



Doctoral Thesis

## Einsatz von Thorium in Leichtwasserreaktoren

**Author(s):**

Gubler, Reinhard

**Publication Date:**

1977

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000125471> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. Nr. 6071

EINSATZ VON THORIUM  
IN LEICHTWASSERREAKTOREN

A B H A N D L U N G

zur Erlangung

des Titels eines Doktors der Technischen Wissenschaften

der

E I D G E N O E S S I S C H E N T E C H N I S C H E N  
H O C H S C H U L E Z U E R I C H

vorgelegt von

R E I N H A R D G U B L E R

Dipl. Masch. Ing. ETHZ

geboren am 8. April 1944

von Zürich

Angenommen auf Antrag von  
Prof. Dr. W. Hälg, Referent  
Prof. Dr. E. Anderheggen, Korreferent

1977

#### 4. Zusammenfassung

Die für die Abbrandrechnung entwickelten Rechenmethoden ergeben im Vergleich zu konventionellen Rechenprogrammen einen erheblich verminderten Rechenaufwand. Dazu trägt insbesondere der verallgemeinerte, nodale Formalismus (Grobdiskretisierung) zur Bestimmung der globalen Neutronenflussverteilungen bei. Diese Grobdiskretisierung, mit Hilfe eines Variationsprinzips hergeleitet, ist bei Beachtung der Voraussetzungen für die verwendeten Lösungsfunktionen der Feindiskretisierung auch bei beträchtlicher Änderung des Reaktorzustandes stabil und liefert korrekte Lösungen. Bei der Optimierung der radialen Verteilung von zusätzlich eingesetztem Thorium-232 kann dadurch mit wenig Mehraufwand die für das Optimierungsverfahren nötige Information der Abhängigkeit einer Zielfunktion von den Verteilungsparametern gewonnen werden.

Thorium-232 weist als Brutstoff wesentlich günstigere Eigenschaften auf als das Isotop Uran-238. In Lit.11 wird die verbesserte Ausnützung der Brennstoffressourcen bei Verwendung von Thorium in Leichtwasserreaktoren berechnet.

Hier werden zunächst die Probleme untersucht, die sich beim Einsatz einer relativ kleinen Anzahl neuer Thoriumoxydstäbe in einem für die Verwendung von Uran konzipierten Druckwasserreaktor ergeben. Es zeigt sich, dass bereits dieser kleine Anteil (4.6%) an Thoriumstäben einen starken Einfluss auf den Reaktivitätsverlauf und die radiale Leistungsverteilung während des Abbrandes ausübt. Es ist daher wichtig, den Einsatz des Thoriums optimal zu gestalten. Dazu wird eine Optimierung der radialen Verteilung der Thoriumstäbe im Hinblick auf maximale Abbrandperiodendauer durchgeführt.