Bodentonfraktionen   | 72         |
| 6.2.4 Quantitative Analyse durch Modellierung an Texturpräparaten   | 74         |
| 6.3 Röntgenographische Untersuchungen an Pulverpräparaten der Feinerde  | 78         |
| 6.3.1 Methodische Untersuchungen  | 78         |
| 6.3.1.1 Vergleich Probenaufbereitung per Hand und McCrone-Mühle   | 78         |
| 6.3.1.2 Vergleich Fixblende und Automatikblende   | 81         |
| 6.3.2 Mineralogische Komplexe Phasenanalyse   | 84         |
| <b>7. Zusammenfassende Diskussion</b>   | <b>90</b>  |
| 7.1 Röntgenbeugungen an Texturpräparaten der Tonfraktion  | 90         |
| 7.1.1 Kationenbelegungen  | 90         |
| 7.1.2 Hydrationsstufe   | 92         |
| 7.1.3 Texturmessungen   | 94         |
| 7.1.4 Quantifizierung von Texturpräparaten  | 96         |
| 7.2 Quantitative RB-Analyse an Pulverpräparaten der Feinerde  | 97         |
| 7.3 Einfluss von Elementvariationen auf das quantitative Ergebnis   | 100        |
| 7.4 Ideale Vorgehensweise   | 104        |
| <b>8. Literatur</b>   | <b>109</b> |