

Es folgt ein Auszug aus meiner Facharbeit von 2008.

Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass ich nur einen kleinen Auszug im Internet veröffentliche, der aber selbstverständlich einen Überblick über die gesamte Arbeit bietet.

Zum einen liegt dies im beträchtlichen Umfang der Facharbeit begründet, zum anderen gibt es mittlerweile weitere Forschungen auf diesem Gebiet, auch an der **staatlich anerkannten Fachakademie zur Ausbildung von Restauratoren Goering Institut e.V.**,
Giselastraße 7, 80802 München
www.restaurierung-goering.de

Zwar machen die neuen Forschungen die Erkenntnisse der vorliegenden Facharbeit nicht obsolet, dennoch möchte ich mögliche Interessenten an der Thematik ausdrücklich auch an die Fachakademie verweisen, da dort die Forschung nach 2008 weitergeführt wurde und auch weiterhin weitergeführt wird.

Meine vollständige Facharbeit kann sowohl in München, als auch in meinem Restaurierungsatelier in Zeppernick (nach vorheriger Absprache) gerne eingesehen werden.

Für fachliche Rückfragen stehe ich gerne zur Verfügung!

Mit den besten Grüßen
Claus Rüdiger Faust.

STAATLICH ANERKANNTE FACHAKADEMIE ZUR AUSBILDUNG
VON RESTAURATOREN FÜR MÖBEL UND HOLZOBJEKTE
DES A.R. GOERING INSTITUTS E.V. MÜNCHEN

FACHARBEIT
IM FACH NATURWISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN

**ERKENNEN VON
PESTIZIDBELASTETEN HÖLZERN**

Inhalt

| | | |
|-------|---|----|
| I. | Theoretischer Teil..... | 3 |
| 1. | Zielsetzung der Facharbeit | 3 |
| 2. | Die gebräuchlichsten Holzschutzmittel im 20. Jahrhundert..... | 3 |
| 3. | Problematische Hauptinhaltsstoffe der Holzschutzmittel | 7 |
| 3.1 | Dichlordiphenyltrichlorethan – DDT | 7 |
| 3.2 | γ -Hexachlorcyclohexan (Lindan) | 9 |
| 3.3 | Pentachlorphenol – PCP..... | 11 |
| 4. | Makroskopische Erkennung von pestizidbelastetem Holz – fachgerechter Umgang ... | 13 |
| 5. | Möglichkeiten zur Analyse in der restauratorischen Praxis | 14 |
| 5.1 | Warnhinweis für die nachfolgenden Versuche | 14 |
| 5.2 | Probenentnahme und Aufbereitung der Proben | 15 |
| 5.3 | Quicktest auf polychlorierte Kohlenwasserstoffe | 16 |
| 5.4 | Dünnschichtchromatografisches Verfahren nach Diplomarbeit von Elise Grosche... | 16 |
| 5.5 | Beilsteinprobe | 18 |
| 5.6 | Nachweis von Pentachlorphenol (PCP) nach Rolf Deters | 18 |
| 5.7 | Nachweis von Lindan nach Rolf Deters..... | 18 |
| 5.8 | Nachweis von DDT nach Gudrun Ahlers | 18 |
| 5.9 | Nachweis von PCP durch Sublimation | 19 |
| 5.10 | Nachweis von PCP mit Silbernitratlösung..... | 19 |
| II. | Praktischer Teil..... | 20 |
| 1. | Nachvollziehen der verschiedenen Nachweismethoden | 20 |
| 1.1 | Quicktest auf polychlorierte Kohlenwasserstoffe | 20 |
| 1.2 | Dünnschichtchromatografisches Verfahren nach Diplomarbeit von Elise Grosche... | 20 |
| 1.3 | Beilsteinprobe | 20 |
| 1.4 | Nachweis von Pentachlorphenol (PCP) nach Rolf Deters | 20 |
| 1.5 | Nachweis von Lindan nach Rolf Deters..... | 21 |
| 1.6 | Nachweis von DDT nach Gudrun Ahlers | 21 |
| 1.7 | Nachweis von PCP durch Sublimation | 21 |
| 1.8 | Nachweis von PCP mit Silbernitratlösung..... | 21 |
| 2. | Fazit und Empfehlung für Restauratoren | 22 |
| III. | Verwendete Literatur | 23 |
| IV. | Abbildungsverzeichnis | 25 |
| V. | Anhang..... | 26 |
| 1. | Sicherheitsdatenblätter | 26 |
| 1.1 | Sicherheitsdatenblätter der untersuchten Holzschutzmittel | 26 |
| 1.1.1 | DDT | 26 |
| 1.1.2 | Lindan | 40 |
| 1.1.3 | PCP | 47 |
| 1.2 | Sicherheitsdatenblätter der verwendeten Chemikalien | 52 |
| 1.2.1 | Aceton | 52 |
| 1.2.2 | Chloroform..... | 55 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 1.2.3 | Ethanolamin | 58 |
| 1.2.4 | Kaliumhydroxid | 61 |
| 1.2.5 | Methanol | 64 |
| 1.2.6 | n-Hexan..... | 67 |
| 1.2.7 | Pyridin..... | 70 |
| 1.2.8 | Salpetersäure | 75 |
| 1.2.9 | Silbernitrat..... | 78 |
| 1.2.10 | Tetrachlorkohlenstoff..... | 81 |
| 1.2.11 | Tetramethylbenzidin | 87 |
| 2. | Detaillierter Versuchsaufbau der einzelnen Nachweise | 94 |
| 2.1 | Die untersuchten Proben | 94 |
| 2.2 | Verfahren zur Probenaufbereitung..... | 95 |
| 2.3 | Quicktest auf polychlorierte Kohlenwasserstoffe | 96 |
| 2.4 | Dünnschichtchromatografisches Verfahren nach Diplomarbeit von Elise Grosche... .. | 98 |
| 2.5 | Beilsteinprobe | 100 |
| 2.6 | Nachweis von Pentachlorphenol (PCP) nach Rolf Deters | 101 |
| 2.7 | Nachweis von Lindan nach Rolf Deters..... | 101 |
| 2.8 | Nachweis von DDT nach Gudrun Ahlers | 101 |
| 2.9 | Nachweis von PCP durch Sublimation | 102 |
| 2.10 | Nachweis von PCP mit Silbernitratlösung..... | 103 |

I. THEORETISCHER TEIL

1. ZIELSETZUNG DER FACHARBEIT

Diese Facharbeit hat zum Ziel, den mit Holz arbeitenden Restauratoren ein einfaches Nachweisverfahren auf die gesundheitsgefährdenden Pestizide Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT), γ -Hexachlorcyclohexan (HCH, Lindan) und Pentachlorphenol (PCP) zu empfehlen. Die Restauratoren sollen mit relativ einfachen Mitteln unter Werkstattbedingungen entsprechende Objekte unter möglichst geringzuhaltendem Verlust der Originalsubstanz untersuchen können. Hierzu werden sowohl neuere, als auch ältere Nachweismethoden auf ihre Tauglichkeit hin überprüft.

2. DIE GEBRÄUHLICHSTEN HOLZSCHUTZMITTEL IM 20. JAHRHUNDERT

Die nachfolgende Tabelle soll eine kleine Übersicht über die gebräuchlichsten Holzschutzmittel geben, die bis ca. 1989 Verwendung fanden. Angegeben sind, neben den Wirkstoffen, auch Handelsnamen (in Kursivdruck) einiger Holzschutzmittel sowie ihre Zusammensetzung (soweit bekannt).

Sortiert ist die Liste chronologisch nach dem Jahr, in welchem die insektizide, bzw. fungizide Wirkung erkannt wurde.

Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da die Anzahl der in Frage kommenden Wirkstoffe und Holzschutzmittel immens hoch ist. Auch endet sie im Jahr 1989, da aufgrund des Verzichts (im Falle DDT in der BRD schon 1972) und des endgültigen Verbots von DDT, PCP und HCH in Gesamtdeutschland, in den folgenden Jahren die Anzahl der Holzschutzmittel mit verschiedensten, teils neuartigen Wirkstoffen, sprunghaft angestiegen ist.

So waren 1992, also bereits nach dem Verzicht auf die Wirkstoffe PCP, DDT und Lindan, in den westlichen Bundesländern immer noch 650 verschiedene Schädlingsbekämpfungsmittel im nicht-agrarischen Bereich (unter den auch die Holzschutzmittel fallen) erhältlich. In diesen Präparaten waren 58 unterschiedliche insektizide Wirkstoffe enthalten¹.

| Zeitliche Verwendung | Wirkstoff/-gruppe | Bemerkungen / <i>Handelsnamen</i> |
|------------------------------|-------------------|--|
| 17. Jahrhundert bis ca. 1940 | Kreosot / Creosot | Gewinnung durch alkalische Extraktion des Holzteers, ist auch Bestandteil des Holzrauches. Bis ca. 1944/45 wurden rund 90% des deutschen Holzschutzmittelbedarfs durch Creosot gedeckt. ² Chemische Bestandteile: Gemisch von Phenolen bzw. mehrerer flüchtiger Kohlenwasserstoffverbindungen (z.B. Guajakol, Kresol). |

¹ Klencke/ Ruhnau/ Dr. Stolz, 1994, Seite 27f.

² Clausnitzer, 1990, Seite 232