

Aus dem  
**Institut für Tierproduktion in den Tropen und Subtropen**  
der Universität Hohenheim  
Fachgebiet Tierernährung  
Prof. Dr. Klaus Becker

**Flockungsaktivität von *Moringa oleifera*-Samen verschiedener  
Herkunft und die Verwertbarkeit von Nebenprodukten des  
Abwasserklärungsprozesses in der Tierernährung**

Diplomarbeit

der Fakultät IV - Agrarwissenschaften II  
(Agrarökonomie, Agrartechnik und Tierproduktion)

vorgelegt von Natascha Hering

Stuttgart-Hohenheim

Juni 1997

Diese Arbeit wurde gefördert aus Mitteln  
der Eiselen-Stiftung Ulm.

## 6. Zusammenfassung

Ein Ziel dieser Diplomarbeit war es, *Moringa oleifera*-Samen verschiedener Herkünfte auf ihre Flockungsaktivität hin zu untersuchen.

Hierzu wurden in einem viermonatigen Zeitraum sechs *Moringa oleifera*-Samen aus Afrika, Asien und Mittelamerika sowie fünf entfettete Mehle dieser Samen anhand ihrer Reinigungswirkung von Abwasser aus der biologische Kläranlage des Proyecto Biomasa in Managua (Nicaragua) untereinander und mit Aluminiumsulfat verglichen.

In einem ersten Schritt wurden hierbei die optimalen Extraktkonzentrationen der verschiedenen Samen und Mehle ermittelt. Die Versuche wurden mit Konzentrationen zwischen 400 und 1800 mg/l für die Samen durchgeführt. Die Konzentration der Mehle wurde entsprechend des Fettgehalts des Samens reduziert. Mit Aluminiumsulfat wurde bei Konzentrationen zwischen 100 und 450 mg/l gearbeitet. Als optimale Konzentrationen ergaben sich für die Samen 400-600 mg/l und für die Mehle proportional zum Fettgehalt reduzierte entsprechende Mengen. Aluminiumsulfat wies eine optimale Konzentration von 200-300 mg/l auf.

Die Entfettung hatte nur bei den afrikanischen Herkünften einen signifikanten negativen Einfluß auf die Reinigungswirkung. Bei allen anderen Samen war kein signifikanter Einfluß der Entfettung auf die Reinigungswirkung festzustellen. Daher ist eine Entfettung des Samenmaterials vor dem Gebrauch als Flockungshilfsmittel anzuraten, da das gewonnene Öl in der menschlichen Ernährung von Nutzen sein kann.

Im Hauptversuch wurden vier *Moringa oleifera*-Samen im zuvor ermittelten optimalen Konzentrationsbereich und Aluminiumsulfat verglichen. Die Reinigungswirkung des Samens aus Miag-ao (Philippinen) lag mit 95% bei der Extraktmengenkombination 14 ml Samen- und 17 ml Aluminiumsulfatextrakt höher als die von Aluminiumsulfat mit 92%. Der Samen aus Managua (Nicaragua) hatte praktisch die gleiche Reinigungswirkung wie Aluminiumsulfat. Der „schlechteste“ Samen aus Coimbatore (Indien) erzielte eine Reinigungswirkung von 78%. Signifikante Unterschiede in der Reinigungswirkung verschiedener *Moringa oleifera*-Herkunftslander waren größer als die in der Literatur berichteten Unterschiede zwischen *Moringa*-Arten.

Aufgrund der großen Unterschiede bezüglich der Reinigungswirkung der verschiedenen *Moringa*-Herkünfte, die schon im Rahmen des mit sechs Herkünften relativ geringen Vergleichsumfangs auftraten, wäre es ratsam, noch weitere Herkünfte zu untersuchen. Ebenso müßte durch Kreuzung und Züchtung von Herkünften mit hoher Reinigungsleistung eine weitere Verbesserung möglich sein.

Das zweite Hauptziel im Rahmen dieser Diplomarbeit war die Prüfung der Verwertbarkeit von Nebenprodukten des Abwasserklärungsprozesses in der Tierernährung.

In einer chemischen Analyse wurden die Samen, Mehle, Samen- und Mehlrückstände nach Extrakterstellung und das Algenpräzipitat auf ihren Asche-, Protein- und Fettgehalt sowie auf ihre Energie untersucht. Die hohen Proteingehalte der Mehlrückstände aller fünf untersuchten Herkünfte, die mit Werten zwischen 621 g/kg (Philippinen/Miag-ao) und 826 g/kg (Afrika/Malawi) höher lagen als bei anderen vergleichbaren entfetteten Futtermitteln, machen die Mehlrückstände zu einem guten Proteinsupplement. Auch das Algenpräzipitat stellt wegen seines hohen Proteinanteils von ca. 70% ein gutes Proteinsupplement dar. Vorteil einer Ausfällung mit *Moringa oleifera* ist der verminderte Aluminiumgehalt des Algenpräzipitats, der mit 33,9 g/kg sehr viel niedriger liegt als bei einer Ausfällung mit Aluminiumsulfat (96,7 g/kg).

Aus mikrobiologischer Sicht ist die Verwendung des Algenpräzipitats problematisch, da eine Salmonellenkonzentration von 200-930 Keime/ml im Algenpräzipitat ermittelt wurde, die den Stämmen *Salmonella panama*, *Salmonella uganda*, *Salmonella derby* 0:5-, *Salmonella anatum* und *Salmonella I-Rauhform* angehörten. Im Falle von salmonellenhaltigem Abwasser ist eine Verwendung des Algenpräzipitats als Futtermittel somit ohne Nachbehandlung nicht zu empfehlen.