

7 Experimenteller Teil

7.1 Verwendete Geräte

Die Elektronenanregungsspektren wurden mit den Spektralphotometern *Hewlett-Packard* HP 8451A „DiodeArray“, *Bruins-Instruments* Omega 10 und *Perkin Elmer* Lambda 14P gemessen. Die quantitativen UV/Vis-Spektren wurden am drittgenannten Gerät aufgenommen. Die Auswertung der gemessenen Spektren erfolgte mit dem Programm UV-Winlab (*Perkin Elmer Corp.*). Infrarotspektren wurden mit einem *Nicolet* IMPACT 400 FT-IR-Spektrometer an KBr-Preßlingen im Bereich von 4000 bis 400 cm^{-1} aufgenommen und mit dem Programm Omnic (*Nicolet Analytical Instruments*) ausgewertet. Die Aufnahme der Massenspektren erfolgte mit Geräten der Typen *Varian* MAT-311-A und *Bruker* Esquire-LC im *Arbeitskreis Prof. Veith* des Instituts für Organische Chemie. Zur Ionisierung wurden die Felddesorptions- (FD) und die Elektrospray-Ionisations-Methode (ESI) angewendet, für wasserlösliche Porphyrine ausschließlich ESI. Die Aufnahme der Kernresonanzspektren erfolgte an einem *Bruker* Spektrometer WM 200 des Instituts für Anorganische Chemie sowie an Spektrometern *Bruker* ARX 300 und *Bruker* ARX 500 des Instituts für Organische Chemie im *Arbeitskreis Dr. Braun*. Die Anfertigung der Elementaranalysen erfolgte im *Mikroanalytischen Laboratorium des Instituts für Organische Chemie* und in den „*Analytischen Laboratorien Malissa und Reuter GmbH*“, Lindlar. Ultrafiltrationen wurden mit einer Rührzelle Modell 8400 und Diaflow-Ultrafiltern YM1 (76 mm) der Firma *Amicon* durchgeführt. Die Leitfähigkeiten wurden mit einem Meßgerät Typ CD 78 mit der Meßzelle CM 0.5/88 G der Firma *Tacussel* (Lyon, Frankreich) überprüft. Elektrophoretische Untersuchungen wurden mit einer Horizontalgelelektrophorese-Apparatur Typ Desaphor HE 200 (*Desaga*, Heidelberg) durchgeführt. Als Spannungsquelle wurde ein Spannungsvervielfacher Modell Pherograph 74 (*Vetter KG*, St. Leon Rot) verwendet.

Für die Aufnahme der cyclischen Voltammogramme wurden zwei computergesteuerte Potentiostate M173 und 263 A der Firma *Princeton Applied Research* eingesetzt. Die elektrochemischen Daten wurden mit der Software M 270/250 Version 4.1 und 4.11 der gleichen Firma ausgewertet. Es wurde eine handelsübliche Meßzelle der Firma *Metrohm* eingesetzt. Die bei Raumtemperatur gemessenen Potentiale wurden auf eine mit Kaliumchlorid gesättigte Kalomel-Elektrode (*Ingold*) bezogen. Als Arbeitselektrode wurde eine Platinknopfelektrode (*Beckman*) eingesetzt. Als Gegenelektrode wurde eine Platinblechelektrode (*Metrohm*) verwendet.

Für präparative Trennungen wurde eine HPLC-Anlage der Firma *Merck-Hitachi* verwendet. Diese bestand aus einem binären Hochdruck-Gradienten-pumpensystem mit zwei Pumpen des Typs Novaprep ST und einem GP-900 Controller der Firma *Septeck (Merck, Darmstadt)*. Als Detektor wurde der UV/Vis-Detektor L-4250 und ein Chromato-Integrator D-2500 der Firma *Merck-Hitachi* verwendet. Es wurde eine Fertigsäule des Typs Hibar RT 250-25 LiChrospher 100 RP-18 (10 μm) (*Merck, Darmstadt*) verwendet.

Die Isotopenverteilungen in der Massenspektrometrie wurden mit dem Programm „Chemputer“, Version 1.02.00 1998 von I. Krebs der Universität Tübingen berechnet. Die kristallographischen Messungen wurden mit einem Diffraktometer des Typs *Enraf-Nonius FR 590* mit CCD-Detektor an der Universität Louis Pasteur, Strasbourg (F) durchgeführt. Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem Programm SHELX-97.²⁰¹

7.2 Verwendete Chemikalien

Die im folgenden aufgeführten Chemikalien wurden von den in Klammern angegebenen Firmen bezogen.

Iridiumtrichlorid, Kaliumtetrachloroplatinat, Rhodiumtrichlorid, Tetraphenylporphyrin, Palladiumdichlorid, Platindichlorid (Spenden der *Degussa, Hanau*).

Tetrachlorogoldsäure (*Johnson Matthey Chemicals Ltd., Royston UK*).

Acetonitril, Agarose, Benzotrinitril, S-Benzylisothioharnstoff-hydrochlorid, Bis(triphenylphosphoranylidene)ammoniumchlorid, Bromwasserstoffsäure p. a., Dichlormethan, (N,N)-Diethylamin, Dimethylsulfoxid, Glycin, Kaliumchlorid p. a., Kaliumcyanat, Kaliumhexafluorophosphat, Kaliumhydroxid, Natriumhydroxid, Propionitril, Propionsäure, Propionsäureanhydrid, Schwefelsäure 98 %, Tetrabutylammoniumbromid, Tetrabutylammoniumhexafluorophosphat, Tris(hydroxymethyl)aminomethan, Triton X-100 (*Fluka, Buchs CH*).

Aceton, Borsäure, Butyronitril, Chlorsulfonsäure, Hexan, Kaliumbromid, Kaliumdihydrogenphosphat, Methanol, Natriumcarbonat, Natriumhydrogencarbonat, Natriumchlorid p. a., Natriumhydrogenphosphat-Dodecahydrat, Natriumhydroxid, Natriumperchlorat-Monohydrat, 1 N Natronlauge, 2-Propanol, Salzsäure 37 %, 1 N Salzsäure, Schwefelsäure rauchend 65 %, Silbernitrat, Toluol, Citronensäure-Monohydrat (*Merck, Darmstadt*).

Schwefelsäure 98 % (*Acros Organics, Nidderau*).

Dichlormethan, Essigsäure 99 %, Essigsäureanhydrid (*Riedel de Haen, Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Deisenhofen*).

Für NMR-Experimente kamen folgende deuterierte Lösungsmittel zum Einsatz: Chloroform-d₁, Dichlormethan-d₂ (*EURISO-TOP, CEA Gruppe, Saarbrücken / Merck, Darmstadt*), Dimethylsulfoxid-d₆, Methanol-d₄, Toluol-d₈ (*EURISO-TOP, CEA Gruppe, Saarbrücken*), Deuteriumchlorid-d₁ 20 % in Deuteriumoxid (*Merck, Darmstadt*), Deuteriumoxid-d₂ (*Aldrich, Sigma-Aldrich Chemie GmbH Deisenhofen*).

Als Kationentauschermaterialien wurden Amberlite IRC-50 (H⁺-Form) und Dowex 50 W X 8 (K⁺- und Na⁺-Form, *Fluka, Buchs CH*) eingesetzt.

Für die präparative Säulentrennung kamen als stationäre Phasen Aluminiumoxid des Typs W 200 (neutral, super I) und W 200 (basisch, super I) zum Einsatz (*ICN Biochemicals, Eschwege*). Die Aktivität wurde durch Zugabe der entsprechenden Menge Wasser eingestellt. Für Dünnschichtchromatographie wurden Platten, die mit Aluminiumoxid 60 F₂₅₄ Typ E sowie mit Kieselgel 60 F₂₅₄ beschichtet waren, verwendet (*Merck, Darmstadt*).

Technische Lösungsmittel wurden vor Gebrauch einmal destilliert. Dichlormethan wurde vor dem Einsatz für elektrochemische Experimente an Aluminiumoxid W 200 (neutral, super I) getrocknet.

7.3 Durchgeführte Versuche

Versuch 1: Darstellung von 5,10,15,20-Tetrakis{4-(N,N'-diethylsulfonamido)-phenyl}porphyrin, H₂(tpp{sNEt₂})₄ (**4**).

500 mg (813 μmol) H₂(tpp) werden in 30 ml HSO₃Cl 16 h bei 20 °C gerührt. Die Reaktionslösung wird in 200 ml kaltes Methanol gegeben, mit 200 ml Dichlormethan versetzt und mit Wasser gewaschen. Die organische Phase wird abgetrennt und mit CaCl₂ getrocknet. Nach Filtration werden 2 ml (19 mmol) Diethylamin zugesetzt und 3 h zum Sieden erhitzt. Die LM werden i. Vak. entfernt und der Rückstand mit Dichlormethan an Al₂O₃ (III_n) (15x4) chromatographiert. Aus der Hauptfraktion erhält man nach Entfernen der LM i. Vak. und Trocknen bei 60 °C i. HV 483 mg (419 μmol; 52 % d. Th.) H₂(tpp{sNEt₂})₄ (**4**) als violettes Pulver.

UV/Vis: λ_{max} [nm] {ε_{rel}} CH₂Cl₂: 420 {1}, 515 {0.07}, 550 {0.04}, 590 {0.03}, 645 {0.02};

NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CDCl₃: 8.80 {M} H_β, 8.20 {D} H₂, 8.05 {D} H₃, 3.51 {Q} H₁', 1.30 {T} H₂'; ¹³C_{75 MHz} [ppm] CDCl₃: 140.7 C_α, 131.1 C_β, 121.2 C_m, 140.7 C₁, 134.3 C₂, 125.7 C₃, 145.1 C₄, 42.4 C₁', 14.4 C₂';

FD-MS: (M+H)⁺ 1155 m/z.

Als zweite Fraktion lassen sich 23 mg (23 μmol ; 3 % d. Th.) der trisulfonylierten Verbindung $\text{H}_2(\text{tpp}\{\text{sNEt}_2\}_3)$ als ebenfalls violettes Pulver isolieren.

Versuch 2: Darstellung von Tetrakalium-[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinat], $\text{K}_4[\text{H}_2(\text{tpps}_4)]$ ($\text{K}_4[\mathbf{5}]$).

1 g (1.63 mmol) $\text{H}_2(\text{tpp})$ werden in 70 ml konz. H_2SO_4 und 2 ml Oleum 2 h bei 80 °C gerührt. Nach dem Abkühlen wird die grüne Lösung mit konz. KOH-Lösung unter Eiskühlung bis zum Farbumschlag nach rotbraun neutralisiert. Die Lösung wird i. Vak. eingeengt und ausgefallenes K_2SO_4 abfiltriert. Nach erneutem Einengen und Zugabe von Aceton wird nochmals filtriert. Anschließend wird das Lösungsmittelgemisch i. Vak. entfernt. Der Rückstand wird in Wasser aufgenommen und ultrafiltriert, bis das Eluat eine Leitfähigkeit von 5-10 μS hat. Nach Entfernen des Lösungsmittels i. Vak. und Trocknen des Rückstandes erhält man 1.31 g (1.21 mmol; 74 % d. Th.) $\text{K}_4[\text{H}_2(\text{tpps}_4)]$ ($\text{K}_4[\mathbf{5}]$) in Form von violetten Plättchen.

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{\text{rel}}\}$ H_2O : 416 {1}, 517 {0.05}, 551 {0.03}, 591 {0.02}, 646 {0.02};

NMR: $^1\text{H}_{300 \text{ MHz}}$ [ppm] {M} DMSO- d_6 : 8.85 {S} H_β , 8.19 {D} H_2 , 8.06 {D} H_3 , -2.94 {S} $\text{N}_{\text{py}}\text{H}$; $^{13}\text{C}_{75 \text{ MHz}}$ [ppm] DMSO- d_6 : 140.0 C_α , 131.0 C_β , 122.0 C_m , 140.3 C_1 , 133.0 C_2 , 124.3 C_3 , 147.9 C_4 ;

ESI-MS: $[\text{M}+\text{K}^+]$ 1126 m/z.

Versuch 3: Darstellung von (2,3,7,8,12,13,17,18-Octaethylporphyrinato)platin(II), $\text{Pt}(\text{oep})$ (Pt-6).

100 mg (376 μmol) PtCl_2 werden in 70 ml Benzotrinitril 10 min zum Rückfluß erhitzt. Nach Zugabe von 100 mg (187 μmol) $\text{H}_2(\text{oep})$ wird weiter zum Rückfluß erhitzt. Der Metalleinbau wird mittels UV/Vis-Spektren verfolgt. Nach 2 h ist die Umsetzung zu $\text{Pt}(\text{oep})$ vollständig. Nach Abkühlen wird die Reaktionsmischung filtriert und das LM i. Vak. entfernt. Der Rückstand wird mit Methanol versetzt und filtriert, dabei bleibt $\text{Pt}(\text{oep})$ ungelöst im Filter zurück. Man wäscht mit Methanol und löst das Metalloporphyrin in Dichlormethan. Das Rohprodukt wird direkt für die Oxidationsexperimente verwendet. Für analytische Zwecke wird an Al_2O_3 (III n) (10x2.5) mit Dichlormethan chromatographiert. Nach Entfernen des LM i. Vak. und Trocknen bei 60 °C i. HV erhält man 120 mg (165 μmol ; 88 % d. Th.) $\text{Pt}(\text{oep})$ (Pt-6) als orangerotes Pulver.

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{\text{rel}}\}$ CH_2Cl_2 : 380 {1}, 501 {0.04}, 535 {0.18};

NMR: $^1\text{H}_{300 \text{ MHz}}$ [ppm] {M} CDCl_3 : 10.01 {S} H_m , 4.01 {Q} H_1' , 1.90 {T} H_2' ; $^{13}\text{C}_{75 \text{ MHz}}$ [ppm] CDCl_3 : 138.5 C_α , 140.7 C_β , 99.2 C_m , 19.7 C_1' , 18.2 C_2' ;

FD-MS: $(M+H)^+$ 728 m/z.

Versuch 4: *Darstellung von (5,10,15,20-Tetraphenylporphyrinato)platin(II), Pt(tpp) (Pt-1).*

90 mg (338 μ mol) PtCl₂ werden in 70 ml Benzonitril 10 min zum Rückfluß erhitzt. Nach Zugabe von 100 mg (163 μ mol) H₂(tpp) wird weiter zum Rückfluß erhitzt. Der Metalleinbau wird mittels UV/Vis-Spektren verfolgt. Nach 4 h ist die Umsetzung zu Pt(tpp) vollständig. Nach Abkühlen wird die Reaktionsmischung filtriert und das LM i. Vak. entfernt. Der Rückstand wird mit Methanol versetzt und filtriert, dabei bleibt Pt(tpp) ungelöst im Filter zurück. Man wäscht mit Methanol und löst das Metalloporphyrin in Dichlormethan. Das Rohprodukt wird direkt für die Oxidationsexperimente verwendet. Für analytische Zwecke wird an Al₂O₃ (IIIIn) (10x2.5) mit Dichlormethan chromatographiert. Nach Entfernen des LM i. Vak. und Trocknen bei 60 °C i. HV erhält man 113 mg (140 μ mol; 86 % d. Th.) Pt(tpp) (**Pt-1**) als hellrotes Pulver.

UV/Vis: λ_{\max} [nm] { ϵ_{rel} } CH₂Cl₂: 401 {1}, 509 {0.09}, 539 {0.02};

NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CDCl₃: 8.74 {S} H _{β} , 8.14 {M} H₂, 7.72 {M} H_{3,4};
¹³C_{75 MHz} [ppm] CDCl₃: 140.9 C _{α} , 130.7 C _{β} , 122.3 C_m, 141.5 C₁,
 133.9 C₂, 126.8 C₃, 127.8 C₄;

FD-MS: $(M+H)^+$ 808 m/z.

Versuch 5: *Darstellung von (5,10,15,20-Tetrakis(4-methylphenyl)porphyrinato)platin(II), Pt(ttp) (Pt-2).*

90 mg (338 μ mol) PtCl₂ werden in 70 ml Benzonitril 10 min zum Rückfluß erhitzt. Nach Zugabe von 100 mg (149 μ mol) H₂(ttp) wird weiter zum Rückfluß erhitzt. Der Metalleinbau wird mittels UV/Vis-Spektren verfolgt. Nach 8 h ist die Umsetzung zu Pt(ttp) vollständig. Nach Abkühlen wird die Reaktionsmischung filtriert und das LM i. Vak. entfernt. Der Rückstand wird mit Methanol versetzt und filtriert, dabei bleibt Pt(ttp) ungelöst im Filter zurück. Man wäscht mit Methanol und löst das Metalloporphyrin in Dichlormethan. Das Rohprodukt wird direkt für die Oxidationsexperimente verwendet. Für analytische Zwecke wird an Al₂O₃ (IIIIn) (10x2.5) mit Dichlormethan chromatographiert. Nach Entfernen des LM i. Vak. und Trocknen bei 60 °C i. HV erhält man 111 mg (128 μ mol; 86 % d. Th.) Pt(ttp) (**Pt-2**) als rotes Pulver.

UV/Vis: λ_{\max} [nm] { ϵ_{rel} } CH₂Cl₂: 402 {1}, 510 {0.09}, 541 {0.02};

NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CDCl₃: 8.74 {S} H _{β} , 8.01 {D} H₂, 7.51 {D} H₃,
 2.64 {S} H_{1'}; ¹³C_{75 MHz} [ppm] CDCl₃: 140.9 C _{α} , 130.6 C _{β} , 122.2 C_m, 1
 38.6 C₁, 133.8 C₂, 127.5 C₃, 137.7 C₄, 21.4 C_{1'};

FD-MS: $(M+H)^+$ 864 m/z.

Versuch 6: Darstellung von [5,10,15,20-Tetrakis{4-(N,N)-diethylsulfonamido}-phenyl}porphyrinato]platin(II), Pt(tpp{sNEt₂})₄ (**Pt-4**).

55 mg (207 μmol) PtCl₂ werden in 70 ml Benzonitril 10 min zum Rückfluß erhitzt. Nach Zugabe von 100 mg (87 μmol) H₂(tpp{sNEt₂})₄ wird weiter zum Rückfluß erhitzt. Der Metalleinbau wird mittels UV/Vis-Spektren verfolgt. Nach 4 h ist die Umsetzung zu Pt(tpp{sNEt₂})₄ vollständig. Nach Abkühlen wird die Reaktionsmischung filtriert und das LM i. Vak. entfernt. Der Rückstand wird mit Methanol versetzt und filtriert, dabei bleibt Pt(tpp{sNEt₂})₄ ungelöst im Filter zurück. Man wäscht mit Methanol und löst das Metalloporphyrin in Dichlormethan. Das Rohprodukt wird direkt für die Oxidationsexperimente verwendet. Für analytische Zwecke wird an Al₂O₃ (III_n) (10x2.5) mit Dichlormethan chromatographiert. Nach Entfernen des LM i. Vak. und Trocknen bei 60 °C i. HV erhält man 109 mg (81 μmol; 93 % d. Th.) Pt(tpp{sNEt₂})₄ (**Pt-4**) als orangerotes Pulver.

UV/Vis: λ_{max} [nm] {ε_{rel}} CH₂Cl₂: 423 {1}, 535 {0.09}, 569 {0.02};

NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CDCl₃: 8.72 {M} H_β, 8.24 {D} H₂, 8.17 {D} H₃, 3.52 {Q} H₁', 1.32 {T} H₂'; ¹³C_{75 MHz} [ppm] CDCl₃: 140.7 C_α, 131.1 C_β, 121.2 C_m, 140.7 C₁, 134.3 C₂, 125.7 C₃, 145.1 C₄, 42.4 C₁', 14.4 C₂';

FD-MS: M⁺ 1348 m/z;

EA: ber. (C₆₀H₆₄N₈O₈S₄Pt) 53.4 % C, 4.8 % H, 8.3 % N, 9.5 % S,
gef. 53.3 % C, 4.7 % H, 8.3 % N, 9.3 % S.

Versuch 7: Darstellung von [5,10,15,20-Tetrakis{4-(N,N)-diethylsulfonamido}-phenyl}porphyrinato]palladium(II), Pd(tpp{sNEt₂})₄ (**Pd-4**).

35 mg (198 μmol) PdCl₂ werden in 70 ml Benzonitril 10 min zum Rückfluß erhitzt. Nach Zugabe von 100 mg (87 μmol) H₂(tpp{sNEt₂})₄ wird weiter zum Rückfluß erhitzt. Der Metalleinbau wird mittels UV/Vis-Spektren verfolgt. Nach 2 h ist die Umsetzung zu Pd(tpp{sNEt₂})₄ vollständig. Nach Abkühlen wird die Reaktionsmischung filtriert und das LM i. Vak. entfernt. Der Rückstand wird in Dichlormethan gelöst und an Al₂O₃ (III_n) (10x2.5) mit Dichlormethan chromatographiert. Nach Entfernen des LM i. Vak. und Trocknen bei 60 °C i. HV erhält man 101 mg (80 μmol; 92 % d. Th.) Pd(tpp{sNEt₂})₄ (**Pd-4**) als orangerotes Pulver.

UV/Vis: λ_{max} [nm] {ε_{rel}} CH₂Cl₂: 416 {1}, 524 {0.09}, 556 {0.02};

NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CDCl₃: 8.72 {M} H_β, 8.24 {D} H₂, 8.17 {D} H₃, 3.52 {Q} H₁', 1.32 {T} H₂'; ¹³C_{75 MHz} [ppm] CDCl₃: 140.7 C_α, 131.1 C_β, 121.2 C_m, 140.7 C₁, 134.3 C₂, 125.7 C₃, 145.1 C₄, 42.4 C₁', 14.4 C₂';

FD-MS: M⁺ 1258 m/z.

Versuch 8: Darstellung von Tetrakalium-[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]platinat(II), $K_4[Pt(tpps_4)]$ ($K_4[Pt-5]$).

a) Verfahren I

50 mg (188 μ mol) $PtCl_2$ werden mit 10 ml DMSO 3 h zum Rückfluß erhitzt. Das LM wird i. Vak. entfernt. Der Rückstand wird in 40 ml Wasser suspendiert und mit 64 mg (378 μ mol) $AgNO_3$ in 10 ml Wasser versetzt. Die Mischung wird 16 h im Dunkeln gerührt. Das ausgefallene $AgCl$ wird abzentrifugiert, die gelbliche Metallspenderlösung vorsichtig abdekantiert und nochmals filtriert. Eine Lösung von 22 mg (20 μ mol) $K_4[H_2(tpps_4)]$ in 5 ml Wasser wird zugegeben. Es wird tropfenweise konz. KOH bis zum Farbumschlag nach Violett zugesetzt. Die Mischung wird zum Rückfluß erhitzt. Nach 10 h ist kein weiterer Reaktionsfortschritt im UV/Vis-Spektrum zu beobachten. Außer der nicht vollständigen Umsetzung hat sich Silberporphyrinat gebildet, so daß der Ansatz verworfen wird.

b) Verfahren II

25 mg (94 μ mol) $PtCl_2$ werden mit 40 ml (0.7 mol) Eisessig versetzt und 30 min zum Rückfluß erhitzt. Eine Lösung von 25 mg (23 μ mol) $K_4[H_2(tpps_4)]$ in 2 ml (0.11 mol) Wasser wird zugegeben, dann 15 ml Essigsäureanhydrid (0.16 mol) und 1.2 g (21 mmol) KOH und die Mischung weiter zum Rückfluß erhitzt. Nach 2 h werden weitere 5 ml (0.28 mol) Wasser zugegeben. Der Metalleinbau wird mittels UV/Vis-Spektren verfolgt. Nach 10 h ist die Umsetzung zu $K_4[Pt(tpps_4)]$ vollständig. Die Reaktionsmischung wird filtriert und die LM i. Vak. entfernt. Der Rückstand wird in 20 ml Wasser aufgenommen und erneut filtriert. Das Filtrat wird mit 1 ml einer gesättigten Lösung (1 g in 10 ml H_2O) von [S-Bith]Cl versetzt. Das ausgefallene Porphyrinat wird abzentrifugiert, mit Methanol gewaschen, erneut zentrifugiert und getrocknet. Man nimmt in wenig DMSO auf, gibt die Lösung auf einen Kationentauscher (Dowex 50 W X 8, K^+ -Form) und eluiert mit Wasser. Nach Entfernen der LM i. Vak. wird in Wasser aufgenommen und ultrafiltriert, bis das Eluat eine Leitfähigkeit von 5-10 μ S hat. Nach Entfernen des Lösungsmittels i. Vak. und Trocknen des Rückstandes bei 60 °C i. HV erhält man 24 mg (19 μ mol; 82 % d. Th.) $K_4[Pt(tpps_4)]$ ($K_4[Pt-5]$) in Form von rotvioletten Plättchen.

c) Verfahren III

Zu einer in der Wärme bereiteten Suspension von 50 mg (188 μ mol) $PtCl_2$ in 50 ml (0.53 mol) Essigsäureanhydrid gibt man nacheinander Lösungen von 50 mg (46 μ mol) $K_4[H_2(tpps_4)]$ bzw. 0.4 g (7.1 mmol) KOH in jeweils 5 ml (0.28 mol) Wasser. Die Mischung wird vorsichtig weiter erwärmt, bis unter heftiger exothermer Reaktion die Hydrolyse des Essigsäureanhydrids einsetzt. Dann wird weiter zum Sieden erhitzt. Dreimal wird nach jeweils 30 min 0.2 g

(3.6 mmol) KOH in 3 ml (0.16 mol) Wasser zugegeben. Der Metalleinbau wird mittels UV/Vis-Spektren verfolgt. Nach 2.5 h ist die Umsetzung zu $K_4[Pt(tpps_4)]$ vollständig. Die Reaktionsmischung wird filtriert und die LM i. Vak. entfernt. Der Rückstand wird in 40 ml Wasser aufgenommen und erneut filtriert. Das Filtrat wird mit 2 ml einer gesättigten Lösung (1 g in 10 ml H_2O) von $[S-Bith]Cl$ versetzt. Das ausgefallene Porphyrinat wird abzentrifugiert, mit Methanol gewaschen, erneut zentrifugiert und getrocknet. Man nimmt in wenig DMSO auf, gibt die Lösung auf einen Kationentauscher (Dowex 50 W X 8, K^+ -Form) und eluiert mit Wasser. Nach Entfernen der LM i. Vak. wird in Wasser aufgenommen und ultrafiltriert, bis das Eluat eine Leitfähigkeit von 5-10 μS hat. Nach Entfernen des Lösungsmittels i. Vak. und Trocknen des Rückstandes bei 60 °C i. HV erhält man 51 mg (40 μmol ; 87 % d. Th.) $K_4[Pt(tpps_4)]$ ($K_4[Pt-5]$) in Form von rotvioletten Plättchen.

d) Verfahren IV

Zu einer in der Wärme bereiteten Suspension von 250 mg (0.94 mmol) $PtCl_2$ in 200 ml (2.1 mol) Essigsäureanhydrid gibt man nacheinander Lösungen von 250 mg (0.23 mmol) $K_4[H_2(tpps_4)]$ in 30 ml (1.7 mol) Wasser bzw. 3 g (54 mmol) KOH in 10 ml (0.56 mol) Wasser. Die Mischung wird weiter erwärmt, bis die Hydrolyse einsetzt und dann weiter zum Sieden erhitzt. Weiterhin werden während der Reaktion nach 10 min 2 g (36 mmol) KOH / 10 ml (0.56 mol) Wasser, nach 45 min 1 g (18 mmol) KOH / 5 ml (0.28 mol) Wasser, nach 75 min 1 g (18 mmol) KOH fest und nach 105 min 1 g (18 mmol) KOH / 10 ml (0.56 mol) Wasser zugegeben. Der Metalleinbau wird mittels UV/Vis-Spektroskopie verfolgt. Nach 2 h ist die Umsetzung zu $K_4[Pt(tpps_4)]$ vollständig. Die Reaktionsmischung wird filtriert und die LM i. Vak. entfernt. Der Rückstand wird in 20 ml Wasser aufgenommen und erneut filtriert. Dabei bleibt das Metalloporphyrinat $K_4[Pt(tpps_4)]$ ungelöst im Filter zurück und wird mit Methanol gewaschen. Man nimmt in Wasser auf und ultrafiltriert, bis das Eluat eine Leitfähigkeit von 5-10 μS hat. Nach Entfernen des Lösungsmittels i. Vak. und Trocknen des Rückstandes bei 60 °C i. HV erhält man 260 mg (0.20 mmol; 87 % d. Th.) $K_4[Pt(tpps_4)]$ ($K_4[Pt-5]$) in Form von rotvioletten Plättchen.

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{rel}\}$ H_2O : 397 {1}, 507 {0.08}, 538 {0.02};

NMR: $^1H_{300 MHz}$ [ppm] {M} DMSO- d_6 : 8.74 {S} H_β , 8.16 {D} H_2 , 8.05 {D} H_3 ; $^{13}C_{75 MHz}$ [ppm] DMSO- d_6 : 140.0 C_{α} , 131.0 C_{β} , 122.0 C_m , 140.3 C_1 , 133.0 C_2 , 124.3 C_3 , 147.9 C_4 ;

ESI-MS: $[M+K^+]$ 1318 m/z;

EA: ber. ($C_{44}H_{24}N_4O_{12}S_4K_4Pt \cdot KHCO_3 \cdot 8 H_2O$) 35.5 % C, 2.7 % H, 3.7 % N, 8.4 % S, 12.8 % K,
gef. 35.6 % C, 2.1 % H, 3.7 % N, 8.4 % S, 12.9 % K.

Versuch 9: *Darstellung von Tetrakalium-[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]palladat(II), $K_4[Pd(tpps_4)]$ ($K_4[**Pd-5**]$).*

Zu einer in der Wärme bereiteten Suspension von 40 mg (226 μ mol) $PdCl_2$ in 50 ml (0.53 mol) Essigsäureanhydrid gibt man nacheinander Lösungen von 50 mg (46 μ mol) $K_4[H_2(tpps_4)]$ bzw. 0.4 g (7.1 mmol) KOH in jeweils 5 ml (0.28 mol) Wasser. Die Mischung wird weiter erwärmt, bis die Hydrolyse einsetzt und dann weiter zum Sieden erhitzt. Dreimal wird nach jeweils 30 min 0.2 g (3.6 mmol) KOH in 3 ml (0.16 mol) Wasser zugegeben. Der Metalleinbau wird mittels UV/Vis-Spektroskopie verfolgt. Nach 2.5 h ist die Umsetzung zu $K_4[Pd(tpps_4)]$ vollständig. Die Reaktionsmischung wird filtriert und die LM i. Vak. entfernt. Der Rückstand wird in 40 ml Wasser aufgenommen und erneut filtriert. Das Filtrat wird mit 2 ml einer gesättigten Lösung (1 g in 10 ml H_2O) von [S-Bith]Cl versetzt. Das ausgefallene Porphyrinat wird abzentrifugiert, mit Methanol gewaschen, erneut zentrifugiert und getrocknet. Man nimmt in wenig DMSO auf, gibt die Lösung auf einen Kationentauscher (Dowex 50 W X 8, K^+ -Form) und eluiert mit Wasser. Nach Entfernen der LM i. Vak. wird in Wasser aufgenommen und ultrafiltriert, bis das Eluat eine Leitfähigkeit von 5-10 μ S hat. Nach Entfernen des Lösungsmittels i. Vak. und Trocknen des Rückstandes bei 60 °C i. HV erhält man 48 mg (40 μ mol; 87 % d. Th.) $K_4[Pd(tpps_4)]$ ($K_4[**Pd-5**]$) in Form von rotvioletten Plättchen.

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{rel}\}$ H_2O : 411 {1}, 520 {0.08}, 550 {0.01};

NMR: $^1H_{300 MHz}$ [ppm] {M} DMSO- d_6 : 8.82 {S} H_β , 8.15 {D} H_2 , 8.05 {D} H_3 ; $^{13}C_{75 MHz}$ [ppm] DMSO- d_6 : 140.7 C_{α} , 131.3 C_{β} , 121.3 C_m , 140.8 C_1 , 133.2 C_2 , 124.1 C_3 , 147.7 C_4 ;

ESI-MS: $[M+K^+]$ 1230 m/z).

Versuch 10: *Darstellung von Trikalium-[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]aurat(III), $K_3[Au(tpps_4)]$ ($K_3[**Au-5**]$).*

Zu einer Lösung von 160 mg (441 μ mol) $HAuCl_4$ in 70 ml Eisessig wird eine Lösung von 100 mg (92 μ mol) $K_4[H_2(tpps_4)]$ in 5 ml Wasser gegeben. Es werden 10 ml (0.11 mol) Essigsäureanhydrid und 1.2 g (21 mmol) KOH zugesetzt. Nach 2 h Erhitzen zum Rückfluß ist Umsetzung zu $K_3[Au(tpps_4)]$ vollständig. Man entfernt die LM i. Vak., neutralisiert nach Aufnehmen in Wasser und filtriert über eine Membranfilter (1,2 μ m). Man ultrafiltriert, bis das Eluat eine Leitfähigkeit von 5-10 μ S hat, entfernt das Lösungsmittel i. Vak., trocknet den Rückstandes bei 60 °C i. HV und erhält 103 mg (83 μ mol; 90 % d. Th.) $K_3[Au(tpps_4)]$ ($K_3[**Au-5**]$) in Form von violetten Plättchen.

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{rel}\}$ H_2O : 405 {1}, 521 {0.05};

NMR: $^1\text{H}_{300\text{ MHz}}$ [ppm] {M} DMSO- d_6 : 9.33 {S} H_β , 8.25 {D} H_2 , 8.14 {D} H_3 ; $^{13}\text{C}_{75\text{ MHz}}$ [ppm] DMSO- d_6 : 136.0 C_{α} , 132.4 C_β , 122.6 C_m , 138.2 C_1 , 133.5 C_2 , 124.8 C_3 , 149.0 C_4 .

Versuch 11: Darstellung von Tetrakalium-[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]argentat(III), $\text{K}_4[\text{Ag}(\text{tpps}_4)]$ ($\text{K}_4[\mathbf{Ag-5}]$).

Zu einer Lösung von 25 mg (147 μmol) AgNO_3 in 10 ml Wasser wird eine Lösung von 40 mg (37 μmol) $\text{K}_4[\text{H}_2(\text{tpps}_4)]$ in 20 ml Wasser gegeben. Nach Zusatz von 1 Tropfen konz. KOH wird 1 h auf 100 °C erhitzt. Dann wird eine Lösung von 50 mg (855 μmol) NaCl in 10 ml Wasser zugesetzt und die Mischung über einen Membranfilter (1.2 μm) gegeben. Man ultrafiltriert, bis das Eluat eine Leitfähigkeit von 5-10 μS hat, entfernt des Lösungsmittels i. Vak., trocknet den Rückstandes bei 60 °C i. HV und erhält 39 mg (33 μmol ; 88 % d. Th.) $\text{K}_4[\text{Ag}(\text{tpps}_4)]$ ($\text{K}_4[\mathbf{Ag-5}]$) in Form von violetten Plättchen (λ_{max} [nm] { ϵ_{rel} } H_2O : 422 {1}, 540 {0.03}).

Versuch 12: Darstellung von Trikalium-[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]rhodat(III), $\text{K}_3[\text{Rh}(\text{tpps}_4)]$ ($\text{K}_3[\mathbf{Rh-5}]$).

Eine Lösung von 100 mg (92 μmol) $\text{K}_4[\text{H}_2(\text{tpps}_4)]$ in 10 ml (0.55 mol) Wasser wird mit 40 ml (0.7 mol) Essigsäure, 10 ml (0.11 mol) Essigsäureanhydrid und 1.4 g (25 mmol) KOH versetzt. 50 mg (189 μmol) $\text{RhCl}_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ werden in eine Soxhlethülse eingewogen und im Twisselmannaufsatz unter Rückfluß extrahiert. Nach 30 min werden weitere 0.6 g (11 mmol) KOH zugesetzt. Der Metalleinbau wird mittels UV/Vis-Spektroskopie verfolgt. Nach 1 h ist die Umsetzung zu $\text{K}_3[\text{Rh}(\text{tpps}_4)]$ vollständig. Die Reaktionsmischung wird filtriert. Die LM werden i. Vak. entfernt. Der Rückstand wird in 40 ml Wasser aufgenommen und erneut filtriert. Das Filtrat wird mit 2 ml einer gesättigten Lösung (1 g in 10 ml H_2O) von [S-Bith]Cl versetzt. Das ausgefallene Porphyrinat wird abzentrifugiert, mit Methanol gewaschen, erneut zentrifugiert und getrocknet. Man nimmt in wenig DMSO auf, gibt die Lösung auf einen Kationentauscher (Dowex 50 W X 8, K^+ -Form) und eluiert mit Wasser. Nach Entfernen der LM i. Vak. wird in Wasser aufgenommen und ultrafiltriert, bis das Eluat eine Leitfähigkeit von 5-10 μS hat. Nach Entfernen des Lösungsmittels i. Vak. und Trocknen des Rückstandes bei 60 °C i. HV erhält man 96 mg (84 μmol ; 91 % d. Th.) $\text{K}_3[\text{Rh}(\text{tpps}_4)]$ ($\text{K}_3[\mathbf{Rh-5}]$) in Form von rotvioletten Plättchen (λ_{max} [nm] { ϵ_{rel} } H_2O : 418 {1}, 530 {0.11}, 564 {0.02}).

Versuche 13-20: Allgemeine Vorschrift für die Darstellung verschiedener lipophiler Platin(IV)porphyrinate $Pt(p)(OCOR)_2$ mit Acetaten oder Propionaten als Axialliganden.

a) Bereiten einer „Oxidationsmischung“: 1 ml des jeweiligen Carbonsäureanhydrids wird mit 1 ml H_2O_2 (35 % in H_2O) versetzt und 15 min im Ultraschallbad behandelt, bis eine homogene Mischung entsteht.

b) Eine Lösung von 50 mg des betreffenden Platin(II)porphyrinats (jeweils Rohprodukt aus den Versuchen 3 bis 6) in 50 ml Dichlormethan wird mit 250 μ l der „Oxidationsmischung“ gemäß (a) versetzt. Man behandelt ca. 15 min im Ultraschallbad unter UV/Vis-Kontrolle bis zur vollständigen Oxidation. Die organische Phase wird mit Natriumsulfat getrocknet, filtriert und i. Vak. stark eingeeengt. Nach adsorptiver Chromatographie mit Dichlormethan an Al_2O_3 (III_n) (5x2.5) wird das LM i. Vak. vorsichtig entfernt und der Rückstand bei 60 °C i. HV getrocknet. Man erhält in den Versuchen 13 bis 20 die jeweils nachfolgend charakterisierten Substanzen als violette Pulver.

Versuch 13: Bis-(acetato)-(2,3,7,8,12,13,17,18-octaethylporphyrinato)platin(IV), $Pt(oep)(OAc)_2$ (**Pt-6**(OAc)₂), 51 mg (60 μ mol; 87 % d. Th.).

UV/Vis: λ_{max} [nm] { ϵ_{rel} } CH_2Cl_2 : 401 {1}, 521 {0.06}, 554 {0.11};

NMR: $^1H_{300 MHz}$ [ppm] {M} $CDCl_3$: 10.41 {S} H_m , 4.19 {Q} H_1' , 2.00 {T} H_2' , -1.23 {S} H_{CH_3} ; $^{13}C_{75 MHz}$ [ppm] $CDCl_3$: 141.8 C_α , 136.4 C_β , 98.2 C_m , 20.3 C_1' , 18.7 C_2' , 168.8 $C_{carbonyl}$, 18.6 C_{CH_3} ;

IR: KBr [cm^{-1}]: 1670 $\nu_{COO^{as}}$, 1261 ν_{COO^s} , 1348 δ_{CH_3} ;

FD-MS: $(M+H)^+$ 846 m/z;

EA: ber. ($C_{40}H_{50}N_4O_4Pt$) 56.8 % C, 6.0 % H, 6.6 % N,
gef. 56.4 % C, 5.9 % H, 6.6 % N.

Versuch 14: Bis-(propionato)-(2,3,7,8,12,13,17,18-octaethylporphyrinato)platin(IV), $Pt(oep)(OCOEt)_2$ (**Pt-6**(OCOEt)₂), 53 mg (60 μ mol; 87 % d. Th.).

UV/Vis: λ_{max} [nm] { ϵ_{rel} } CH_2Cl_2 : 402 {1}, 521 {0.10}, 555 {0.19};

NMR: $^1H_{300 MHz}$ [ppm] {M} $CDCl_3$: 10.43 {S} H_m , 4.22 {Q} H_1' , 1.97 {T} H_2' , -0.97 {Q} H_{CH_2} , -1.61 {T} H_{CH_3} ; $^{13}C_{75 MHz}$ [ppm] $CDCl_3$: 141.8 C_α , 136.3 C_β , 98.3 C_m , 20.2 C_1' , 18.7 C_2' , 172.5 $C_{carbonyl}$, 26.3 C_{CH_2} , 8.6 C_{CH_3} ;

IR: KBr [cm^{-1}]: 1665 $\nu_{COO^{as}}$, 1219 ν_{COO^s} ;

FD-MS: $(M+H)^+$ 874 m/z;

EA: ber. ($C_{42}H_{54}N_4O_4Pt \cdot \frac{1}{2} CH_2Cl_2$) 55.7 % C, 6.0 % H, 6.1 % N,
gef. 55.8 % C, 6.0 % H, 6.5 % N.

Versuch 15: Bis-(acetato)-(5,10,15,20-tetraphenylporphyrinato)platin(IV),
Pt(tpp)(OAc)₂ (**Pt-1**(OAc)₂), 52 mg (56 μmol; 90 % d. Th.).

UV/Vis: λ_{max} [nm] {ε_{rel}} CH₂Cl₂: 422 {1}, 535 {0.09}, 568 {0.01};

NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CDCl₃: 8.95 {S} H_β, 8.16 {M} H₂, 7.71 {M} H_{3,4}, -0.96 {S} H_{CH3}; ¹³C_{75 MHz} [ppm] CDCl₃: 138.9 C_α, 131.5 C_β, 121.5 C_m, 140.9 C₁, 134.3 C₂, 128.3 C₃, 127.0 C₄, 169.3 C_{carbonyl}, 18.8 C_{CH3};

IR: KBr [cm⁻¹]: 1671 ν_{COO^{as}}, 1250 ν_{COO^s}, 1353 δ_{CH3};

FD-MS: (M+H)⁺ 926 m/z;

EA: ber. (C₄₈H₃₄N₄O₄Pt · 2 H₂O) 59.9 % C, 4.0 % H, 5.8 % N,
gef. 60.0 % C, 3.8 % H, 5.8 % N.

Versuch 16: Bis-(propionato)-(5,10,15,20-tetraphenylporphyrinato)platin(IV),
Pt(tpp)(OCOEt)₂ (**Pt-1**(OCOEt)₂), 50 mg (52 μmol; 85 % d. Th.).

UV/Vis: λ_{max} [nm] {ε_{rel}} CH₂Cl₂: 422 {1}, 535 {0.08}, 569 {0.01};

NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CDCl₃: 9.01 {S} H_β, 8.19 {M} H₂, 7.77 {M} H_{3,4}, -0.67 {Q} H_{CH2}, -1.31 {T} H_{CH3}; ¹³C_{75 MHz} [ppm] CDCl₃: 138.8 C_α, 131.5 C_β, 121.4 C_m, 140.9 C₁, 134.4 C₂, 128.3 C₃, 127.0 C₄, 172.7 C_{carbonyl}, 26.5 C_{CH2}, 9.1 C_{CH3};

IR: KBr [cm⁻¹]: 1664 ν_{COO^{as}}, 1210 ν_{COO^s};

FD-MS: (M+H)⁺ 954 m/z;

EA: ber. (C₅₀H₃₈N₄O₄Pt · H₂O) 61.8 % C, 4.2 % H, 5.8 % N,
gef. 61.9 % C, 4.2 % H, 5.7 % N.

Versuch 17: Bis-(acetato)-(5,10,15,20-tetrakis(4-methylphenyl)porphyrinato)-
platin(IV), Pt(tpp)(OAc)₂ (**Pt-2**(OAc)₂), 49 mg (50 μmol; 86 % d. Th.).

UV/Vis: λ_{max} [nm] {ε_{rel}} CH₂Cl₂: 423 {1}, 536 {0.09}, 571 {0.02};

NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CDCl₃: 9.03 {S} H_β, 8.11 {D} H₂, 7.56 {D} H₃, 2.71 {S} H_{1'}, -0.91 {S} H_{CH3}; ¹³C_{75 MHz} [ppm] CDCl₃: 139.0 C_α, 131.4 C_β, 121.4 C_m, 138.1 C₁, 134.2 C₂, 127.7 C₃, 138.0 C₄, 21.7 C_{1'}, 169.3 C_{carbonyl}, 18.8 C_{CH3};

IR: KBr [cm⁻¹]: 1673 ν_{COO^{as}}, 1247 ν_{COO^s}, 1353 δ_{CH3};

FD-MS: (M+H)⁺ 982 m/z;

EA: ber. (C₅₂H₄₂N₄O₄Pt · 4 H₂O) 59.3 % C, 4.8 % H, 5.3 % N,
gef. 59.9 % C, 4.7 % H, 5.0 % N.

Versuch 18: Bis-(propionato)-(5,10,15,20-tetrakis(4-methylphenyl)porphyrinato)-platin(IV), Pt(ttp)(OCOEt)₂ (**Pt-2**(OCOEt)₂), 50 mg (50 μmol; 85 % d. Th.).

UV/Vis: λ_{max} [nm] {ε_{rel}} CH₂Cl₂: 424 {1}, 536 {0.09}, 572 {0.02};

NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CDCl₃: 9.01 {S} H_β, 8.10 {D} H₂, 7.55 {D} H₃, 2.70 {S} H_{1'}, -0.69 {Q} H_{CH2}, -1.33 {T} H_{CH3}; ¹³C_{75 MHz} [ppm] CDCl₃: 139.0 C_α, 131.3 C_β, 121.3 C_m, 138.1 C₁, 134.3 C₂, 127.6 C₃, 138.0 C₄, 21.6 C_{1'}, 170.5 C_{carbonyl}, 26.5 C_{CH2}, 8.0 C_{CH3};

IR: KBr [cm⁻¹]: 1669 ν_{COO^{as}}, 1204 ν_{COO^s}

FD-MS: (M+H)⁺ 1010 m/z;

EA: ber. (C₅₄H₄₆N₄O₄Pt) 64.2 % C, 4.6 % H, 5.6 % N,
gef. 64.0 % C, 4.7 % H, 5.4 % N.

Versuch 19: Bis-(acetato)-[5,10,15,20-tetrakis{4-(N,N)-diethylsulfonamido}-phenyl]porphyrinato]platin(IV), Pt(tpp{sNET₂})₄(OAc)₂ (**Pt-4**(OAc)₂), 49 mg (33 μmol; 90 % d. Th.).

UV/Vis: λ_{max} [nm] {ε_{rel}} CH₂Cl₂: 423 {1}, 535 {0.09}, 569 {0.02};

NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CDCl₃: 8.99 {S} H_β, 8.39 {D} H₂, 8.26 {D} H₃, 3.56 {Q} H_{1'}, 1.34 {T} H_{2'}, -0.93 {S} H_{CH3}; ¹³C_{75 MHz} [ppm] CDCl₃: 138.7 C_α, 131.8 C_β, 120.3 C_m, 141.3 C₁, 134.8 C₂, 125.8 C₃, 144.5 C₄, 42.4 C_{1'}, 14.3 C_{2'}, 169.4 C_{carbonyl}, 18.7 C_{CH3};

IR: KBr [cm⁻¹]: 1670 ν_{COO^{as}}, 1251 ν_{COO^s}, 1354 δ_{CH3};

FD-MS: M⁺ 1466 m/z;

EA: ber. (C₆₄H₇₀N₈O₁₂S₄Pt · ½ CH₂Cl₂) 51.3 % C, 4.7 % H, 7.4 % N,
8.5 % S,
gef. 51.4 % C, 4.6 % H, 7.5 % N, 8.4 % S.

Versuch 20: Bis-(propionato)-[5,10,15,20-tetrakis{4-(N,N)-diethylsulfonamido}-phenyl]porphyrinato]platin(IV), Pt(tpp{sNET₂})₄(OCOEt)₂ (**Pt-4**(OCOEt)₂), 48 mg (32 μmol; 87 % d. Th.).

UV/Vis: λ_{max} [nm] {ε_{rel}} CH₂Cl₂: 424 {1}, 535 {0.10}, 568 {0.01};

NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CDCl₃: 8.98 {S} H_β, 8.41 {D} H₂, 8.28 {D} H₃, 3.54 {Q} H_{1'}, 1.33 {T} H_{2'}, -0.69 {Q} H_{CH2}, -1.30 {T} H_{CH3}; ¹³C_{75 MHz} [ppm] CDCl₃: 138.6 C_α, 131.7 C_β, 120.3 C_m, 141.2 C₁, 134.8 C₂, 125.8 C₃, 144.5 C₄, 42.3 C_{1'}, 14.3 C_{2'}, 170.4 C_{carbonyl}, 26.3 C_{CH2}, 9.0 C_{CH3};

IR: KBr [cm⁻¹]: 1666 ν_{COO^{as}}, 1201 ν_{COO^s};

EA: ber. (C₆₆H₇₄N₈O₁₂S₄Pt · 2 H₂O) 51.8 % C, 5.1 % H, 7.3 % N,
gef. 51.9 % C, 5.0 % H, 7.3 % N.

Versuche 21,22: Darstellung von wasserlöslichen Carboxylato-Platin(IV)-Porphyrinat-Komplexen, $K_4[Pt(tpps_4)(OCOR)(OH)]$
 $(K_4[Pt-5(OCOR)(OH)])$ ($OCOR = OAc, OCOEt$).

a) Bereiten einer „Oxidationsmischung“: 1 ml des jeweiligen Carbonsäureanhydrids wird mit 1 ml H_2O_2 (35 % in H_2O) versetzt und 15 min im Ultraschallbad behandelt, bis eine homogene Mischung entsteht.

b) Eine Lösung von 50 mg $K_4[Pt(tpps_4)]$ in 3 ml Wasser wird mit 250 μ l der „Oxidationsmischung“ gemäß (a) versetzt. Man behandelt ca. 15 min im Ultraschallbad unter UV/Vis-Kontrolle, bis die Oxidation vollständig ist. Nach Zugabe von 100 ml 2-Propanol wird die nun kolloidale Lösung i. Vak. vorsichtig stark eingengt. Der Rückstand wird mit 40 ml 2-Propanol versetzt und das ausgefallene Porphyrinat abzentrifugiert. Man wäscht einmal mit 40 ml Dichlormethan, zentrifugiert erneut und trocknet das rotviolette Pulver bei 60 °C. Eine exakte Ausbeutebestimmung ist in diesem Fall nicht möglich, da ein Teil der Substanz beim Aufarbeiten zum Platin(II)porphyrinat reduziert wird. Die Gesamtausbeute beträgt massenmäßig ca. 80 % d. Th. Nach den UV/Vis-Spektren beträgt der Anteil an $K_4[Pt(tpps_4)(OCOR)(OH)]$ in der isolierten Substanz zwischen 70 und 80 %.

Versuch 21: Tetrakalium-(acetato)hydroxo[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]platinat(IV), $K_4[Pt(tpps_4)(OAc)(OH)]$
 $(K_4[Pt-5(OAc)(OH)])$.

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{rel}\}$ H_2O : 416 {1}, 529 {0.09}, 565 {0.04};

NMR: $^1H_{300 MHz}$ [ppm] {M} DMSO- d_6 : 8.97 {M} H_{β} , 8.12 {M} H_2 , 8.05 {M} H_3 , -1.03 {S} H_{CH_3} ; $^{13}C_{75 MHz}$ [ppm] DMSO- d_6 : 138 C_{α} , 131 C_{β} , 122 C_m , 140 C_1 , 133 C_2 , 124 C_3 , 148 C_4 .

Versuch 22: Tetrakalium-hydroxo(propionato)[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]platinat(IV), $K_4[Pt(tpps_4)(OCOEt)(OH)]$
 $(K_4[Pt-5(OCOEt)(OH)])$.

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{rel}\}$ H_2O : 416 {1}, 530 {0.09}, 569 {0.06};

NMR: $^1H_{300 MHz}$ [ppm] {M} DMSO- d_6 : 8.98 {M} H_{β} , 8.12 {M} H_2 , 8.05 {M} H_3 , -0.85 {Q} H_{CH_2} , -1.30 {T} H_{CH_3} ; $^{13}C_{75 MHz}$ [ppm] DMSO- d_6 : 138 C_{α} , 131 C_{β} , 121 C_m , 140 C_1 , 133 C_2 , 124 C_3 , 148 C_4 .

Versuche 23,24: Darstellung von wasserlöslichen Halogenido-Platin(IV)-Porphyrinat-Komplexen, $K_4[Pt(tpps_4)XX']$ ($K_4[Pt-5XX']$) ($X = Br, Cl; X' = Br, Cl, OH$).

Zu einer Lösung von 50 mg $K_4[Pt(tpps_4)]$ in 3 ml Wasser werden nacheinander 100 μ l der konz. Halogenwasserstoffsäure (ca. 35 % in H_2O) sowie 250 μ l H_2O_2 (35 % in H_2O) gegeben. Man behandelt ca. 15 min im Ultraschallbad unter UV/Vis-Kontrolle, bis die Oxidation vollständig ist und erhält Lösung **A**.

Versuch 23: Tetrakalium-bromo[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]platinat(IV), $K_4[Pt(tpps_4)BrX]$ ($K_4[Pt-5BrX]$) ($X = Br, OH$).

Nach Zugabe von 100 ml 2-Propanol zu (**A**) wird die nun kolloidale Lösung i. Vak. vorsichtig stark eingeengt. Der Rückstand wird mit 40 ml 2-Propanol versetzt und das ausgefallene Porphyrinat abzentrifugiert. Man wäscht einmal mit 40 ml Dichlormethan, zentrifugiert erneut und trocknet das rotviolette Pulver bei 60 °C. Eine exakte Ausbeutebestimmung ist in diesem Fall nicht möglich, da ein Teil der Substanz beim Aufarbeiten zum Platin(II)porphyrinat reduziert wird. Die Gesamtausbeute beträgt massenmäßig ca. 80 % d. Th. Nach den UV/Vis-Spektren beträgt der Anteil an $K_4[Pt(tpps_4)BrX]$ ($K_4[Pt-5BrX]$) ($X = Br, OH$) in der isolierten Substanz etwa 80 % d. Th.

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{rel}\}$ H_2O : 416 {1}, 532 {0.08}, 566 {0.02};

NMR: $^1H_{300 MHz}$ [ppm] {M} DMSO- d_6 : 9.08 {S} H_β , 8.17 {M} H_2 , 8.12 {M} H_3 ; $^{13}C_{75 MHz}$ [ppm] DMSO- d_6 : 138 C_{α} , 132 C_{β} , 121 C_m , 139 C_1 , 133 C_2 , 125 C_3 , 148 C_4 .

Versuch 24: Tetrakalium-chloro[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]platinat(IV), $K_4[Pt(tpps_4)ClX]$ ($K_4[Pt-5ClX]$) ($X = Cl, OH$).

Nach Zugabe von 100 ml 2-Propanol zu (**A**) wird die nun kolloidale Lösung i. Vak. vorsichtig stark eingeengt. Dabei ändert sich die Farbe der Reaktionsmischung schlagartig nach Grün. Der Rückstand wird mit 40 ml 2-Propanol versetzt und das ausgefallene Porphyrinat abzentrifugiert. Man wäscht einmal mit 40 ml Dichlormethan, zentrifugiert erneut und trocknet bei 60 °C. Da die Substanz nicht identifiziert werden kann, wird in wäßriger Kalilauge gelöst und so zur Platin(II)-Verbindung reduziert. Nach Ultrafiltration erhält man so statt der Zielverbindung $K_4[Pt(tpps_4)Cl_x]$, ein polychloriertes Metalloporphyrin.

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{rel}\}$ H_2O : 402 {1}, 524 {0.10}, 558 {0.06};

NMR: $^1H_{300 MHz}$ [ppm] {M} DMSO- d_6 : 8.4 {M} H_β , 8.0 {M} H_2, H_3 .

Versuch 25: Darstellung von Tetra[S-benzylisothiuronium]-(chloro)hydroxo[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]platinat(IV), ([S-Bith]₄[Pt-5CIX]) (X = Cl, OH).

Eine Lösung von 50 mg K₄[Pt(tpps₄)] in 10 ml Wasser wird nacheinander mit 100 µl konz. Chlorwasserstoffsäure (ca. 35 % in H₂O) sowie 250 µl H₂O₂ (35 % in H₂O) versetzt. Man behandelt ca. 15 min im Ultraschallbad unter UV/Vis-Kontrolle, bis die Oxidation vollständig ist. Die Lösung wird mit 1 ml einer gesättigten Lösung (1 g in 10 ml H₂O) von [S-Bith]Cl versetzt. Das ausgefallene Porphyrinat wird abzentrifugiert, mit Methanol gewaschen und erneut zentrifugiert. Das erhaltene rotviolette Pulver wird bei 60 °C getrocknet. Eine exakte Ausbeutebestimmung ist in diesem Fall nicht möglich, da ein geringer Teil der Substanz beim Aufarbeiten zum Platin(II)porphyrinat reduziert wird und der Überschuss an [S-Bith]Cl nicht exakt bestimmbar ist. Die Gesamtausbeute beträgt massenmäßig ca. 80 % d. Th. Nach den UV/Vis-Spektren beträgt der Anteil an [S-Bith]₄[Pt(tpps₄)CIX] ([S-Bith]₄[Pt-5CIX]) (X = Cl, OH) in der isolierten Substanz etwa 90 % d. Th.

UV/Vis: λ_{\max} [nm] { ϵ_{rel} } DMSO: 424 {1}, 538 {0.07}, 572 {0.03};

NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} DMSO-d₆: 9.08 {S} H_β, 8.19 {D} H₂, 8.09 {D} H₃, 9.1 {D} R-S-C(NH₂)₂⁺, 7.35 {M} [S-Bith]-H_{phenyl}, 4.45 {S} Ph-CH₂-S; ¹³C_{75 MHz} [ppm] DMSO-d₆: 138 C_α, 131 C_β, 122 C_m, 139 C₁, 133 C₂, 124 C₃, 148 C₄, 169 C_{(NH2)2}, 135 C_{1[S-Bith]}, 129 C_{2,3[S-Bith]}, 128 C_{4[S-Bith]}, 34 C_{CH2[S-Bith]}.

Versuche 26-29: Allgemeine Vorschrift für die Darstellung von Carbonsäureamiden aus den entsprechenden Nitrilen

Eine Lösung von 25 mg K₄[Pt(tpps₄)] in 10 ml Wasser wird mit 3 ml des betreffenden Nitrils RCN (R = Me, Et, Pr, Ph) versetzt. Es werden 100 µl konz. KOH und 2 ml H₂O₂ (35 % in H₂O) zugesetzt. Man behandelt im Ultraschallbad unter UV/Vis-Kontrolle, wobei nach 15 und 30 min jeweils 2 ml H₂O₂ (35 % in H₂O) zugegeben werden. Nach Beendigung der Gasentwicklung wird die wäßrige Phase zweimal mit 20 ml CH₂Cl₂ versetzt und extrahiert. Die organischen Phasen werden vereinigt, über Natriumsulfat getrocknet und die LM i. Vak. entfernt. Man erhält in den Versuchen 26 bis 29 die jeweiligen Carbonsäureamide in Abhängigkeit von ihrer Löslichkeit in Wasser in hohen Ausbeuten.

Versuch 26: Acetamid

NMR: $^1\text{H}_{300\text{ MHz}}$ [ppm] {M} CDCl_3 : 1.98 {S} H_2 , 5.7 {D,b} H_{NH_2} ; $^{13}\text{C}_{75\text{ MHz}}$ [ppm] CDCl_3 : 173.0 C_{CO} , 22.1 C_2 ;
IR: KBr [cm^{-1}]: 3370 / 3200 ν_{NH_2} , 1660 ν_{CO} ;
EI-MS: M^+ 59 m/z.

Versuch 27: Propionamid

NMR: $^1\text{H}_{300\text{ MHz}}$ [ppm] {M} CDCl_3 : 2.18 {Q} H_2 , 1.07 {T} H_3 , 5.6 {D,b} H_{NH_2} ; $^{13}\text{C}_{75\text{ MHz}}$ [ppm] CDCl_3 : 175.2 C_{CO} , 37.3 C_2 , 19.9 C_3 ;
IR: KBr [cm^{-1}]: 3370 / 3200 ν_{NH_2} , 1660 ν_{CO} ;
EI-MS: M^+ 73 m/z.

Versuch 28: Butyramid

NMR: $^1\text{H}_{300\text{ MHz}}$ [ppm] {M} CDCl_3 : 2.18 {T} H_2 , 1.62 {M} H_3 , 0.94 {T} H_4 , 5.6 {D,b} H_{NH_2} ; $^{13}\text{C}_{75\text{ MHz}}$ [ppm] CDCl_3 : 175.5 C_{CO} , 37.8 C_2 , 18.9 C_3 , 13.7 C_4 ;
IR: KBr [cm^{-1}]: 3360 / 3200 ν_{NH_2} , 1660 ν_{CO} ;
EI-MS: M^+ 87 m/z.

Versuch 29: Benzamid

NMR: $^1\text{H}_{300\text{ MHz}}$ [ppm] {M} CDCl_3 : 7.78 {DD} H_2 , 7.50 {M} $\text{H}_{3,4}$, 6.1 {D,b} H_{NH_2} ; $^{13}\text{C}_{75\text{ MHz}}$ [ppm] CDCl_3 : 169.3 C_{CO} , 133.3 C_1 , 132.0 C_2 , 127.3 C_3 , 128.6 C_4 ;
IR: KBr [cm^{-1}]: 3370 / 3170 ν_{NH_2} , 1660 ν_{CO} ;
EI-MS: M^+ 121 m/z.

Versuche 30-37: Allgemeine Vorschrift für die Darstellung verschiedener lipophiler Platin(IV)porphyrinate $\text{Pt}(p)(\text{NC}\{\text{OH}\}\text{R})(\text{OH})$ ($\text{R} = \text{Me}, \text{Et}$) mit N-Carboximidaten als Axialliganden.

Eine Lösung von 50 mg des betreffenden Platin(II)porphyrinats (jeweils Rohprodukt aus den Versuchen 3 bis 6) in 50 ml Dichlormethan wird mit 10 ml Aceto- bzw. Propionitril versetzt. Es werden 100 μl konz. KOH und 1 ml H_2O_2 (35 % in H_2O) zugesetzt. Man behandelt im Ultraschallbad unter UV/Vis-Kontrolle, wobei nach 15 und 30 min jeweils 1 ml H_2O_2 (35 % in H_2O) zugegeben werden. Nach 60 min ist die Oxidation vollständig. Man extrahiert einmal mit 50 ml Wasser, trennt die organische Phase ab, trocknet mit Natriumsulfat, filtriert und engt i. Vak. stark ein. Nach adsorptiver Chromatographie mit Dichlormethan an Al_2O_3 (III n) (5x2.5) wird das LM i. Vak.

vorsichtig entfernt und der Rückstand bei 60 °C i. HV getrocknet. Man erhält in den Versuchen 30 bis 37 die jeweils nachfolgend charakterisierten Substanzen als violette Pulver.

- Versuch 30:* (Ethanimidato-κM)hydroxo(2,3,7,8,12,13,17,18-octaethylporphyrinato)platin(IV), Pt(oep)(NC{OH}Me)(OH)
(**Pt-6**(NC{OH}Me)(OH)), 51 mg (60 μmol; 87 % d. Th.).
UV/Vis: λ_{max} [nm] {ε_{rel}} CH₂Cl₂: 405 {1}, 520 {0.10}, 553 {0.16};
NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CD₂Cl₂: 10.3 {S} H_m, 4.1 {Q} H_{1'}, 1.9 {T} H_{2'}, -1.1 {S} H_{CH3}, -4.5 {S} H_{HO-Pt}; ¹³C_{75 MHz} [ppm] CD₂Cl₂: 136 C_α, 142 C_β, 99 C_m, 20 C_{1'}, 18 C_{2'}, 169 C_{NCO}, 23 C_{CH3};
FD-MS: (M-OH)⁺ 786 m/z.
- Versuch 31:* Hydroxo(propanimidato-κM)(2,3,7,8,12,13,17,18-octaethylporphyrinato)platin(IV), Pt(oep)(NC{OH}Et)(OH)
(**Pt-6**(NC{OH}Et)(OH)), 53 mg (60 μmol; 87 % d. Th.).
UV/Vis: λ_{max} [nm] {ε_{rel}} CH₂Cl₂: 404 {1}, 519 {0.09}, 552 {0.17};
NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CD₂Cl₂: 10.3 {S} H_m, 4.1 {Q} H_{1'}, 1.9 {T} H_{2'}, -1.3 {Q} H_{CH2}, -0.9 {T} H_{CH3}, -4.5 {S} H_{HO-Pt}; ¹³C_{75 MHz} [ppm] CD₂Cl₂: 136 C_α, 143 C_β, 99 C_m, 20 C_{1'}, 19 C_{2'}, n.d. C_{NCO}, 9 C_{CH2}, 29 C_{CH3};
FD-MS: (M-OH)⁺ 799 m/z.
- Versuch 32:* (Ethanimidato-κM)hydroxo(5,10,15,20-tetraphenylporphyrinato)platin(IV), Pt(tpp)(NC{OH}Me)(OH)
(**Pt-1**(NC{OH}Me)(OH)), 52 mg (56 μmol; 90 % d. Th.).
UV/Vis: λ_{max} [nm] {ε_{rel}} CH₂Cl₂: 423 {1}, 534 {0.07}, 569 {0.01};
NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CD₂Cl₂: 9.0 {S} H_β, 8.2 {M} H₂, 7.8 {M} H_{3,4}, -0.7 {S} H_{CH3}, -4.4 {S} H_{HO-Pt}; ¹³C_{75 MHz} [ppm] CD₂Cl₂: 139 C_α, 132 C_β, 122 C_m, 141 C₁, 134 C₂, 127 C₃, 129 C₄, 167 C_{NCO}, 23 C_{CH3};
FD-MS: (M-OH)⁺ 864 m/z;
EA: ber. (C₄₆H₃₃N₅O₂Pt · H₂O) 61.3 % C, 3.9 % H, 7.8 % N, gef. 61.3 % C, 3.8 % H, 7.5 % N.

Versuch 33: Hydroxo(propanimidato- κ M)(5,10,15,20-tetraphenylporphyrinato)-
platin(IV), Pt(tpp)(NC{OH}Et)(OH)

(**Pt-1**(NC{OH}Et)(OH)), 50 mg (52 μ mol; 85 % d. Th.).

UV/Vis: λ_{\max} [nm] { ϵ_{rel} } CH₂Cl₂: 425 {1}, 536 {0.08}, 572 {0.02};

NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CD₂Cl₂: 9.1 {S} H _{β} , 8.3 {M} H₂, 7.8 {M} H_{3,4},
-0.6 {Q} H_{CH₂}, -1.0 {T} H_{CH₃}, -4.4 {S} H_{HO-Pt}; ¹³C_{75 MHz} [ppm]
CD₂Cl₂: 139 C _{α} , 132 C _{β} , 122 C_m, 141 C₁, 134 C₂, 127 C₃, 129 C₄,
171 C_{NCO}, 29 C_{CH₂}, 10 C_{CH₃};

FD-MS: (M-OH)⁺ 878 m/z;

EA: ber. (C₄₇H₃₅N₅O₂Pt · H₂O) 61.7 % C, 4.1 % H, 7.6 % N, 5.3 % O,
gef. 62.5 % C, 4.1 % H, 7.5 % N, 5.3 % O.

Versuch 34: (Ethanimidato- κ M)hydroxo(5,10,15,20-tetrakis(4-methylphenyl)por-
phyrinato)platin(IV), Pt(ttp)(NC{OH}Me)(OH)

(**Pt-2**(NC{OH}Me)(OH)), 49 mg (50 μ mol; 86 % d. Th.).

UV/Vis: λ_{\max} [nm] { ϵ_{rel} } CH₂Cl₂: 426 {1}, 538 {0.08}, 574 {0.02};

NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CD₂Cl₂: 9.0 {S} H _{β} , 8.1 {D} H₂, 7.6 {D} H₃,
2.7 {S} H_{1'}, -0.8 {S} H_{CH₃}, n.d. {S} H_{HO-Pt}; ¹³C_{75 MHz} [ppm] CD₂Cl₂:
139 C _{α} , 132 C _{β} , 122 C_m, 138 C₁, 134 C₂, 128 C₃, 138 C₄, 22 C_{1'},
n.d. C_{NCO}, 23 C_{CH₃};

FD-MS: (M-OH)⁺ 920 m/z;

EA: ber. (C₅₀H₄₁N₅O₂Pt · ½ CH₂Cl₂) 61.8 % C, 4.3 % H, 7.1 % N,
gef. 61.0 % C, 4.5 % H, 7.3 % N.

Versuch 35: Hydroxo(propanimidato- κ M)(5,10,15,20-tetrakis(4-methylphenyl)-
porphyrinato)platin(IV), Pt(tpp)(NC{OH}Et)(OH)

(**Pt-2**(NC{OH}Et)(OH)), 50 mg (50 μ mol; 85 % d. Th.).

UV/Vis: λ_{\max} [nm] { ϵ_{rel} } CH₂Cl₂: 423 {1}, 535 {0.07}, 571 {0.02};

NMR: ¹H_{300 MHz} [ppm] {M} CD₂Cl₂: 9.0 {S} H _{β} , 8.1 {D} H₂, 7.6 {D} H₃,
2.7 {S} H_{1'}, -0.6 {Q} H_{CH₂}, -0.9 {T} H_{CH₃}, -4.2 {S} H_{HO-Pt}; ¹³C_{75 MHz}
[ppm] CD₂Cl₂: 139 C _{α} , 132 C _{β} , 122 C_m, 139 C₁, 135 C₂, 128 C₃,
139 C₄, 22 C_{1'}, n.d. C_{NCO}, 29 C_{CH₂}, 10 C_{CH₃};

FD-MS: (M-OH)⁺ 934 m/z.

Versuch 36: (Ethanimidato- κ M)hydroxo[5,10,15,20-tetrakis{4-(N,N)-diethylsulfonamido}phenyl]porphyrinato]platin(IV),
 $\text{Pt}(\text{tpp}\{\text{sNEt}_2\}_4)(\text{NC}\{\text{OH}\}\text{Me})(\text{OH})$, (**Pt-4**(NC{OH}Me)(OH)),
 49 mg (33 μmol ; 90 % d. Th.).

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{\text{rel}}\}$ CH_2Cl_2 : 427 {1}, 538 {0.10}, 570 {0.04};

NMR: $^1\text{H}_{300 \text{ MHz}}$ [ppm] {M} CD_2Cl_2 : 9.0 {S} H_β , 8.3 {D} H_2 , 8.2 {D} H_3 ,
 3.4 {Q} H_1' , 1.2 {T} H_2' , -0.8 {S} H_{CH_3} , n.d. {S} $\text{H}_{\text{HO-Pt}}$; $^{13}\text{C}_{75 \text{ MHz}}$
 [ppm] CD_2Cl_2 : 139 C_α , 132 C_β , 122 C_m , 141 C_1 , 135 C_2 , 126 C_3 ,
 145 C_4 , 43 C_1' , 14 C_2' , 167 C_{NCO} , 23 C_{CH_3} ;

FD-MS: (M-OH)⁺ 1405 m/z.

Versuch 37: Hydroxo(propanimidato- κ M)[5,10,15,20-tetrakis{4-(N,N)-diethylsulfonamido}phenyl]porphyrinato]platin(IV),
 $\text{Pt}(\text{tpp}\{\text{sNEt}_2\}_4)(\text{NC}\{\text{OH}\}\text{Me})(\text{OH})$, (**Pt-4**(NC{OH}Me)(OH)),
 48 mg (32 μmol ; 87 % d. Th.).

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{\text{rel}}\}$ CH_2Cl_2 : 426 {1}, 537 {0.10}, 569 {0.04};

NMR: $^1\text{H}_{300 \text{ MHz}}$ [ppm] {M} CD_2Cl_2 : 9.0 {S} H_β , 8.3 {D} H_2 , 8.2 {D} H_3 ,
 3.5 {Q} H_1' , 1.3 {T} H_2' , -0.6 {Q} H_{CH_2} , -1.0 {T} H_{CH_3} , n.d. {S}
 $\text{H}_{\text{HO-Pt}}$; $^{13}\text{C}_{75 \text{ MHz}}$ [ppm] CD_2Cl_2 : 138 C_α , 132 C_β , 121 C_m , 141 C_1 ,
 135 C_2 , 126 C_3 , 145 C_4 , 42 C_1' , 14 C_2' , n.d. C_{NCO} , 30 C_{CH_2} , 11
 C_{CH_3} ;

FD-MS: (M-OH)⁺ 1419 m/z.

Versuche 38-41: Darstellung von wasserlöslichen N-Carboximidato-Platin(IV)-
 Porphyrinat-Komplexen, $\text{K}_4[\text{Pt}(\text{tpps}_4)(\text{NC}\{\text{OH}\}\text{R})(\text{OH})]$
 ($\text{K}_4[\text{Pt-5}(\text{NC}\{\text{OH}\}\text{R})(\text{OH})]$) (R = Me, Et, Pr, Ph).

Eine Lösung von 50 mg $\text{K}_4[\text{Pt}(\text{tpps}_4)]$ in 3 ml Wasser wird mit 10 ml des betreffenden Nitrils RCN (R = Me, Et, Pr, Ph) versetzt. Es werden 100 μl konz. KOH und 1 ml H_2O_2 (35 % in H_2O) zugesetzt. Man behandelt im Ultraschallbad unter UV/Vis-Kontrolle, wobei nach 15 und 30 min jeweils 1 ml H_2O_2 (35 % in H_2O) zugegeben werden. Nach 60 min ist die Oxidation vollständig. Nach Zugabe von 100 ml 2-Propanol wird die nun kolloidale Lösung i. Vak. vorsichtig stark eingengt. Der Rückstand wird mit 40 ml 2-Propanol versetzt und das ausgefallene Porphyrinat abzentrifugiert. Man wäscht einmal mit 40 ml 2-Propanol, zentrifugiert erneut und trocknet das jeweils erhaltene rotviolette Pulver bei 60 °C. Eine exakte Ausbeutebestimmung ist in diesem Fall nicht möglich, da ein Teil der Substanz beim Aufarbeiten zum Platin(II)porphyrinat reduziert wird. Die Gesamtausbeute beträgt massenmäßig ca. 80 % d. Th. Nach

den UV/Vis-Spektren beträgt der Anteil an $K_4[Pt(tpps_4)(NC\{OH\}R)(OH)]$ in der isolierten Substanz zwischen 60 und 90 % d. Th.

Versuch 38: Tetrakalium-(ethanimidato- κM)hydroxo[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]platinat(IV),
 $K_4[Pt(tpps_4)(NC\{OH\}Me)(OH)]$ ($K_4[Pt-5(NC\{OH\}Me)(OH)]$).

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{rel}\}$ H₂O: 418 {1}, 531 {0.07}, 565 {0.03};

NMR: $^1H_{300\text{ MHz}}$ [ppm] {M} DMSO-d₆: 8.92 {M} H_β, 8.12 {M} H₂, 8.05 {M} H₃, -0.87 {S} H₂', -3.06 {S} H_{HO-Pt}; $^{13}C_{75\text{ MHz}}$ [ppm] DMSO-d₆: 138 C_α, 131 C_β, 121 C_m, 140 C₁, 133 C₂, 124 C₃, 148 C₄.

Versuch 39: Tetrakalium-hydroxo(propanimidato- κM)[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]platinat(IV),
 $K_4[Pt(tpps_4)(NC\{OH\}Et)(OH)]$ ($K_4[Pt-5(NC\{OH\}Et)(OH)]$).

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{rel}\}$ H₂O: 419 {1}, 531 {0.08}, 565 {0.02};

NMR: $^1H_{300\text{ MHz}}$ [ppm] {M} DMSO-d₆: 8.92 {M} H_β, 8.11 {M} H₂, 8.04 {M} H₃, -0.75 {Q} H₂', -1.03 {T} H₃', -3.30 {S} H_{HO-Pt}; $^{13}C_{75\text{ MHz}}$ [ppm] DMSO-d₆: 138 C_α, 131 C_β, 122 C_m, 140 C₁, 133 C₂, 124 C₃, 148 C₄.

Versuch 40: Tetrakalium-(butanimidato- κM)hydroxo[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]platinat(IV),
 $K_4[Pt(tpps_4)(NC\{OH\}Pr)(OH)]$ ($K_4[Pt-5(NC\{OH\}Pr)(OH)]$).

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{rel}\}$ H₂O: 419 {1}, 530 {0.08}, 565 {0.04};

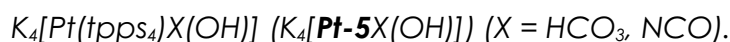
NMR: $^1H_{300\text{ MHz}}$ [ppm] {M} DMSO-d₆: 8.92 {M} H_β, 8.11 {M} H₂, 8.04 {M} H₃, -0.56 {M} H₂', -0.89 {M} H₃', -0.74 {M} H₄', -3.30 {S} H_{HO-Pt}; $^{13}C_{75\text{ MHz}}$ [ppm] DMSO-d₆: n. d. C_α, n. d. C_β, n. d. C_m, n. d. C₁, 133 C₂, 124 C₃, n. d. C₄.

Versuch 41: Tetrakalium-(benzolcarboximidato- κM)hydroxo[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]platinat(IV),
 $K_4[Pt(tpps_4)(NC\{OH\}Ph)(OH)]$ ($K_4[Pt-5(NC\{OH\}Ph)(OH)]$).

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{rel}\}$ H₂O: 418 {1}, 530 {0.08}, 564 {0.03};

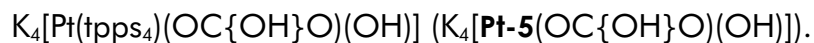
NMR: $^1H_{300\text{ MHz}}$ [ppm] {M} DMSO-d₆: 8.96 {M} H_β, 8.13 {M} H₂, 8.05 {M} H₃, 4.95 {D} H₂', 6.35 {T} H₃', 6.58 {T} H₄', -2.61 {S} H_{HO-Pt}; $^{13}C_{75\text{ MHz}}$ [ppm] DMSO-d₆: 138 C_α, 131 C_β, 121 C_m, 140 C₁, 133 C₂, 124 C₃, 148 C₄.

Versuche 42,43: Darstellung von wasserlöslichen Hydrogencarbonato- bzw. Cyanato-Platin(IV)-Porphyrinat-Komplexen,



Eine Lösung von 50 mg $K_4[Pt(tpps_4)]$ in 3 ml Wasser wird mit 25 mg Kaliumhydrogencarbonat (250 μ mol) oder Kaliumcyanat (310 μ mol) versetzt. Es werden 100 μ l konz. KOH und 1 ml H_2O_2 (35 % in H_2O) zugesetzt. Man behandelt im Ultraschallbad unter UV/Vis-Kontrolle. Nach 30 min ist die Oxidation vollständig. Nach Zugabe von 100 ml 2-Propanol wird die nun kolloidale Lösung i. Vak. vorsichtig stark eingeeengt. Der Rückstand wird mit 40 ml 2-Propanol versetzt und das ausgefallene Porphyrinat abzentrifugiert. Man wäscht einmal mit 40 ml 2-Propanol, zentrifugiert erneut und trocknet das jeweils erhaltene rotviolette Pulver bei 60 °C. Eine exakte Ausbeutebestimmung ist in diesem Fall nicht möglich, da ein Teil der Substanz beim Aufarbeiten zum Platin(II)porphyrinat reduziert wird. Die Gesamtausbeute beträgt massenmäßig ca. 80 % d. Th. Nach den UV/Vis-Spektren beträgt der Anteil an $K_4[Pt(tpps_4)X(OH)]$ in der isolierten Substanz zwischen 70 und 80 % d. Th.

Versuch 42: Tetrakalium-(hydrogencarbonato)hydroxo[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]platinat(IV),



UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{rel}\}$ H_2O : 416 {1}, 528 {0.08}, 564 {0.03};

NMR: $^1H_{300 MHz}$ [ppm] {M} DMSO- d_6 : 8.97 {S} H_β , 8.14 {M} H_2 , 8.06 {M} H_3 ; $^{13}C_{75 MHz}$ [ppm] DMSO- d_6 : 138 C_{α} , 131 C_{β} , 121 C_m , 140 C_1 , 133 C_2 , 124 C_3 , 148 C_4 .

Versuch 43: Tetrakalium-(cyanato)hydroxo[5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrinato]platinat(IV), $K_4[Pt(tpps_4)(NCO)(OH)]$
($K_4[Pt-5(NCO)(OH)]$).

UV/Vis: λ_{max} [nm] $\{\epsilon_{rel}\}$ H_2O : 416 {1}, 528 {0.08}, 564 {0.03};

NMR: $^1H_{300 MHz}$ [ppm] {M} DMSO- d_6 : 8.97 {S} H_β , 8.15 {M} H_2 , 8.07 {M} H_3 ; $^{13}C_{75 MHz}$ [ppm] DMSO- d_6 : 138 C_{α} , 131 C_{β} , 121 C_m , 140 C_1 , 133 C_2 , 124 C_3 , 148 C_4 .

7.4 Tabellen zur Röntgenstrukturanalyse

Tabelle 7.4.1: Atomkoordinaten ($\times 10^4$) und entsprechende isotrope Auslenkungsparameter ($\text{\AA}^2 \times 10^3$) für Pt(*tpp*) (**Pt-1**). $U(\text{eq})$ ist definiert als ein Drittel der Spur des orthogonalisierten U^{ij} -Tensors.

	x	y	z	U(eq)
Pt(1)	0	0	0	22(1)
N(1)	676(2)	1152(2)	18(3)	20(1)
C(1)	1572(3)	1247(3)	148(3)	25(1)
C(2)	1789(3)	2168(3)	55(5)	30(1)
C(3)	1047(3)	2614(3)	-166(3)	29(1)
C(4)	336(3)	1978(3)	-182(4)	22(1)
C(5)	-570(3)	2184(3)	-289(3)	24(1)
C(6)	-812(3)	3113(3)	-550(3)	24(1)
C(7)	-838(4)	3776(3)	147(4)	38(1)
C(8)	-1091(4)	4644(3)	-112(4)	40(1)
C(9)	-1318(3)	4834(3)	-1051(3)	35(1)
C(10)	-1289(4)	4174(4)	-1748(4)	40(1)
C(11)	-1048(3)	3316(3)	-1492(3)	31(1)

Tabelle 7.4.2: Bindungslängen [\AA] und -winkel [$^\circ$] für Pt(*tpp*) (**Pt-1**).
Symmetrieoperationen zur Erzeugung äquivalenter Atome:
#1 -x,-y,z #2 -y,x,-z #3 y,-x,-z

Pt(1)-N(1)#1	2.020(3)	Pt(1)-N(1)	2.020(3)	Pt(1)-N(1)#2	2.020(3)
Pt(1)-N(1)#3	2.020(3)	N(1)-C(1)	1.374(5)	N(1)-C(4)	1.379(5)
C(1)-C(5)#3	1.394(6)	C(1)-C(2)	1.436(6)	C(2)-C(3)	1.345(6)
C(3)-C(4)	1.442(6)	C(4)-C(5)	1.413(6)	C(5)-C(6)	1.497(6)
C(6)-C(11)	1.388(7)	C(6)-C(7)	1.393(7)	C(7)-C(8)	1.413(7)
C(8)-C(9)	1.377(7)	C(9)-C(10)	1.390(7)	C(10)-C(11)	1.393(7)
N(1)#1-Pt(1)-N(1)	178.6(2)	N(1)#1-Pt(1)-N(1)#2	90.009(3)		
N(1)-Pt(1)-N(1)#2	90.009(3)	N(1)#1-Pt(1)-N(1)#3	90.009(3)		
N(1)-Pt(1)-N(1)#3	90.009(3)	N(1)#2-Pt(1)-N(1)#3	178.6(2)		
C(1)-N(1)-C(4)	107.4(3)	C(1)-N(1)-Pt(1)	126.2(3)		
C(4)-N(1)-Pt(1)	126.2(3)	N(1)-C(1)-C(5)#3	126.6(4)		
N(1)-C(1)-C(2)	108.4(4)	C(5)#3-C(1)-C(2)	125.0(4)		
C(3)-C(2)-C(1)	108.4(4)	C(2)-C(3)-C(4)	106.9(4)		
N(1)-C(4)-C(5)	125.6(4)	N(1)-C(4)-C(3)	108.9(4)		
C(5)-C(4)-C(3)	125.3(4)	C(1)#2-C(5)-C(4)	123.5(4)		
C(1)#2-C(5)-C(6)	118.5(4)	C(4)-C(5)-C(6)	118.0(4)		
C(11)-C(6)-C(7)	119.1(4)	C(11)-C(6)-C(5)	119.8(4)		
C(7)-C(6)-C(5)	121.0(4)	C(6)-C(7)-C(8)	120.0(5)		
C(9)-C(8)-C(7)	120.1(5)	C(8)-C(9)-C(10)	120.0(5)		
C(9)-C(10)-C(11)	120.0(5)	C(6)-C(11)-C(10)	120.8(4)		

Tabelle 7.4.3: Anisotrope Auslenkungsparameter ($\text{\AA}^2 \times 10^3$) für Pt(tp) (**Pt-1**).

Der Exponent des anisotropen Auslenkungsparameters hat folgende Form:

$$-2\pi^2 [h^2 a^* U^{11} + \dots + 2 h k a^* b^* U^{12}]$$

	U^{11}	U^{22}	U^{33}	U^{23}	U^{13}	U^{12}
Pt(1)	20(1)	20(1)	28(1)	0	0	0
N(1)	17(2)	14(1)	30(2)	-1(2)	1(2)	-3(1)
C(1)	22(2)	24(2)	28(3)	0(2)	2(2)	-3(2)
C(2)	24(2)	23(2)	43(3)	0(3)	-3(3)	-9(2)
C(3)	27(2)	22(2)	38(3)	0(2)	5(2)	-5(2)
C(4)	23(2)	19(2)	25(2)	1(2)	1(2)	0(2)
C(5)	24(2)	16(2)	32(3)	1(2)	0(2)	4(2)
C(6)	22(2)	16(2)	34(2)	4(2)	1(2)	-1(2)
C(7)	49(3)	27(2)	37(3)	-1(2)	-1(2)	9(2)
C(8)	52(3)	25(2)	43(3)	-7(2)	5(3)	3(2)
C(9)	35(3)	25(3)	46(2)	8(2)	2(2)	5(2)
C(10)	45(3)	34(3)	40(3)	5(2)	-8(2)	7(2)
C(11)	37(3)	22(2)	35(2)	-2(2)	-3(2)	3(2)

Tabelle 7.4.4: Wasserstoffkoordinaten ($\times 10^4$) und entsprechend isotrope Auslenkungsparameter ($\text{\AA}^2 \times 10^3$) für Pt(tp) (**Pt-1**).

	x	y	z	U(eq)
H(2)	2361	2419	135	36
H(3)	999	3230	-288	35
H(7)	-685	3645	796	45
H(8)	-1105	5097	363	48
H(9)	-1494	5417	-1223	42
H(10)	-1435	4307	-2399	48
H(11)	-1044	2864	-1969	38

Tabelle 7.4.5: Atomkoordinaten ($\times 10^4$) und entsprechende isotrope Auslenkungsparameter ($\text{\AA}^2 \times 10^3$) für Pt(tp)(OAc)₂ (**Pt-1**(OAc)₂). U(eq) ist definiert als ein Drittel der Spur des orthogonalisierten U^{ij} -Tensors.

	x	y	z	U(eq)
C(1)	2540(5)	3478(5)	6045(5)	33(1)
C(2)	1934(6)	2651(5)	5777(5)	39(1)
C(3)	2752(6)	2495(5)	4705(5)	38(1)
C(4)	3891(5)	3231(5)	4288(5)	33(1)
C(5)	4945(5)	3325(5)	3210(5)	34(1)
C(6)	6009(6)	4087(5)	2777(5)	37(1)
C(7)	7124(6)	4194(6)	1677(5)	45(1)

C(8)	7945(6)	4997(6)	1583(5)	44(1)
C(9)	7391(5)	5387(5)	2644(5)	36(1)
C(10)	7982(5)	6170(5)	2922(5)	34(1)
C(11)	4960(6)	2530(5)	2487(5)	37(1)
C(12)	4487(6)	3183(6)	1254(6)	45(1)
C(13)	4500(7)	2399(7)	618(6)	52(1)
C(14)	4932(7)	1028(6)	1183(6)	49(1)
C(15)	5385(9)	376(6)	2415(7)	58(2)
C(16)	5413(7)	1115(6)	3058(6)	50(1)
C(17)	9280(5)	6701(5)	1994(5)	35(1)
C(18)	9100(7)	7853(7)	800(6)	51(1)
C(19)	10291(8)	8374(8)	-60(7)	62(2)
C(20)	11620(7)	7770(7)	265(7)	56(2)
C(21)	11815(6)	6624(8)	1440(8)	59(2)
C(22)	10656(6)	6076(6)	2317(7)	49(1)
C(25)	-454(14)	2002(16)	3864(13)	124(5)
N(1)	3725(4)	3823(4)	5119(4)	32(1)
N(2)	6192(4)	4834(4)	3350(4)	33(1)
Cl(1)	934(4)	2327(4)	2471(4)	123(1)
Cl(2)	-1425(4)	899(4)	3877(5)	141(2)
Pt(1)	5000	5000	5000	29(1)
C(24)	2390(8)	8703(7)	2612(8)	61(2)
O(1)	3478(8)	6586(6)	4099(6)	35(1)
O(2)	4870(7)	7758(5)	2252(6)	48(1)
C(23)	3749(8)	7641(8)	2942(8)	36(1)
O(1)	4010(20)	6793(19)	3658(19)	49(4)
O(2)	1710(20)	6700(20)	4580(20)	94(7)
C(23)	2650(30)	7300(20)	3770(20)	61(5)

Tabelle 7.4.6: Bindungslängen [Å] und -winkel [°] für Pt(*tpp*)(OAc)₂ (**Pt-1**(OAc)₂).

Symmetrieoperationen zur Erzeugung äquivalenter Atome:

#1 -x+1,-y+1,-z+1

C(1)-N(1)	1.377(6)	C(1)-C(10)#1	1.380(6)	C(1)-C(2)	1.438(6)
C(2)-C(3)	1.361(7)	C(3)-C(4)	1.447(6)	C(4)-N(1)	1.383(6)
C(4)-C(5)	1.389(7)	C(5)-C(6)	1.399(7)	C(5)-C(11)	1.505(6)
C(6)-N(2)	1.384(6)	C(6)-C(7)	1.438(7)	C(7)-C(8)	1.346(7)
C(8)-C(9)	1.437(7)	C(9)-N(2)	1.383(6)	C(9)-C(10)	1.393(6)
C(10)-C(1)#1	1.380(6)	C(10)-C(17)	1.512(6)	C(11)-C(12)	1.401(8)
C(11)-C(16)	1.402(8)	C(12)-C(13)	1.410(7)	C(13)-C(14)	1.357(9)
C(14)-C(15)	1.392(10)	C(15)-C(16)	1.384(8)	C(17)-C(18)	1.392(8)
C(17)-C(22)	1.397(8)	C(18)-C(19)	1.403(8)	C(19)-C(20)	1.354(11)
C(20)-C(21)	1.377(11)	C(21)-C(22)	1.395(9)	C(25)-Cl(2)	1.790(14)
C(25)-Cl(1)	1.794(14)	N(1)-Pt(1)	2.037(4)	N(2)-Pt(1)	2.042(4)
Pt(1)-O(1)#1	2.018(6)	Pt(1)-O(1)	2.018(6)	Pt(1)-N(1)#1	2.037(4)
Pt(1)-N(2)#1	2.042(4)	Pt(1)-O(1)#1	2.04(2)	Pt(1)-O(1)	2.04(2)
C(24)-C(23)	1.518(10)	C(24)-C(23)	1.52(2)	O(1)-C(23)	1.335(9)
O(2)-C(23)	1.189(9)	O(1)-C(23)	1.30(3)	O(2)-C(23)	1.23(3)

N(1)-C(1)-C(10)#1	126.7(4)	N(1)-C(1)-C(2)	108.5(4)
C(10)#1-C(1)-C(2)	124.8(4)	C(3)-C(2)-C(1)	108.1(4)
C(2)-C(3)-C(4)	107.0(4)	N(1)-C(4)-C(5)	127.1(4)
N(1)-C(4)-C(3)	108.6(4)	C(5)-C(4)-C(3)	124.3(4)
C(4)-C(5)-C(6)	124.0(4)	C(4)-C(5)-C(11)	117.8(4)
C(6)-C(5)-C(11)	118.2(4)	N(2)-C(6)-C(5)	126.1(4)
N(2)-C(6)-C(7)	108.3(4)	C(5)-C(6)-C(7)	125.5(4)
C(8)-C(7)-C(6)	108.0(4)	C(7)-C(8)-C(9)	107.8(4)
N(2)-C(9)-C(10)	126.0(4)	N(2)-C(9)-C(8)	108.5(4)
C(10)-C(9)-C(8)	125.4(4)	C(1)#1-C(10)-C(9)	125.2(4)
C(1)#1-C(10)-C(17)	117.7(4)	C(9)-C(10)-C(17)	117.0(4)
C(12)-C(11)-C(16)	119.0(5)	C(12)-C(11)-C(5)	120.8(5)
C(16)-C(11)-C(5)	120.2(5)	C(11)-C(12)-C(13)	119.0(5)
C(14)-C(13)-C(12)	121.6(6)	C(13)-C(14)-C(15)	119.5(5)
C(16)-C(15)-C(14)	120.6(6)	C(15)-C(16)-C(11)	120.3(6)
C(18)-C(17)-C(22)	119.2(5)	C(18)-C(17)-C(10)	119.3(5)
C(22)-C(17)-C(10)	121.6(5)	C(19)-C(18)-C(17)	120.0(6)
C(18)-C(19)-C(20)	120.5(7)	C(19)-C(20)-C(21)	120.1(5)
C(20)-C(21)-C(22)	120.9(6)	C(21)-C(22)-C(17)	119.3(6)
Cl(2)-C(25)-Cl(1)	108.5(9)	C(1)-N(1)-C(4)	107.8(4)
C(1)-N(1)-Pt(1)	125.9(3)	C(4)-N(1)-Pt(1)	126.3(3)
C(9)-N(2)-C(6)	107.3(4)	C(9)-N(2)-Pt(1)	125.9(3)
C(6)-N(2)-Pt(1)	126.7(3)	O(1)#1-Pt(1)-O(1)	180.000(1)
O(1)#1-Pt(1)-N(1)#1	85.3(2)	O(1)-Pt(1)-N(1)#1	94.7(2)
O(1)#1-Pt(1)-N(1)	94.7(2)	O(1)-Pt(1)-N(1)	85.3(2)
N(1)#1-Pt(1)-N(1)	180.0	O(1)#1-Pt(1)-N(2)#1	97.6(2)
O(1)-Pt(1)-N(2)#1	82.4(2)	N(1)#1-Pt(1)-N(2)#1	89.72(16)
N(1)-Pt(1)-N(2)#1	90.28(16)	O(1)#1-Pt(1)-N(2)	82.4(2)
O(1)-Pt(1)-N(2)	97.6(2)	N(1)#1-Pt(1)-N(2)	90.28(16)
N(1)-Pt(1)-N(2)	89.72(16)	N(2)#1-Pt(1)-N(2)	180.000(1)
O(1)#1-Pt(1)-O(1)#1	18.2(4)	O(1)-Pt(1)-O(1)#1	161.8(5)
N(1)#1-Pt(1)-O(1)#1	96.5(5)	N(1)-Pt(1)-O(1)#1	83.5(5)
N(2)#1-Pt(1)-O(1)#1	83.4(5)	N(2)-Pt(1)-O(1)#1	96.6(5)
O(1)#1-Pt(1)-O(1)	161.8(5)	O(1)-Pt(1)-O(1)	18.2(4)
N(1)#1-Pt(1)-O(1)	83.5(5)	N(1)-Pt(1)-O(1)	96.5(5)
N(2)#1-Pt(1)-O(1)	96.6(5)	N(2)-Pt(1)-O(1)	83.4(5)
O(1)#1-Pt(1)-O(1)	180.000(2)	C(23)-C(24)-C(23)	49.3(10)
C(23)-O(1)-Pt(1)	123.5(6)	O(2)-C(23)-O(1)	126.5(8)
O(2)-C(23)-C(24)	123.8(7)	O(1)-C(23)-C(24)	109.7(6)
C(23)-O(1)-Pt(1)	125.6(17)	O(2)-C(23)-O(1)	126(2)
O(2)-C(23)-C(24)	126(2)	O(1)-C(23)-C(24)	108.1(18)

Tabelle 7.4.7: Anisotrope Auslenkungsparameter ($\text{\AA}^2 \times 10^3$) für $\text{Pt}(\text{tpp})(\text{OAc})_2$ (**Pt-1**(OAc)₂).

Der Exponent des anisotropen Auslenkungsparameters hat folgende Form:

$$-2\pi^2 [h^2 a^* U^{11} + \dots + 2 h k a^* b^* U^{12}]$$

	U^{11}	U^{22}	U^{33}	U^{23}	U^{13}	U^{12}
C(1)	37(2)	39(2)	31(2)	-19(2)	4(2)	-18(2)
C(2)	41(3)	49(3)	39(2)	-28(2)	8(2)	-23(2)
C(3)	42(3)	48(3)	41(2)	-30(2)	5(2)	-22(2)
C(4)	39(2)	39(2)	34(2)	-24(2)	1(2)	-16(2)
C(5)	42(2)	40(2)	33(2)	-26(2)	4(2)	-17(2)
C(6)	45(3)	43(2)	33(2)	-26(2)	11(2)	-20(2)
C(7)	54(3)	56(3)	39(2)	-36(2)	17(2)	-27(2)
C(8)	49(3)	57(3)	42(3)	-37(2)	16(2)	-27(2)
C(9)	39(2)	41(2)	36(2)	-24(2)	9(2)	-18(2)
C(10)	36(2)	38(2)	34(2)	-20(2)	5(2)	-16(2)
C(11)	46(3)	47(2)	35(2)	-29(2)	10(2)	-24(2)
C(12)	54(3)	53(3)	42(3)	-31(2)	-1(2)	-17(2)
C(13)	60(4)	69(4)	48(3)	-40(3)	-4(3)	-21(3)
C(14)	55(3)	64(3)	54(3)	-46(3)	8(3)	-25(3)
C(15)	88(5)	48(3)	56(3)	-36(3)	-1(3)	-24(3)
C(16)	74(4)	46(3)	43(3)	-27(2)	-1(3)	-22(3)
C(17)	39(2)	43(2)	36(2)	-27(2)	9(2)	-20(2)
C(18)	46(3)	62(3)	45(3)	-20(3)	3(2)	-23(3)
C(19)	67(4)	70(4)	47(3)	-21(3)	19(3)	-43(3)
C(20)	52(3)	77(4)	61(4)	-50(3)	28(3)	-41(3)
C(21)	34(3)	80(4)	77(4)	-51(4)	9(3)	-16(3)
C(22)	39(3)	53(3)	55(3)	-27(3)	0(2)	-9(2)
C(25)	106(9)	156(12)	91(8)	-15(8)	-22(7)	-63(8)
N(1)	38(2)	37(2)	29(2)	-20(2)	4(2)	-18(2)
N(2)	38(2)	40(2)	30(2)	-24(2)	10(2)	-18(2)
Cl(1)	112(2)	136(3)	134(3)	-60(2)	-35(2)	-28(2)
Cl(2)	121(3)	122(3)	173(4)	-38(2)	-45(3)	-42(2)
Pt(1)	35(1)	34(1)	27(1)	-20(1)	4(1)	-15(1)
C(24)	70(4)	51(3)	61(4)	-20(3)	-15(3)	-13(3)
O(1)	38(3)	30(3)	35(3)	-13(3)	-1(3)	-11(3)
O(2)	64(4)	38(3)	38(3)	-18(2)	9(3)	-16(2)
C(23)	47(4)	31(3)	36(3)	-17(3)	-3(3)	-15(3)
O(1)	59(11)	45(10)	47(10)	-22(9)	10(8)	-27(8)
O(2)	78(13)	98(15)	69(12)	-5(11)	-8(10)	-24(11)
C(23)	59(13)	53(12)	53(12)	-13(10)	-6(11)	-9(11)

Tabelle 7.4.8: Wasserstoffkoordinaten ($\times 10^4$) und entsprechend isotrope Auslenkungsparameter ($\text{\AA}^2 \times 10^3$) für $\text{Pt}(tpp)(\text{OAc})_2$ (**Pt-1**(OAc)₂).

	x	y	z	U(eq)
H(2)	1108	2278	6264	46
H(3)	2603	1998	4306	46
H(7)	7258	3772	1116	53
H(8)	8748	5259	932	52
H(12)	4162	4140	853	54
H(13)	4199	2842	-227	62
H(14)	4925	517	741	59
H(15)	5678	-585	2817	70
H(16)	5742	660	3891	60
H(18)	8171	8286	567	61
H(19)	10164	9156	-876	75
H(20)	12420	8137	-318	67
H(21)	12752	6202	1655	70
H(22)	10801	5287	3126	59
H(25A)	-35	1569	4692	149
H(25B)	-1102	2867	3801	149
H(24A)	1601	8387	3317	92
H(24B)	2170	8850	1775	92
H(24C)	2522	9558	2529	92

Tabelle 7.4.9: Atomkoordinaten ($\times 10^4$) und entsprechende isotrope Auslenkungsparameter ($\text{\AA}^2 \times 10^3$) für $\text{Pt}(tpp)(\text{NC}\{\text{OH}\}\text{Me})(\text{OH})$ (**Pt-1**($\text{NC}\{\text{OH}\}\text{Me})(\text{OH})$). U(eq) ist definiert als ein Drittel der Spur des orthogonalisierten U^{ij} -Tensors.

	x	y	z	U(eq)
C(1)	-1513(4)	2555(4)	1985(2)	32(1)
C(2)	-2292(5)	3202(4)	1530(2)	38(1)
C(3)	-1489(5)	4312(5)	1435(2)	40(1)
C(4)	-194(5)	4376(4)	1819(2)	34(1)
C(5)	900(5)	5378(4)	1845(2)	39(1)
C(6)	2135(5)	5446(4)	2230(2)	38(1)
C(7)	3269(5)	6468(5)	2261(3)	48(1)
C(8)	4268(5)	6199(5)	2693(3)	50(1)
C(9)	3770(5)	4999(5)	2940(3)	41(1)
C(10)	4518(5)	4374(5)	3386(2)	38(1)
C(11)	4045(5)	3188(4)	3594(2)	36(1)
C(12)	4795(5)	2538(5)	4050(3)	42(1)
C(13)	4022(5)	1420(4)	4137(3)	40(1)
C(14)	2747(5)	1347(4)	3739(2)	36(1)
C(15)	1656(5)	345(4)	3711(2)	36(1)
C(16)	421(5)	285(4)	3327(2)	34(1)

C(17)	-724(5)	-733(5)	3314(2)	40(1)
C(18)	-1735(5)	-453(4)	2892(2)	40(1)
C(19)	-1232(5)	757(4)	2640(2)	33(1)
C(20)	-1985(4)	1374(4)	2194(2)	33(1)
C(21)	736(5)	6463(4)	1423(2)	38(1)
C(22)	391(6)	7444(5)	1791(3)	48(1)
C(23)	211(6)	8437(5)	1401(3)	52(1)
C(24)	367(5)	8449(5)	639(3)	47(1)
C(25)	710(6)	7475(5)	265(3)	56(1)
C(26)	884(6)	6485(5)	654(3)	50(1)
C(27)	5908(4)	5050(4)	3672(3)	37(1)
C(28)	7054(5)	4762(5)	3383(3)	53(1)
C(29)	8345(6)	5369(6)	3670(3)	59(2)
C(30)	8480(5)	6242(6)	4235(3)	56(1)
C(31)	7355(6)	6552(6)	4521(3)	66(2)
C(32)	6066(6)	5939(6)	4239(3)	59(2)
C(33)	1812(5)	-744(4)	4132(2)	38(1)
C(34)	1607(6)	-768(5)	4895(3)	51(1)
C(35)	1707(6)	-1790(6)	5286(3)	57(2)
C(36)	2005(5)	-2779(5)	4922(3)	53(1)
C(37)	2230(6)	-2756(5)	4169(3)	58(2)
C(38)	2135(6)	-1735(5)	3770(3)	54(1)
C(39)	-3359(5)	689(4)	1906(2)	34(1)
C(40)	-4526(5)	724(5)	2298(3)	55(1)
C(41)	-5784(5)	84(6)	1997(4)	64(2)
C(42)	-5912(6)	-585(5)	1340(3)	55(2)
C(43)	-4785(7)	-635(7)	962(3)	77(2)
C(44)	-3523(6)	0(6)	1244(3)	64(2)
N(1)	-246(4)	3296(3)	2155(2)	32(1)
N(2)	2455(4)	4551(3)	2644(2)	36(1)
N(3)	2791(4)	2435(3)	3404(2)	35(1)
N(4)	86(4)	1192(3)	2918(2)	31(1)
O(1)	515(3)	3493(3)	3686(2)	43(1)
Pr(1)	1283(1)	2864(1)	2769(1)	32(1)
O(3)	3949(7)	5609(10)	250(5)	190(4)
O(4)	5327(14)	5239(14)	614(10)	324(9)
O(5)	-3495(14)	6691(12)	1262(8)	283(7)
N(5)	2059(5)	2259(4)	1837(2)	48(1)
O(2)	376(6)	1261(5)	1136(3)	54(1)
C(45)	1588(7)	1747(6)	1244(4)	42(2)
C(46)	2572(14)	1684(12)	584(8)	53(3)
O(2)	4047(15)	3201(14)	1705(8)	72(4)
C(45)	2960(20)	2549(17)	1409(11)	59(5)
C(46)	3080(50)	2040(40)	590(30)	120(20)

Tabelle 7.4.10: Bindungslängen [\AA] und -winkel [$^\circ$] für Pt(*tpp*)(NC(OH)Me)(OH)
(Pt-1(NC(OH)Me)(OH)).

C(1)-N(1)	1.377(5)	C(1)-C(20)	1.380(6)	C(1)-C(2)	1.445(6)
C(2)-C(3)	1.348(7)	C(3)-C(4)	1.444(6)	C(4)-N(1)	1.373(6)
C(4)-C(5)	1.386(6)	C(5)-C(6)	1.390(6)	C(5)-C(21)	1.503(6)
C(6)-N(2)	1.368(6)	C(6)-C(7)	1.425(7)	C(7)-C(8)	1.347(7)
C(8)-C(9)	1.427(7)	C(9)-N(2)	1.387(6)	C(9)-C(10)	1.399(7)
C(10)-C(11)	1.385(7)	C(10)-C(27)	1.498(6)	C(11)-N(3)	1.377(6)
C(11)-C(12)	1.428(6)	C(12)-C(13)	1.341(7)	C(13)-C(14)	1.435(6)
C(14)-N(3)	1.380(6)	C(14)-C(15)	1.385(6)	C(15)-C(16)	1.391(6)
C(15)-C(33)	1.502(6)	C(16)-N(4)	1.381(6)	C(16)-C(17)	1.431(6)
C(17)-C(18)	1.352(7)	C(18)-C(19)	1.440(7)	C(19)-N(4)	1.378(5)
C(19)-C(20)	1.397(6)	C(20)-C(39)	1.489(6)	C(21)-C(22)	1.379(7)
C(21)-C(26)	1.382(6)	C(22)-C(23)	1.388(7)	C(23)-C(24)	1.372(7)
C(24)-C(25)	1.375(8)	C(25)-C(26)	1.382(7)	C(27)-C(32)	1.369(7)
C(27)-C(28)	1.385(7)	C(28)-C(29)	1.397(8)	C(29)-C(30)	1.355(8)
C(30)-C(31)	1.372(8)	C(31)-C(32)	1.393(7)	C(33)-C(38)	1.374(7)
C(33)-C(34)	1.381(7)	C(34)-C(35)	1.395(8)	C(35)-C(36)	1.362(8)
C(36)-C(37)	1.368(8)	C(37)-C(38)	1.399(7)	C(39)-C(44)	1.364(7)
C(39)-C(40)	1.400(7)	C(40)-C(41)	1.388(8)	C(41)-C(42)	1.347(8)
C(42)-C(43)	1.355(8)	C(43)-C(44)	1.379(8)	N(1)-Pt(1)	2.027(4)
N(2)-Pt(1)	2.024(4)	N(3)-Pt(1)	2.030(4)	N(4)-Pt(1)	2.028(4)
O(1)-Pt(1)	2.002(3)	Pt(1)-N(5)	2.016(4)	O(3)-O(4)	1.665(14)
N(5)-C(45)	1.207(8)	O(2)-C(45)	1.229(8)	C(45)-C(46)	1.576(16)
N(1)-C(1)-C(20)	126.7(4)	N(1)-C(1)-C(2)	109.0(4)		
C(20)-C(1)-C(2)	124.3(4)	C(3)-C(2)-C(1)	107.0(4)		
C(2)-C(3)-C(4)	108.0(4)	N(1)-C(4)-C(5)	126.6(4)		
N(1)-C(4)-C(3)	108.6(4)	C(5)-C(4)-C(3)	124.9(4)		
C(4)-C(5)-C(6)	124.7(4)	C(4)-C(5)-C(21)	117.4(4)		
C(6)-C(5)-C(21)	117.9(4)	N(2)-C(6)-C(5)	125.6(4)		
N(2)-C(6)-C(7)	109.0(4)	C(5)-C(6)-C(7)	125.3(4)		
C(8)-C(7)-C(6)	108.1(5)	C(7)-C(8)-C(9)	107.2(4)		
N(2)-C(9)-C(10)	126.2(5)	N(2)-C(9)-C(8)	108.8(4)		
C(10)-C(9)-C(8)	124.9(5)	C(11)-C(10)-C(9)	124.4(4)		
C(11)-C(10)-C(27)	118.2(4)	C(9)-C(10)-C(27)	117.4(4)		
N(3)-C(11)-C(10)	126.6(4)	N(3)-C(11)-C(12)	108.4(4)		
C(10)-C(11)-C(12)	125.0(5)	C(13)-C(12)-C(11)	108.7(4)		
C(12)-C(13)-C(14)	107.0(4)	N(3)-C(14)-C(15)	126.4(4)		
N(3)-C(14)-C(13)	108.9(4)	C(15)-C(14)-C(13)	124.7(4)		
C(14)-C(15)-C(16)	124.3(4)	C(14)-C(15)-C(33)	117.8(4)		
C(16)-C(15)-C(33)	117.9(4)	N(4)-C(16)-C(15)	126.2(4)		
N(4)-C(16)-C(17)	109.1(4)	C(15)-C(16)-C(17)	124.7(4)		
C(18)-C(17)-C(16)	107.7(4)	C(17)-C(18)-C(19)	107.4(4)		
N(4)-C(19)-C(20)	126.5(4)	N(4)-C(19)-C(18)	108.9(4)		
C(20)-C(19)-C(18)	124.6(4)	C(1)-C(20)-C(19)	124.0(4)		
C(1)-C(20)-C(39)	118.6(4)	C(19)-C(20)-C(39)	117.3(4)		
C(22)-C(21)-C(26)	118.5(5)	C(22)-C(21)-C(5)	120.6(4)		
C(26)-C(21)-C(5)	120.9(4)	C(21)-C(22)-C(23)	120.8(5)		

C(24)-C(23)-C(22)	120.0(5)	C(23)-C(24)-C(25)	119.7(5)
C(24)-C(25)-C(26)	120.2(5)	C(21)-C(26)-C(25)	120.8(5)
C(32)-C(27)-C(28)	118.8(5)	C(32)-C(27)-C(10)	120.5(4)
C(28)-C(27)-C(10)	120.6(4)	C(27)-C(28)-C(29)	120.3(5)
C(30)-C(29)-C(28)	120.0(5)	C(29)-C(30)-C(31)	120.5(5)
C(30)-C(31)-C(32)	119.5(5)	C(27)-C(32)-C(31)	120.9(5)
C(38)-C(33)-C(34)	118.8(5)	C(38)-C(33)-C(15)	121.3(4)
C(34)-C(33)-C(15)	119.9(4)	C(33)-C(34)-C(35)	120.4(5)
C(36)-C(35)-C(34)	120.5(5)	C(35)-C(36)-C(37)	119.5(5)
C(36)-C(37)-C(38)	120.6(5)	C(33)-C(38)-C(37)	120.2(5)
C(44)-C(39)-C(40)	117.6(5)	C(44)-C(39)-C(20)	120.7(4)
C(40)-C(39)-C(20)	121.8(4)	C(41)-C(40)-C(39)	119.2(5)
C(42)-C(41)-C(40)	121.7(5)	C(41)-C(42)-C(43)	119.3(5)
C(42)-C(43)-C(44)	120.3(6)	C(39)-C(44)-C(43)	121.8(5)
C(4)-N(1)-C(1)	107.4(4)	C(4)-N(1)-Pt(1)	126.1(3)
C(1)-N(1)-Pt(1)	126.5(3)	C(6)-N(2)-C(9)	106.8(4)
C(6)-N(2)-Pt(1)	127.0(3)	C(9)-N(2)-Pt(1)	126.1(3)
C(11)-N(3)-C(14)	107.1(4)	C(11)-N(3)-Pt(1)	126.3(3)
C(14)-N(3)-Pt(1)	126.6(3)	C(19)-N(4)-C(16)	107.0(4)
C(19)-N(4)-Pt(1)	126.2(3)	C(16)-N(4)-Pt(1)	126.8(3)
O(1)-Pt(1)-N(5)	179.01(15)	O(1)-Pt(1)-N(2)	89.96(15)
N(5)-Pt(1)-N(2)	89.20(17)	O(1)-Pt(1)-N(1)	87.72(14)
N(5)-Pt(1)-N(1)	91.74(16)	N(2)-Pt(1)-N(1)	89.91(15)
O(1)-Pt(1)-N(4)	88.46(14)	N(5)-Pt(1)-N(4)	92.37(17)
N(2)-Pt(1)-N(4)	178.43(14)	N(1)-Pt(1)-N(4)	89.97(15)
O(1)-Pt(1)-N(3)	91.07(14)	N(5)-Pt(1)-N(3)	89.47(16)
N(2)-Pt(1)-N(3)	90.42(15)	N(1)-Pt(1)-N(3)	178.75(13)
N(4)-Pt(1)-N(3)	89.66(15)	C(45)-N(5)-Pt(1)	135.1(5)
N(5)-C(45)-O(2)	122.8(7)	N(5)-C(45)-C(46)	118.7(8)
O(2)-C(45)-C(46)	118.6(8)		

Tabelle 7.4.11: Anisotrope Auslenkungsparameter ($\text{\AA}^2 \times 10^3$) für $\text{Pt}\{\text{tpp}\}(\text{NC}\{\text{OH}\}\text{Me})(\text{OH})$
(Pt-1(NC{OH}Me)(OH)). Der Exponent des anisotropen Auslenkungsparameters hat
folgende Form: $-2\pi^2 [h^2 a^* U^{11} + \dots + 2 h k a^* b^* U^{12}]$

	U^{11}	U^{22}	U^{33}	U^{23}	U^{13}	U^{12}
C(1)	31(3)	32(3)	33(2)	-3(2)	-5(2)	9(2)
C(2)	38(3)	39(3)	38(2)	5(2)	-7(2)	12(2)
C(3)	43(3)	41(3)	38(2)	5(2)	-7(2)	16(2)
C(4)	37(3)	30(2)	34(2)	0(2)	-3(2)	9(2)
C(5)	44(3)	36(3)	36(2)	2(2)	-4(2)	10(2)
C(6)	41(3)	31(3)	41(2)	2(2)	-6(2)	6(2)
C(7)	45(3)	33(3)	62(3)	7(2)	-10(2)	-1(2)
C(8)	36(3)	38(3)	68(3)	5(3)	-14(2)	-4(2)
C(9)	33(3)	39(3)	45(3)	-3(2)	-4(2)	3(2)
C(10)	33(3)	46(3)	37(2)	-4(2)	-6(2)	14(2)
C(11)	33(3)	39(3)	37(2)	-2(2)	-5(2)	13(2)
C(12)	33(3)	48(3)	47(3)	-2(2)	-7(2)	16(2)

C(13)	40(3)	37(3)	46(3)	-1(2)	-8(2)	16(2)
C(14)	42(3)	35(3)	33(2)	-1(2)	-6(2)	17(2)
C(15)	41(3)	36(3)	33(2)	-3(2)	-4(2)	16(2)
C(16)	37(3)	33(3)	34(2)	1(2)	-2(2)	11(2)
C(17)	42(3)	38(3)	40(2)	6(2)	-3(2)	8(2)
C(18)	39(3)	37(3)	42(3)	-1(2)	-5(2)	7(2)
C(19)	33(3)	31(3)	33(2)	-3(2)	-2(2)	8(2)
C(20)	32(3)	33(3)	34(2)	-2(2)	-2(2)	8(2)
C(21)	37(3)	35(3)	40(2)	1(2)	-8(2)	4(2)
C(22)	65(4)	40(3)	41(3)	7(2)	0(2)	16(3)
C(23)	64(4)	39(3)	58(3)	5(2)	5(3)	21(3)
C(24)	47(3)	42(3)	53(3)	12(2)	-8(2)	9(2)
C(25)	68(4)	62(4)	37(3)	7(3)	-2(2)	14(3)
C(26)	66(4)	42(3)	44(3)	2(2)	-1(2)	19(3)
C(27)	25(2)	42(3)	44(3)	-2(2)	-4(2)	9(2)
C(28)	40(3)	61(4)	59(3)	-12(3)	6(2)	16(3)
C(29)	35(3)	61(4)	85(4)	8(3)	11(3)	15(3)
C(30)	30(3)	63(4)	69(4)	7(3)	-10(2)	2(3)
C(31)	49(4)	79(5)	61(4)	-25(3)	-10(3)	0(3)
C(32)	38(3)	73(4)	60(3)	-25(3)	0(2)	9(3)
C(33)	39(3)	38(3)	37(2)	4(2)	-8(2)	9(2)
C(34)	63(4)	51(3)	41(3)	5(2)	0(2)	18(3)
C(35)	61(4)	62(4)	46(3)	15(3)	-7(3)	9(3)
C(36)	41(3)	47(3)	67(4)	28(3)	-17(3)	4(3)
C(37)	72(4)	40(3)	71(4)	11(3)	-5(3)	27(3)
C(38)	71(4)	47(3)	50(3)	8(2)	4(3)	27(3)
C(39)	34(3)	32(3)	39(2)	9(2)	-2(2)	11(2)
C(40)	46(3)	57(4)	58(3)	-8(3)	16(3)	6(3)
C(41)	26(3)	64(4)	101(5)	9(4)	14(3)	8(3)
C(42)	36(3)	50(3)	73(4)	19(3)	-17(3)	0(3)
C(43)	60(4)	101(6)	56(4)	-18(3)	-12(3)	-7(4)
C(44)	40(3)	95(5)	48(3)	-18(3)	2(2)	1(3)
N(1)	33(2)	28(2)	34(2)	1(2)	-6(2)	9(2)
N(2)	37(2)	29(2)	42(2)	2(2)	-6(2)	6(2)
N(3)	32(2)	34(2)	39(2)	-5(2)	-8(2)	10(2)
N(4)	34(2)	27(2)	32(2)	2(2)	-4(2)	7(2)
O(1)	45(2)	45(2)	39(2)	-7(2)	-1(1)	14(2)
Pt(1)	32(1)	30(1)	34(1)	-2(1)	-6(1)	8(1)
O(3)	87(5)	299(12)	211(8)	90(8)	28(5)	80(6)
O(4)	173(11)	256(15)	520(30)	-42(17)	-74(14)	41(11)
O(5)	300(14)	258(13)	361(16)	162(12)	169(13)	155(12)
N(5)	64(3)	53(3)	34(2)	-3(2)	5(2)	27(2)
O(2)	61(4)	55(3)	42(3)	1(2)	-3(2)	10(3)
C(45)	38(4)	35(4)	54(4)	6(3)	-13(3)	15(3)
C(46)	69(9)	60(7)	38(5)	5(5)	8(5)	32(7)
O(2)	60(10)	68(10)	85(10)	-9(8)	-9(8)	16(8)
C(45)	64(14)	43(11)	71(13)	-6(9)	24(11)	13(10)
C(46)	110(30)	170(40)	57(19)	-50(20)	0(20)	-20(30)

Tabelle 7.4.12: Wasserstoffkoordinaten ($\times 10^4$) und entsprechend isotrope Auslenkungsparameter ($\text{\AA}^2 \times 10^3$) für Pt(*tpp*)(NC{OH}Me)(OH) (**Pt-1**(NC{OH}Me)(OH)).

	x	y	z	U(eq)
H(2)	-3199	2903	1335	45
H(3)	-1732	4941	1162	48
H(7)	3313	7209	2019	58
H(8)	5141	6714	2811	60
H(12)	5692	2847	4257	50
H(13)	4271	795	4411	48
H(17)	-768	-1472	3558	48
H(18)	-2614	-962	2782	48
H(22)	275	7439	2318	57
H(23)	-20	9110	1662	63
H(24)	239	9125	370	57
H(25)	828	7483	-262	67
H(26)	1108	5812	390	60
H(28)	6963	4148	2988	64
H(29)	9130	5170	3470	71
H(30)	9359	6644	4435	67
H(31)	7454	7179	4908	80
H(32)	5287	6142	4444	70
H(34)	1396	-84	5154	61
H(35)	1567	-1796	5811	69
H(36)	2057	-3478	5188	63
H(37)	2452	-3438	3914	70
H(38)	2295	-1728	3247	64
H(40)	-4457	1182	2765	66
H(41)	-6575	118	2260	77
H(42)	-6782	-1017	1144	66
H(43)	-4865	-1109	501	93
H(44)	-2745	-43	970	77
H(1)	1146	3940	3958	64
H(2A)	9	1158	1552	81
H(46A)	3503	2092	754	79
H(46B)	2292	2092	153	79
H(46C)	2533	828	435	79
H(2B)	4398	3725	1406	107
H(46A)	4035	2186	470	185
H(46B)	2597	2455	235	185
H(46C)	2669	1162	548	185

Tabelle 7.4.13: Atomkoordinaten ($\times 10^4$) und entsprechende isotrope Auslenkungsparameter ($\text{\AA}^2 \times 10^3$) für $K_4[\text{Pt}(\text{tpps}_4)]$ ($K_4[\text{Pt-5}]$). $U(\text{eq})$ ist definiert als ein Drittel der Spur des orthogonalisierten U^{ij} -Tensors.

	x	y	z	U(eq)
Pt(1)	1856(1)	1925(1)	4204(1)	27(1)
S(1)	2204(1)	-1803(1)	4180(1)	28(1)
S(2)	751(1)	-1137(1)	4616(1)	34(1)
S(3)	1002(1)	5560(1)	3620(1)	62(1)
S(4)	566(1)	2586(1)	7147(1)	34(1)
O(1A)	2402(2)	-1925(2)	3701(3)	42(1)
O(1B)	2560(2)	-1925(2)	4877(2)	41(1)
O(1C)	1712(2)	-2040(2)	3985(3)	38(1)
O(2A)	1133(2)	-1540(2)	4877(3)	44(1)
O(2B)	524(2)	-1106(2)	3869(2)	43(1)
O(2C)	904(2)	-633(2)	4942(3)	50(1)
O(3A)	565(3)	5572(3)	3721(7)	146(5)
O(3B)	1377(3)	5872(2)	4069(4)	96(3)
O(3C)	839(4)	5660(3)	2922(5)	135(4)
O(4A)	523(2)	2027(2)	7273(3)	46(1)
O(4B)	758(2)	2891(2)	7775(2)	33(1)
O(4C)	107(2)	2805(3)	6620(3)	55(1)
N(1)	2317(2)	1443(2)	4021(2)	27(1)
N(2)	1545(2)	1294(2)	4420(2)	27(1)
N(3)	1366(2)	2405(2)	4328(3)	28(1)
N(4)	2189(2)	2558(2)	4034(2)	27(1)
C(1)	2670(2)	1594(2)	3805(3)	29(1)
C(2)	2849(2)	1135(3)	3603(3)	37(1)
C(3)	2617(2)	710(2)	3702(3)	36(1)
C(4)	2287(2)	897(2)	3973(3)	29(1)
C(5)	1996(2)	576(2)	4172(3)	29(1)
C(6)	1670(2)	773(2)	4417(3)	29(1)
C(7)	1398(2)	450(2)	4678(4)	38(1)
C(8)	1100(2)	775(2)	4820(3)	36(1)
C(9)	1183(2)	1305(2)	4648(3)	31(1)
C(10)	906(2)	1744(2)	4646(3)	30(1)
C(11)	971(2)	2246(2)	4457(3)	29(1)
C(12)	653(2)	2690(2)	4383(3)	35(1)
C(13)	852(2)	3111(2)	4221(4)	37(1)
C(14)	1305(2)	2940(2)	4200(3)	30(1)
C(15)	1646(2)	3266(2)	4108(3)	30(1)
C(16)	2073(2)	3082(2)	4070(3)	30(1)
C(17)	2452(2)	3409(2)	4021(3)	34(1)
C(18)	2774(2)	3092(2)	3925(3)	33(1)
C(19)	2609(2)	2554(2)	3920(3)	28(1)
C(20)	2818(2)	2113(2)	3780(3)	29(1)
C(21)	2041(2)	-9(2)	4148(3)	30(1)
C(22)	1636(2)	-320(2)	3736(3)	37(1)
C(23)	1674(2)	-867(2)	3743(3)	36(1)

C(24)	2127(2)	-1109(2)	4160(3)	27(1)
C(25)	2533(2)	-800(2)	4564(3)	37(1)
C(26)	2491(2)	-258(3)	4560(4)	39(2)
C(27)	-485(2)	-1650(2)	5164(3)	32(1)
C(28)	-580(2)	-1615(3)	4491(4)	39(2)
C(29)	-207(2)	-1470(3)	4310(3)	37(1)
C(30)	270(2)	-1364(2)	4816(3)	32(1)
C(31)	377(2)	-1426(3)	5491(4)	43(2)
C(32)	1(3)	-1563(3)	5669(4)	46(2)
C(33)	1533(2)	3844(2)	4011(3)	34(1)
C(34)	1453(3)	4090(3)	3409(4)	46(2)
C(35)	1306(3)	4619(3)	3293(4)	55(2)
C(36)	1228(3)	4893(2)	3772(4)	44(2)
C(37)	1313(3)	4658(3)	4382(4)	47(2)
C(38)	1470(3)	4136(3)	4502(4)	41(2)
C(39)	1781(2)	2802(2)	6438(3)	30(1)
C(40)	1297(2)	2996(3)	6055(4)	40(2)
C(41)	924(2)	2918(3)	6258(3)	41(2)
C(42)	1032(2)	2653(3)	6859(3)	33(1)
C(43)	1510(2)	2465(2)	7256(3)	33(1)
C(44)	1882(2)	2537(3)	7048(3)	34(1)
K(1)	3340(1)	1833(1)	1132(1)	34(1)
K(2)	1884(1)	2249(1)	478(1)	34(1)
K(3)	718(1)	-2134(1)	3652(1)	37(1)
K(4A)	0	6329(1)	2500	49(1)
K(4B)	0	-976(1)	2500	92(1)
S(5)	770(1)	3278(1)	-294(1)	45(1)
S(6)	1664(1)	2399(1)	2137(1)	80(1)
S(7)	2475(1)	1080(1)	1697(1)	57(1)
S(8)	695(1)	-236(1)	1563(2)	122(2)
O(5)	1111(2)	2911(2)	-431(2)	38(1)
O(6)	1529(3)	2409(4)	1402(3)	94(3)
O(7)	2559(2)	1561(2)	1363(3)	56(1)
O(8)	621(4)	-402(3)	2177(4)	127(4)
C(5A)	1181(4)	3645(4)	437(5)	77(3)
C(5B)	486(3)	2870(4)	107(4)	54(2)
C(6A)	1178(5)	2707(6)	2229(6)	108(4)
C(6B)	1522(5)	1755(5)	2308(5)	92(3)
C(7A)	2218(6)	601(5)	1043(6)	121(5)
C(7B)	3055(5)	786(6)	2156(6)	108(5)
C(8A)	157(5)	128(5)	1010(6)	109(5)
C(8B)	1101(5)	314(5)	1826(8)	134(6)
C(45)	0	2370(10)	2500	142(9)
C(46)	0	1821(7)	2500	75(4)
C(47)	450(4)	1543(6)	2856(5)	84(4)
C(48)	439(7)	1023(8)	2843(7)	137(7)
C(49)	0	742(11)	2500	212(19)
O(11)	-332(4)	3888(5)	3412(7)	73(4)
O(12)	-263(8)	3804(13)	2442(19)	330(30)
O(13)	4151(5)	707(5)	4116(8)	68(4)

S(9)	2432(2)	-664(2)	2809(2)	66(1)
O(9)	2417(5)	-186(4)	2397(6)	66(3)
C(9A)	1893(5)	-1035(5)	2275(7)	39(3)
C(9B)	2859(3)	-1124(3)	2828(3)	56(4)
O(14)	2432(3)	-687(3)	2253(3)	50(3)
S(10)	4657(3)	567(3)	4450(3)	228(7)
O(10)	4541(3)	950(3)	4848(3)	213(16)
C(10A)	4506(3)	757(3)	3705(3)	104(8)
C(10B)	4180(3)	9(3)	3953(3)	410(60)

Tabelle 7.4.14: Bindungslängen [\AA] und -winkel [$^\circ$] für $K_4[\text{Pt}(\text{tpps}_4)]$ ($K_4[\text{Pt-5}]$).

Symmetrieoperationen zur Erzeugung äquivalenter Atome:

#1 $-x+1/2, y-1/2, -z+1/2$ #2 $x, -y, z+1/2$ #3 $-x+1/2, y+1/2, -z+1/2$ #4 $-x, -y+1, -z+1$ #5 $-x, -y, -z+1$ #6 $-x+1/2, -y+1/2, -z+1$ #7 $x, -y, z-1/2$ #8 $-x+1/2, -y+1/2, -z$ #9 $x+1/2, y-1/2, z$ #10 $-x, y, -z+1/2$ #11 $x, -y+1, z-1/2$

Pt(1)-N(2)	2.015(4)	Pt(1)-N(4)	2.015(4)	Pt(1)-N(1)	2.018(5)
Pt(1)-N(3)	2.019(5)	S(1)-O(1B)	1.453(5)	S(1)-O(1A)	1.457(5)
S(1)-O(1C)	1.466(4)	S(1)-C(24)	1.777(6)	S(1)-K(2)#1	3.4629(19)
S(1)-K(2)#2	3.585(2)	S(1)-K(1)#1	3.759(2)	S(2)-O(2C)	1.437(5)
S(2)-O(2A)	1.447(5)	S(2)-O(2B)	1.469(5)	S(2)-C(30)	1.784(6)
S(2)-K(3)	3.278(2)	S(3)-O(3B)	1.368(7)	S(3)-O(3C)	1.410(10)
S(3)-O(3A)	1.424(8)	S(3)-C(36)	1.799(7)	S(3)-K(4A)	3.496(3)
S(3)-K(1)#3	3.699(2)	S(4)-O(4C)	1.451(5)	S(4)-O(4B)	1.460(4)
S(4)-O(4A)	1.463(5)	S(4)-C(42)	1.784(6)	S(4)-K(3)#2	3.337(2)
S(4)-K(4A)#4	3.503(2)	S(4)-K(3)#5	3.619(2)	O(1A)-K(2)#1	2.960(5)
O(1B)-K(1)#2	2.705(5)	O(1B)-K(2)#2	2.993(5)	O(1B)-K(2)#1	2.996(5)
O(1C)-K(3)	2.736(4)	O(1C)-K(1)#1	2.873(4)	O(1C)-K(2)#2	3.133(5)
O(2A)-K(2)#2	2.714(5)	O(2A)-K(3)	2.839(5)	O(2B)-K(4B)	2.717(5)
O(2B)-K(3)	2.764(5)	O(3A)-K(4A)	3.112(12)	O(3B)-K(1)#3	2.685(7)
O(3C)-K(4A)	2.823(9)	O(4A)-K(3)#2	2.832(5)	O(4A)-K(4B)#5	3.246(5)
O(4A)-K(3)#5	3.347(6)	O(4B)-K(3)#2	2.766(4)	O(4B)-K(1)#6	2.776(5)
O(4B)-K(4A)#4	2.864(4)	O(4C)-K(3)#5	2.836(5)	O(4C)-K(4A)#4	3.042(6)
N(1)-C(4)	1.392(7)	N(1)-C(1)	1.394(7)	N(2)-C(6)	1.378(7)
N(2)-C(9)	1.387(7)	N(3)-C(14)	1.384(7)	N(3)-C(11)	1.397(7)
N(4)-C(16)	1.387(7)	N(4)-C(19)	1.389(7)	C(1)-C(20)	1.399(8)
C(1)-C(2)	1.436(8)	C(2)-C(3)	1.354(9)	C(3)-C(4)	1.446(8)
C(4)-C(5)	1.401(8)	C(5)-C(6)	1.406(8)	C(5)-C(21)	1.496(8)
C(6)-C(7)	1.442(8)	C(7)-C(8)	1.353(9)	C(8)-C(9)	1.450(8)
C(9)-C(10)	1.390(8)	C(10)-C(11)	1.381(8)	C(10)-C(27)#5	1.517(8)
C(11)-C(12)	1.438(8)	C(12)-C(13)	1.348(9)	C(13)-C(14)	1.446(9)
C(14)-C(15)	1.399(9)	C(15)-C(16)	1.401(9)	C(15)-C(33)	1.499(8)
C(16)-C(17)	1.451(8)	C(17)-C(18)	1.343(9)	C(18)-C(19)	1.450(8)
C(19)-C(20)	1.386(9)	C(20)-C(39)#6	1.499(8)	C(21)-C(22)	1.387(9)
C(21)-C(26)	1.391(8)	C(22)-C(23)	1.395(8)	C(23)-C(24)	1.390(8)
C(24)-C(25)	1.383(8)	C(25)-C(26)	1.381(9)	C(27)-C(28)	1.379(9)
C(27)-C(32)	1.393(10)	C(27)-C(10)#5	1.517(8)	C(28)-C(29)	1.396(8)
C(29)-C(30)	1.384(9)	C(30)-C(31)	1.380(9)	C(31)-C(32)	1.396(9)

C(33)-C(34)	1.385(9)	C(33)-C(38)	1.393(9)	C(34)-C(35)	1.402(10)
C(35)-C(36)	1.369(11)	C(36)-C(37)	1.383(10)	C(37)-C(38)	1.393(9)
C(39)-C(40)	1.397(9)	C(39)-C(44)	1.408(8)	C(39)-C(20)#6	1.499(8)
C(40)-C(41)	1.391(9)	C(41)-C(42)	1.387(9)	C(42)-C(43)	1.384(9)
C(43)-C(44)	1.394(8)	K(1)-O(3B)#1	2.685(7)	K(1)-O(7)	2.698(5)
K(1)-O(1B)#7	2.705(5)	K(1)-O(4B)#6	2.776(5)	K(1)-O(5)#8	2.794(5)
K(1)-O(1C)#3	2.873(4)	K(1)-S(3)#1	3.699(2)	K(1)-K(3)#3	3.724(2)
K(1)-S(1)#3	3.759(2)	K(1)-K(2)#8	4.039(2)	K(1)-K(2)	4.068(2)
K(1)-K(4A)#9	4.682(2)	K(2)-O(2A)#7	2.714(5)	K(2)-O(7)	2.717(5)
K(2)-O(6)	2.717(6)	K(2)-O(5)	2.830(5)	K(2)-O(1A)#3	2.960(5)
K(2)-O(1B)#7	2.993(5)	K(2)-O(1B)#3	2.996(5)	K(2)-O(1C)#7	3.133(5)
K(2)-S(1)#3	3.4629(19)	K(2)-S(1)#7	3.585(2)	K(2)-K(3)#7	3.969(3)
K(2)-K(1)#8	4.039(2)	K(3)-O(5)#2	2.687(5)	K(3)-O(4B)#7	2.766(4)
K(3)-O(4A)#7	2.832(5)	K(3)-O(4C)#5	2.836(5)	K(3)-S(4)#7	3.337(2)
K(3)-O(4A)#5	3.347(6)	K(3)-S(4)#5	3.619(2)	K(3)-S(5)#2	3.680(2)
K(4A)-O(3C)#10	2.823(9)	K(4A)-O(4B)#4	2.864(4)	K(4A)-O(4B)#11	2.864(4)
K(4A)-O(4C)#4	3.042(6)	K(4A)-O(4C)#11	3.042(6)	K(4A)-O(3A)#10	3.112(12)
K(4A)-S(3)#10	3.496(3)	K(4A)-S(4)#4	3.503(2)	K(4A)-S(4)#11	3.503(2)
K(4B)-O(8)#10	2.699(10)	K(4B)-O(8)	2.699(10)	K(4B)-O(2B)#10	2.717(5)
K(4B)-O(4A)#5	3.246(5)	K(4B)-O(4A)#7	3.246(5)	K(4B)-K(3)#10	3.845(3)
S(5)-O(5)	1.511(5)	S(5)-C(5A)	1.784(9)	S(5)-C(5B)	1.804(8)
S(5)-K(3)#7	3.680(2)	S(6)-O(6)	1.481(7)	S(6)-C(6A)	1.741(12)
S(6)-C(6B)	1.773(13)	S(7)-O(7)	1.506(5)	S(7)-C(7B)	1.735(11)
S(7)-C(7A)	1.774(12)	S(8)-O(8)	1.526(11)	S(8)-C(8B)	1.769(13)
S(8)-C(8A)	1.780(12)	O(5)-K(3)#7	2.687(5)	O(5)-K(1)#8	2.794(5)
C(45)-C(46)	1.39(3)	C(46)-C(47)#10	1.405(14)	C(46)-C(47)	1.405(14)
C(47)-C(48)	1.32(2)	C(48)-C(49)	1.38(2)	C(49)-C(48)#10	1.38(2)
O(12)-O(12)#10	1.48(6)	S(9)-O(9)	1.503(10)	S(9)-C(9B)	1.720(9)
S(9)-C(9A)	1.780(14)	S(10)-O(10)	1.4534	S(10)-C(10A)	1.5668
S(10)-C(10B)	1.9590				
N(2)-Pt(1)-N(4)	177.4(2)	N(2)-Pt(1)-N(1)	89.78(18)		
N(4)-Pt(1)-N(1)	90.27(18)	N(2)-Pt(1)-N(3)	90.38(19)		
N(4)-Pt(1)-N(3)	89.72(19)	N(1)-Pt(1)-N(3)	176.6(2)		
O(1B)-S(1)-O(1A)	111.9(3)	O(1B)-S(1)-O(1C)	112.5(3)		
O(1A)-S(1)-O(1C)	112.7(3)	O(1B)-S(1)-C(24)	105.2(3)		
O(1A)-S(1)-C(24)	106.6(3)	O(1C)-S(1)-C(24)	107.4(3)		
O(1B)-S(1)-K(2)#1	59.4(2)	O(1A)-S(1)-K(2)#1	57.9(2)		
O(1C)-S(1)-K(2)#1	111.60(18)	C(24)-S(1)-K(2)#1	141.04(19)		
O(1B)-S(1)-K(2)#2	54.8(2)	O(1A)-S(1)-K(2)#2	148.44(19)		
O(1C)-S(1)-K(2)#2	60.5(2)	C(24)-S(1)-K(2)#2	104.72(19)		
K(2)#1-S(1)-K(2)#2	94.35(5)	O(1B)-S(1)-K(1)#1	92.70(18)		
O(1A)-S(1)-K(1)#1	87.47(19)	O(1C)-S(1)-K(1)#1	43.27(17)		
C(24)-S(1)-K(1)#1	150.45(19)	K(2)#1-S(1)-K(1)#1	68.43(4)		
K(2)#2-S(1)-K(1)#1	66.68(4)	O(2C)-S(2)-O(2A)	114.6(3)		
O(2C)-S(2)-O(2B)	113.2(3)	O(2A)-S(2)-O(2B)	111.4(3)		
O(2C)-S(2)-C(30)	106.0(3)	O(2A)-S(2)-C(30)	104.7(3)		
O(2B)-S(2)-C(30)	106.0(3)	O(2C)-S(2)-K(3)	157.1(2)		
O(2A)-S(2)-K(3)	59.8(2)	O(2B)-S(2)-K(3)	56.9(2)		
C(30)-S(2)-K(3)	96.8(2)	O(3B)-S(3)-O(3C)	116.6(6)		

O(3B)-S(3)-O(3A)	112.8(6)	O(3C)-S(3)-O(3A)	106.2(7)
O(3B)-S(3)-C(36)	107.1(4)	O(3C)-S(3)-C(36)	106.8(4)
O(3A)-S(3)-C(36)	106.8(4)	O(3B)-S(3)-K(4A)	110.4(3)
O(3C)-S(3)-K(4A)	50.7(4)	O(3A)-S(3)-K(4A)	62.7(5)
C(36)-S(3)-K(4A)	142.1(3)	O(3B)-S(3)-K(1)#3	34.5(3)
O(3C)-S(3)-K(1)#3	84.3(5)	O(3A)-S(3)-K(1)#3	115.1(3)
C(36)-S(3)-K(1)#3	131.6(2)	K(4A)-S(3)-K(1)#3	81.12(6)
O(4C)-S(4)-O(4B)	112.2(3)	O(4C)-S(4)-O(4A)	113.1(3)
O(4B)-S(4)-O(4A)	111.5(3)	O(4C)-S(4)-C(42)	106.9(3)
O(4B)-S(4)-C(42)	104.4(3)	O(4A)-S(4)-C(42)	108.1(3)
O(4C)-S(4)-K(3)#2	125.5(2)	O(4B)-S(4)-K(3)#2	54.81(18)
O(4A)-S(4)-K(3)#2	57.41(19)	C(42)-S(4)-K(3)#2	127.4(2)
O(4C)-S(4)-K(4A)#4	59.7(2)	O(4B)-S(4)-K(4A)#4	52.69(17)
O(4A)-S(4)-K(4A)#4	128.90(19)	C(42)-S(4)-K(4A)#4	122.6(2)
K(3)#2-S(4)-K(4A)#4	85.03(5)	O(4C)-S(4)-K(3)#5	47.0(2)
O(4B)-S(4)-K(3)#5	120.48(17)	O(4A)-S(4)-K(3)#5	67.6(2)
C(42)-S(4)-K(3)#5	133.6(2)	K(3)#2-S(4)-K(3)#5	90.68(6)
K(4A)#4-S(4)-K(3)#5	80.95(4)	S(1)-O(1A)-K(2)#1	97.4(2)
S(1)-O(1B)-K(1)#2	160.8(3)	S(1)-O(1B)-K(2)#2	101.8(2)
K(1)#2-O(1B)-K(2)#2	90.97(15)	S(1)-O(1B)-K(2)#1	96.0(2)
K(1)#2-O(1B)-K(2)#1	90.08(14)	K(2)#2-O(1B)-K(2)#1	119.35(14)
S(1)-O(1C)-K(3)	160.5(3)	S(1)-O(1C)-K(1)#1	116.3(2)
K(3)-O(1C)-K(1)#1	83.18(12)	S(1)-O(1C)-K(2)#2	95.5(2)
K(3)-O(1C)-K(2)#2	84.81(13)	K(1)#1-O(1C)-K(2)#2	84.39(12)
S(2)-O(2A)-K(2)#2	174.7(3)	S(2)-O(2A)-K(3)	94.1(2)
K(2)#2-O(2A)-K(3)	91.20(15)	S(2)-O(2B)-K(4B)	172.1(3)
S(2)-O(2B)-K(3)	96.7(2)	K(4B)-O(2B)-K(3)	89.08(16)
S(3)-O(3A)-K(4A)	93.3(6)	S(3)-O(3B)-K(1)#3	128.8(5)
S(3)-O(3C)-K(4A)	106.6(5)	S(4)-O(4A)-K(3)#2	96.8(2)
S(4)-O(4A)-K(4B)#5	156.5(3)	K(3)#2-O(4A)-K(4B)#5	78.16(12)
S(4)-O(4A)-K(3)#5	88.6(2)	K(3)#2-O(4A)-K(3)#5	106.24(14)
K(4B)#5-O(4A)-K(3)#5	71.32(10)	S(4)-O(4B)-K(3)#2	99.7(2)
S(4)-O(4B)-K(1)#6	140.2(2)	K(3)#2-O(4B)-K(1)#6	84.44(13)
S(4)-O(4B)-K(4A)#4	103.4(2)	K(3)#2-O(4B)-K(4A)#4	110.41(14)
K(1)#6-O(4B)-K(4A)#4	112.18(15)	S(4)-O(4C)-K(3)#5	111.0(3)
S(4)-O(4C)-K(4A)#4	95.9(3)	K(3)#5-O(4C)-K(4A)#4	103.69(15)
C(4)-N(1)-C(1)	106.3(5)	C(4)-N(1)-Pt(1)	126.4(4)
C(1)-N(1)-Pt(1)	126.5(4)	C(6)-N(2)-C(9)	106.1(4)
C(6)-N(2)-Pt(1)	127.6(4)	C(9)-N(2)-Pt(1)	126.2(4)
C(14)-N(3)-C(11)	106.2(5)	C(14)-N(3)-Pt(1)	127.1(4)
C(11)-N(3)-Pt(1)	126.0(4)	C(16)-N(4)-C(19)	106.7(4)
C(16)-N(4)-Pt(1)	126.6(4)	C(19)-N(4)-Pt(1)	126.5(4)
N(1)-C(1)-C(20)	125.1(5)	N(1)-C(1)-C(2)	109.2(5)
C(20)-C(1)-C(2)	125.7(5)	C(3)-C(2)-C(1)	108.0(5)
C(2)-C(3)-C(4)	107.4(5)	N(1)-C(4)-C(5)	125.7(5)
N(1)-C(4)-C(3)	109.1(5)	C(5)-C(4)-C(3)	125.1(5)
C(4)-C(5)-C(6)	123.6(5)	C(4)-C(5)-C(21)	119.3(5)
C(6)-C(5)-C(21)	117.0(5)	N(2)-C(6)-C(5)	125.4(5)
N(2)-C(6)-C(7)	110.1(5)	C(5)-C(6)-C(7)	124.5(5)
C(8)-C(7)-C(6)	107.2(5)	C(7)-C(8)-C(9)	107.2(5)

N(2)-C(9)-C(10)	125.3(5)	N(2)-C(9)-C(8)	109.4(5)
C(10)-C(9)-C(8)	125.0(5)	C(11)-C(10)-C(9)	125.3(5)
C(11)-C(10)-C(27)#5	118.4(5)	C(9)-C(10)-C(27)#5	116.2(5)
C(10)-C(11)-N(3)	125.1(5)	C(10)-C(11)-C(12)	125.7(5)
N(3)-C(11)-C(12)	109.2(5)	C(13)-C(12)-C(11)	107.7(5)
C(12)-C(13)-C(14)	107.7(5)	N(3)-C(14)-C(15)	125.0(5)
N(3)-C(14)-C(13)	109.2(5)	C(15)-C(14)-C(13)	125.7(6)
C(14)-C(15)-C(16)	123.8(5)	C(14)-C(15)-C(33)	117.9(5)
C(16)-C(15)-C(33)	118.2(5)	N(4)-C(16)-C(15)	125.8(5)
N(4)-C(16)-C(17)	108.7(5)	C(15)-C(16)-C(17)	125.4(5)
C(18)-C(17)-C(16)	108.0(5)	C(17)-C(18)-C(19)	107.5(5)
C(20)-C(19)-N(4)	125.6(5)	C(20)-C(19)-C(18)	125.3(5)
N(4)-C(19)-C(18)	109.0(5)	C(19)-C(20)-C(1)	124.8(5)
C(19)-C(20)-C(39)#6	117.6(5)	C(1)-C(20)-C(39)#6	117.6(5)
C(22)-C(21)-C(26)	118.0(5)	C(22)-C(21)-C(5)	121.6(5)
C(26)-C(21)-C(5)	120.4(5)	C(21)-C(22)-C(23)	121.2(6)
C(24)-C(23)-C(22)	119.9(6)	C(25)-C(24)-C(23)	119.1(5)
C(25)-C(24)-S(1)	118.8(4)	C(23)-C(24)-S(1)	122.1(4)
C(26)-C(25)-C(24)	120.6(6)	C(25)-C(26)-C(21)	121.2(6)
C(28)-C(27)-C(32)	118.8(6)	C(28)-C(27)-C(10)#5	120.8(6)
C(32)-C(27)-C(10)#5	120.3(6)	C(27)-C(28)-C(29)	121.4(6)
C(30)-C(29)-C(28)	119.4(6)	C(31)-C(30)-C(29)	119.8(5)
C(31)-C(30)-S(2)	118.8(5)	C(29)-C(30)-S(2)	121.4(5)
C(30)-C(31)-C(32)	120.5(6)	C(27)-C(32)-C(31)	120.1(6)
C(34)-C(33)-C(38)	118.4(6)	C(34)-C(33)-C(15)	120.6(6)
C(38)-C(33)-C(15)	120.8(6)	C(33)-C(34)-C(35)	120.9(7)
C(36)-C(35)-C(34)	119.7(7)	C(35)-C(36)-C(37)	120.5(6)
C(35)-C(36)-S(3)	121.1(6)	C(37)-C(36)-S(3)	118.4(6)
C(36)-C(37)-C(38)	119.6(7)	C(33)-C(38)-C(37)	120.8(7)
C(40)-C(39)-C(44)	117.5(5)	C(40)-C(39)-C(20)#6	121.3(5)
C(44)-C(39)-C(20)#6	121.2(5)	C(41)-C(40)-C(39)	121.4(6)
C(42)-C(41)-C(40)	120.1(6)	C(43)-C(42)-C(41)	119.9(5)
C(43)-C(42)-S(4)	119.8(5)	C(41)-C(42)-S(4)	120.3(5)
C(42)-C(43)-C(44)	120.0(6)	C(43)-C(44)-C(39)	121.1(6)
O(3B)#1-K(1)-O(7)	99.4(2)	O(3B)#1-K(1)-O(1B)#7	95.81(18)
O(7)-K(1)-O(1B)#7	78.01(17)	O(3B)#1-K(1)-O(4B)#6	96.66(17)
O(7)-K(1)-O(4B)#6	119.28(16)	O(1B)#7-K(1)-O(4B)#6	156.47(14)
O(3B)#1-K(1)-O(5)#8	79.1(2)	O(7)-K(1)-O(5)#8	160.13(17)
O(1B)#7-K(1)-O(5)#8	82.41(15)	O(4B)#6-K(1)-O(5)#8	80.45(13)
O(3B)#1-K(1)-O(1C)#3	154.1(2)	O(7)-K(1)-O(1C)#3	104.83(15)
O(1B)#7-K(1)-O(1C)#3	80.54(14)	O(4B)#6-K(1)-O(1C)#3	79.52(13)
O(5)#8-K(1)-O(1C)#3	74.92(14)	O(3B)#1-K(1)-S(3)#1	16.75(16)
O(7)-K(1)-S(3)#1	101.44(12)	O(1B)#7-K(1)-S(3)#1	112.54(11)
O(4B)#6-K(1)-S(3)#1	81.21(10)	O(5)#8-K(1)-S(3)#1	82.94(11)
O(1C)#3-K(1)-S(3)#1	152.68(10)	O(3B)#1-K(1)-K(3)#3	112.60(17)
O(7)-K(1)-K(3)#3	145.87(14)	O(1B)#7-K(1)-K(3)#3	108.93(11)
O(4B)#6-K(1)-K(3)#3	47.67(9)	O(5)#8-K(1)-K(3)#3	45.99(10)
O(1C)#3-K(1)-K(3)#3	46.83(9)	S(3)#1-K(1)-K(3)#3	105.95(5)
O(3B)#1-K(1)-S(1)#3	162.00(19)	O(7)-K(1)-S(1)#3	85.94(12)
O(1B)#7-K(1)-S(1)#3	68.33(10)	O(4B)#6-K(1)-S(1)#3	95.60(10)

O(5)#8-K(1)-S(1)#3	89.97(10)	O(1C)#3-K(1)-S(1)#3	20.48(9)
S(3)#1-K(1)-S(1)#3	172.61(6)	K(3)#3-K(1)-S(1)#3	67.30(4)
O(3B)#1-K(1)-K(2)#8	108.7(2)	O(7)-K(1)-K(2)#8	119.93(12)
O(1B)#7-K(1)-K(2)#8	47.88(11)	O(4B)#6-K(1)-K(2)#8	108.97(10)
O(5)#8-K(1)-K(2)#8	44.46(10)	O(1C)#3-K(1)-K(2)#8	50.54(11)
S(3)#1-K(1)-K(2)#8	120.05(6)	K(3)#3-K(1)-K(2)#8	61.33(4)
S(1)#3-K(1)-K(2)#8	54.59(4)	O(3B)#1-K(1)-K(2)	123.06(15)
O(7)-K(1)-K(2)	41.47(11)	O(1B)#7-K(1)-K(2)	47.36(11)
O(4B)#6-K(1)-K(2)	135.23(10)	O(5)#8-K(1)-K(2)	123.30(11)
O(1C)#3-K(1)-K(2)	72.77(9)	S(3)#1-K(1)-K(2)	133.99(5)
K(3)#3-K(1)-K(2)	119.46(5)	S(1)#3-K(1)-K(2)	52.33(3)
K(2)#8-K(1)-K(2)	79.24(4)	O(3B)#1-K(1)-K(4A)#9	62.27(14)
O(7)-K(1)-K(4A)#9	124.66(12)	O(1B)#7-K(1)-K(4A)#9	148.99(12)
O(4B)#6-K(1)-K(4A)#9	34.51(9)	O(5)#8-K(1)-K(4A)#9	72.49(10)
O(1C)#3-K(1)-K(4A)#9	109.19(10)	S(3)#1-K(1)-K(4A)#9	47.55(4)
K(3)#3-K(1)-K(4A)#9	65.60(4)	S(1)#3-K(1)-K(4A)#9	128.06(5)
K(2)#8-K(1)-K(4A)#9	115.41(4)	K(2)-K(1)-K(4A)#9	163.09(4)
O(2A)#7-K(2)-O(7)	96.22(16)	O(2A)#7-K(2)-O(6)	86.9(2)
O(7)-K(2)-O(6)	88.6(2)	O(2A)#7-K(2)-O(5)	79.43(15)
O(7)-K(2)-O(5)	174.75(15)	O(6)-K(2)-O(5)	88.18(18)
O(2A)#7-K(2)-O(1A)#3	168.45(14)	O(7)-K(2)-O(1A)#3	85.37(16)
O(6)-K(2)-O(1A)#3	81.7(2)	O(5)-K(2)-O(1A)#3	98.31(14)
O(2A)#7-K(2)-O(1B)#7	100.41(13)	O(7)-K(2)-O(1B)#7	72.92(15)
O(6)-K(2)-O(1B)#7	160.72(18)	O(5)-K(2)-O(1B)#7	110.61(13)
O(1A)#3-K(2)-O(1B)#7	91.01(13)	O(2A)#7-K(2)-O(1B)#3	140.76(15)
O(7)-K(2)-O(1B)#3	108.40(15)	O(6)-K(2)-O(1B)#3	122.8(2)
O(5)-K(2)-O(1B)#3	76.84(13)	O(1A)#3-K(2)-O(1B)#3	47.77(13)
O(1B)#7-K(2)-O(1B)#3	60.65(14)	O(2A)#7-K(2)-O(1C)#7	70.71(13)
O(7)-K(2)-O(1C)#7	111.07(16)	O(6)-K(2)-O(1C)#7	151.15(17)
O(5)-K(2)-O(1C)#7	70.42(12)	O(1A)#3-K(2)-O(1C)#7	119.42(13)
O(1B)#7-K(2)-O(1C)#7	46.62(12)	O(1B)#3-K(2)-O(1C)#7	72.08(12)
O(2A)#7-K(2)-S(1)#3	165.28(12)	O(7)-K(2)-S(1)#3	91.85(12)
O(6)-K(2)-S(1)#3	105.7(2)	O(5)-K(2)-S(1)#3	93.04(10)
O(1A)#3-K(2)-S(1)#3	24.67(9)	O(1B)#7-K(2)-S(1)#3	70.23(9)
O(1B)#3-K(2)-S(1)#3	24.66(9)	O(1C)#7-K(2)-S(1)#3	94.90(9)
O(2A)#7-K(2)-S(1)#7	82.17(11)	O(7)-K(2)-S(1)#7	89.28(13)
O(6)-K(2)-S(1)#7	168.6(2)	O(5)-K(2)-S(1)#7	93.01(10)
O(1A)#3-K(2)-S(1)#7	109.32(10)	O(1B)#7-K(2)-S(1)#7	23.38(9)
O(1B)#3-K(2)-S(1)#7	68.46(10)	O(1C)#7-K(2)-S(1)#7	24.03(8)
S(1)#3-K(2)-S(1)#7	85.65(5)	O(2A)#7-K(2)-K(3)#7	45.67(11)
O(7)-K(2)-K(3)#7	135.11(14)	O(6)-K(2)-K(3)#7	107.84(15)
O(5)-K(2)-K(3)#7	42.57(10)	O(1A)#3-K(2)-K(3)#7	137.15(11)
O(1B)#7-K(2)-K(3)#7	89.64(10)	O(1B)#3-K(2)-K(3)#7	97.24(10)
O(1C)#7-K(2)-K(3)#7	43.35(8)	S(1)#3-K(2)-K(3)#7	121.23(5)
S(1)#7-K(2)-K(3)#7	66.37(4)	O(2A)#7-K(2)-K(1)#8	100.56(12)
O(7)-K(2)-K(1)#8	140.83(12)	O(6)-K(2)-K(1)#8	127.18(18)
O(5)-K(2)-K(1)#8	43.75(9)	O(1A)#3-K(2)-K(1)#8	85.03(10)
O(1B)#7-K(2)-K(1)#8	69.38(9)	O(1B)#3-K(2)-K(1)#8	42.04(9)
O(1C)#7-K(2)-K(1)#8	45.07(8)	S(1)#3-K(2)-K(1)#8	65.82(5)
S(1)#7-K(2)-K(1)#8	58.73(4)	K(3)#7-K(2)-K(1)#8	55.43(4)

O(5)#2-K(3)-O(1C)	78.95(14)	O(5)#2-K(3)-O(2B)	128.28(15)
O(1C)-K(3)-O(2B)	99.24(14)	O(5)#2-K(3)-O(4B)#7	82.54(14)
O(1C)-K(3)-O(4B)#7	82.12(14)	O(2B)-K(3)-O(4B)#7	149.01(14)
O(5)#2-K(3)-O(4A)#7	133.18(15)	O(1C)-K(3)-O(4A)#7	87.27(15)
O(2B)-K(3)-O(4A)#7	97.90(14)	O(4B)#7-K(3)-O(4A)#7	51.13(13)
O(5)#2-K(3)-O(4C)#5	76.13(15)	O(1C)-K(3)-O(4C)#5	148.01(16)
O(2B)-K(3)-O(4C)#5	111.89(16)	O(4B)#7-K(3)-O(4C)#5	75.07(15)
O(4A)#7-K(3)-O(4C)#5	95.33(16)	O(5)#2-K(3)-O(2A)	79.73(15)
O(1C)-K(3)-O(2A)	75.15(14)	O(2B)-K(3)-O(2A)	50.91(14)
O(4B)#7-K(3)-O(2A)	153.40(14)	O(4A)#7-K(3)-O(2A)	139.20(15)
O(4C)#5-K(3)-O(2A)	119.01(15)	O(5)#2-K(3)-S(2)	101.94(11)
O(1C)-K(3)-S(2)	92.79(11)	O(2B)-K(3)-S(2)	26.44(10)
O(4B)#7-K(3)-S(2)	172.51(10)	O(4A)#7-K(3)-S(2)	123.43(11)
O(4C)#5-K(3)-S(2)	111.70(13)	O(2A)-K(3)-S(2)	26.12(10)
O(5)#2-K(3)-S(4)#7	108.08(11)	O(1C)-K(3)-S(4)#7	86.58(12)
O(2B)-K(3)-S(4)#7	123.50(11)	O(4B)#7-K(3)-S(4)#7	25.54(9)
O(4A)#7-K(3)-S(4)#7	25.81(10)	O(4C)#5-K(3)-S(4)#7	82.43(12)
O(2A)-K(3)-S(4)#7	158.55(11)	S(2)-K(3)-S(4)#7	149.24(6)
O(5)#2-K(3)-O(4A)#5	120.39(13)	O(1C)-K(3)-O(4A)#5	158.62(14)
O(2B)-K(3)-O(4A)#5	76.45(13)	O(4B)#7-K(3)-O(4A)#5	91.04(12)
O(4A)#7-K(3)-O(4A)#5	72.84(14)	O(4C)#5-K(3)-O(4A)#5	45.38(14)
O(2A)-K(3)-O(4A)#5	115.05(13)	S(2)-K(3)-O(4A)#5	91.80(9)
S(4)#7-K(3)-O(4A)#5	78.90(9)	O(5)#2-K(3)-S(4)#5	98.07(11)
O(1C)-K(3)-S(4)#5	161.26(11)	O(2B)-K(3)-S(4)#5	97.05(11)
O(4B)#7-K(3)-S(4)#5	79.15(10)	O(4A)#7-K(3)-S(4)#5	81.37(12)
O(4C)#5-K(3)-S(4)#5	21.99(11)	O(2A)-K(3)-S(4)#5	122.83(10)
S(2)-K(3)-S(4)#5	105.90(5)	S(4)#7-K(3)-S(4)#5	76.70(6)
O(4A)#5-K(3)-S(4)#5	23.84(9)	O(5)#2-K(3)-S(5)#2	20.88(10)
O(1C)-K(3)-S(5)#2	99.75(11)	O(2B)-K(3)-S(5)#2	126.10(11)
O(4B)#7-K(3)-S(5)#2	83.53(10)	O(4A)#7-K(3)-S(5)#2	132.92(12)
O(4C)#5-K(3)-S(5)#2	56.07(12)	O(2A)-K(3)-S(5)#2	86.84(11)
S(2)-K(3)-S(5)#2	102.82(6)	S(4)#7-K(3)-S(5)#2	107.60(6)
O(4A)#5-K(3)-S(5)#2	99.56(10)	S(4)#5-K(3)-S(5)#2	77.76(5)
O(3C)#10-K(4A)-O(3C)	106.0(5)	O(3C)#10-K(4A)-O(4B)#4	81.0(3)
O(3C)-K(4A)-O(4B)#4	171.7(2)	O(3C)#10-K(4A)-O(4B)#11	171.7(2)
O(3C)-K(4A)-O(4B)#11	81.0(3)	O(4B)#4-K(4A)-O(4B)#11	92.53(18)
O(3C)#10-K(4A)-O(4C)#4	108.1(3)	O(3C)-K(4A)-O(4C)#4	124.1(2)
O(4B)#4-K(4A)-O(4C)#4	48.19(13)	O(4B)#11-K(4A)-O(4C)#4	70.55(13)
O(3C)#10-K(4A)-O(4C)#11	124.1(2)	O(3C)-K(4A)-O(4C)#11	108.1(3)
O(4B)#4-K(4A)-O(4C)#11	70.55(13)	O(4B)#11-K(4A)-O(4C)#11	48.19(13)
O(4C)#4-K(4A)-O(4C)#11	87.4(2)	O(3C)#10-K(4A)-O(3A)#10	44.6(3)
O(3C)-K(4A)-O(3A)#10	88.2(3)	O(4B)#4-K(4A)-O(3A)#10	100.08(18)
O(4B)#11-K(4A)-O(3A)#10	132.8(2)	O(4C)#4-K(4A)-O(3A)#10	145.57(17)
O(4C)#11-K(4A)-O(3A)#10	94.0(2)	O(3C)#10-K(4A)-O(3A)	88.2(3)
O(3C)-K(4A)-O(3A)	44.6(3)	O(4B)#4-K(4A)-O(3A)	132.8(2)
O(4B)#11-K(4A)-O(3A)	100.08(18)	O(4C)#4-K(4A)-O(3A)	94.0(2)
O(4C)#11-K(4A)-O(3A)	145.57(17)	O(3A)#10-K(4A)-O(3A)	103.6(4)
O(3C)#10-K(4A)-S(3)#10	22.7(2)	O(3C)-K(4A)-S(3)#10	104.4(2)
O(4B)#4-K(4A)-S(3)#10	83.77(9)	O(4B)#11-K(4A)-S(3)#10	151.87(10)
O(4C)#4-K(4A)-S(3)#10	123.35(9)	O(4C)#11-K(4A)-S(3)#10	105.01(10)

O(3A)#10-K(4A)-S(3)#10	24.00(16)	O(3A)-K(4A)-S(3)#10	102.82(18)
O(3C)#10-K(4A)-S(3)	104.4(2)	O(3C)-K(4A)-S(3)	22.7(2)
O(4B)#4-K(4A)-S(3)	151.87(10)	O(4B)#11-K(4A)-S(3)	83.77(9)
O(4C)#4-K(4A)-S(3)	105.01(10)	O(4C)#11-K(4A)-S(3)	123.35(9)
O(3A)#10-K(4A)-S(3)	102.82(18)	O(3A)-K(4A)-S(3)	24.00(16)
S(3)#10-K(4A)-S(3)	111.98(9)	O(3C)#10-K(4A)-S(4)#4	95.6(2)
O(3C)-K(4A)-S(4)#4	148.1(2)	O(4B)#4-K(4A)-S(4)#4	23.91(9)
O(4B)#11-K(4A)-S(4)#4	79.97(10)	O(4C)#4-K(4A)-S(4)#4	24.33(10)
O(4C)#11-K(4A)-S(4)#4	76.88(11)	O(3A)#10-K(4A)-S(4)#4	123.35(15)
O(3A)-K(4A)-S(4)#4	115.06(19)	S(3)#10-K(4A)-S(4)#4	104.45(5)
S(3)-K(4A)-S(4)#4	129.12(5)	O(3C)#10-K(4A)-S(4)#11	148.1(2)
O(3C)-K(4A)-S(4)#11	95.6(2)	O(4B)#4-K(4A)-S(4)#11	79.97(10)
O(4B)#11-K(4A)-S(4)#11	23.91(9)	O(4C)#4-K(4A)-S(4)#11	76.88(11)
O(4C)#11-K(4A)-S(4)#11	24.33(10)	O(3A)#10-K(4A)-S(4)#11	115.06(19)
O(3A)-K(4A)-S(4)#11	123.35(15)	S(3)#10-K(4A)-S(4)#11	129.12(5)
S(3)-K(4A)-S(4)#11	104.45(5)	S(4)#4-K(4A)-S(4)#11	76.17(7)
O(8)#10-K(4B)-O(8)	114.6(5)	O(8)#10-K(4B)-O(2B)	84.0(2)
O(8)-K(4B)-O(2B)	103.7(2)	O(8)#10-K(4B)-O(2B)#10	103.7(2)
O(8)-K(4B)-O(2B)#10	84.0(2)	O(2B)-K(4B)-O(2B)#10	166.0(3)
O(8)#10-K(4B)-O(4A)#5	88.1(2)	O(8)-K(4B)-O(4A)#5	157.3(3)
O(2B)-K(4B)-O(4A)#5	78.84(15)	O(2B)#10-K(4B)-O(4A)#5	89.63(15)
O(8)#10-K(4B)-O(4A)#7	157.3(3)	O(8)-K(4B)-O(4A)#7	88.1(2)
O(2B)-K(4B)-O(4A)#7	89.63(15)	O(2B)#10-K(4B)-O(4A)#7	78.84(15)
O(4A)#5-K(4B)-O(4A)#7	69.32(18)	O(8)#10-K(4B)-K(3)#10	109.87(19)
O(8)-K(4B)-K(3)#10	119.1(2)	O(2B)-K(4B)-K(3)#10	120.62(15)
O(2B)#10-K(4B)-K(3)#10	45.95(11)	O(4A)#5-K(4B)-K(3)#10	46.12(9)
O(4A)#7-K(4B)-K(3)#10	55.57(11)	O(8)#10-K(4B)-K(3)	119.1(2)
O(8)-K(4B)-K(3)	109.87(19)	O(2B)-K(4B)-K(3)	45.95(11)
O(2B)#10-K(4B)-K(3)	120.62(15)	O(4A)#5-K(4B)-K(3)	55.57(11)
O(4A)#7-K(4B)-K(3)	46.12(9)	K(3)#10-K(4B)-K(3)	80.19(8)
O(5)-S(5)-C(5A)	104.4(4)	O(5)-S(5)-C(5B)	104.7(3)
C(5A)-S(5)-C(5B)	98.3(5)	O(5)-S(5)-K(3)#7	39.31(18)
C(5A)-S(5)-K(3)#7	142.8(3)	C(5B)-S(5)-K(3)#7	87.7(3)
O(6)-S(6)-C(6A)	106.9(5)	O(6)-S(6)-C(6B)	105.9(5)
C(6A)-S(6)-C(6B)	95.5(7)	O(7)-S(7)-C(7B)	106.8(5)
O(7)-S(7)-C(7A)	105.6(5)	C(7B)-S(7)-C(7A)	97.6(7)
O(8)-S(8)-C(8B)	106.4(7)	O(8)-S(8)-C(8A)	107.5(7)
C(8B)-S(8)-C(8A)	95.2(6)	S(5)-O(5)-K(3)#7	119.8(2)
S(5)-O(5)-K(1)#8	126.0(3)	K(3)#7-O(5)-K(1)#8	85.59(13)
S(5)-O(5)-K(2)	129.6(3)	K(3)#7-O(5)-K(2)	91.97(15)
K(1)#8-O(5)-K(2)	91.79(13)	S(6)-O(6)-K(2)	144.1(4)
S(7)-O(7)-K(1)	130.6(3)	S(7)-O(7)-K(2)	129.6(3)
K(1)-O(7)-K(2)	97.41(17)	S(8)-O(8)-K(4B)	141.0(5)
C(45)-C(46)-C(47)#10	120.2(9)	C(45)-C(46)-C(47)	120.2(9)
C(47)#10-C(46)-C(47)	119.6(17)	C(48)-C(47)-C(46)	118.8(14)
C(47)-C(48)-C(49)	122.4(19)	C(48)#10-C(49)-C(48)	118(3)
O(9)-S(9)-C(9B)	112.5(6)	O(9)-S(9)-C(9A)	105.1(7)
C(9B)-S(9)-C(9A)	95.7(5)	O(10)-S(10)-C(10A)	112.9
O(10)-S(10)-C(10B)	120.5	C(10A)-S(10)-C(10B)	81.1

Tabelle 7.4.15: Anisotrope Auslenkungsparameter ($\text{\AA}^2 \times 10^3$) für $K_4[\text{Pt}(\text{tpps}_4)]$ ($K_4[\text{Pt-5}]$).

Der Exponent des anisotropen Auslenkungsparameters hat folgende Form:

$$-2\pi^2 [h^2 a^* U^{11} + \dots + 2 h k a^* b^* U^{12}]$$

	U^{11}	U^{22}	U^{33}	U^{23}	U^{13}	U^{12}
Pt(1)	30(1)	22(1)	36(1)	2(1)	20(1)	-2(1)
S(1)	26(1)	19(1)	40(1)	3(1)	17(1)	1(1)
S(2)	33(1)	30(1)	51(1)	2(1)	28(1)	1(1)
S(3)	49(1)	27(1)	93(2)	-1(1)	18(1)	6(1)
S(4)	24(1)	46(1)	37(1)	-4(1)	19(1)	-5(1)
O(1A)	47(3)	34(2)	58(3)	-2(2)	35(2)	5(2)
O(1B)	41(3)	28(2)	44(3)	5(2)	9(2)	2(2)
O(1C)	28(2)	23(2)	61(3)	-3(2)	19(2)	-4(2)
O(2A)	38(2)	43(3)	59(3)	6(2)	29(2)	9(2)
O(2B)	44(3)	44(3)	50(3)	5(2)	30(2)	0(2)
O(2C)	54(3)	36(3)	74(4)	-7(2)	43(3)	-13(2)
O(3A)	92(6)	51(4)	326(15)	-5(7)	124(8)	5(4)
O(3B)	78(4)	28(3)	125(6)	-5(3)	-5(4)	-1(3)
O(3C)	183(10)	76(6)	109(7)	18(5)	33(7)	75(6)
O(4A)	53(3)	46(3)	55(3)	-19(2)	39(3)	-19(2)
O(4B)	32(2)	29(2)	41(2)	-2(2)	20(2)	1(2)
O(4C)	25(2)	96(4)	45(3)	9(3)	17(2)	-1(2)
N(1)	27(2)	20(2)	39(3)	1(2)	20(2)	-1(2)
N(2)	29(2)	22(2)	38(3)	4(2)	22(2)	-3(2)
N(3)	33(2)	24(2)	37(3)	-1(2)	25(2)	-1(2)
N(4)	28(2)	20(2)	38(3)	3(2)	20(2)	-4(2)
C(1)	30(3)	29(3)	33(3)	3(2)	19(3)	1(2)
C(2)	36(3)	34(3)	51(4)	2(3)	30(3)	2(3)
C(3)	38(3)	27(3)	53(4)	1(3)	30(3)	4(3)
C(4)	32(3)	19(3)	43(3)	2(2)	22(3)	3(2)
C(5)	30(3)	18(3)	40(3)	2(2)	17(3)	0(2)
C(6)	29(3)	20(3)	42(3)	4(2)	20(3)	0(2)
C(7)	43(3)	22(3)	58(4)	6(3)	30(3)	-2(3)
C(8)	38(3)	29(3)	52(4)	10(3)	31(3)	-1(3)
C(9)	30(3)	27(3)	42(3)	7(3)	22(3)	-5(2)
C(10)	31(3)	28(3)	39(3)	-3(2)	23(3)	-5(2)
C(11)	30(3)	24(3)	41(3)	-1(2)	22(3)	1(2)
C(12)	37(3)	31(3)	46(4)	-1(3)	26(3)	-1(3)
C(13)	41(3)	26(3)	52(4)	-1(3)	29(3)	4(3)
C(14)	35(3)	24(3)	35(3)	-1(2)	20(3)	-1(2)
C(15)	35(3)	21(3)	39(3)	5(2)	20(3)	4(2)
C(16)	36(3)	23(3)	36(3)	4(2)	20(3)	-6(2)
C(17)	42(3)	24(3)	40(3)	0(3)	22(3)	-10(3)
C(18)	32(3)	31(3)	43(3)	4(3)	23(3)	-8(2)
C(19)	27(3)	28(3)	35(3)	4(2)	20(3)	-5(2)
C(20)	29(3)	29(3)	34(3)	5(2)	18(3)	-3(2)
C(21)	30(3)	23(3)	46(4)	4(2)	24(3)	0(2)
C(22)	26(3)	28(3)	50(4)	4(3)	13(3)	7(2)
C(23)	29(3)	23(3)	52(4)	1(3)	16(3)	-4(2)

C(24)	30(3)	18(3)	42(3)	2(2)	23(3)	1(2)
C(25)	31(3)	22(3)	53(4)	3(3)	15(3)	6(2)
C(26)	27(3)	28(3)	55(4)	-1(3)	14(3)	0(2)
C(27)	35(3)	21(3)	52(4)	4(3)	31(3)	2(2)
C(28)	34(3)	40(4)	51(4)	-4(3)	27(3)	-3(3)
C(29)	37(3)	40(4)	45(4)	-1(3)	27(3)	-2(3)
C(30)	37(3)	21(3)	52(4)	1(3)	32(3)	3(2)
C(31)	31(3)	53(4)	48(4)	3(3)	20(3)	-5(3)
C(32)	46(4)	56(5)	44(4)	1(3)	28(3)	-5(3)
C(33)	35(3)	22(3)	50(4)	1(3)	23(3)	-2(2)
C(34)	67(5)	27(3)	56(4)	6(3)	37(4)	9(3)
C(35)	70(5)	32(4)	65(5)	10(3)	33(4)	4(4)
C(36)	43(4)	22(3)	63(5)	1(3)	22(4)	-1(3)
C(37)	54(4)	29(3)	66(5)	-12(3)	33(4)	-4(3)
C(38)	52(4)	26(3)	53(4)	-4(3)	30(3)	-5(3)
C(39)	31(3)	28(3)	41(3)	3(2)	25(3)	-2(2)
C(40)	36(3)	45(4)	41(4)	9(3)	19(3)	-2(3)
C(41)	23(3)	56(4)	43(4)	9(3)	15(3)	1(3)
C(42)	29(3)	37(3)	36(3)	-4(3)	19(3)	-6(3)
C(43)	32(3)	36(3)	37(3)	6(3)	21(3)	2(3)
C(44)	28(3)	38(3)	43(4)	5(3)	22(3)	6(3)
K(1)	30(1)	29(1)	42(1)	0(1)	15(1)	-4(1)
K(2)	30(1)	31(1)	44(1)	2(1)	18(1)	-3(1)
K(3)	35(1)	36(1)	45(1)	-5(1)	21(1)	0(1)
K(4A)	33(1)	31(1)	83(2)	0	26(1)	0
K(4B)	128(3)	67(2)	47(2)	0	11(2)	0
S(5)	43(1)	37(1)	61(1)	-1(1)	30(1)	4(1)
S(6)	49(1)	133(3)	52(1)	5(1)	18(1)	-18(1)
S(7)	58(1)	61(1)	59(1)	15(1)	33(1)	1(1)
S(8)	108(3)	57(2)	140(3)	2(2)	2(2)	-6(2)
O(5)	34(2)	39(2)	48(3)	-2(2)	25(2)	2(2)
O(6)	65(4)	170(8)	61(4)	24(4)	42(3)	23(5)
O(7)	47(3)	49(3)	76(4)	19(3)	30(3)	6(2)
O(8)	122(7)	92(6)	94(6)	38(5)	-15(5)	-22(5)
C(5A)	75(6)	73(6)	94(7)	-39(6)	49(6)	-20(5)
C(5B)	47(4)	65(5)	64(5)	-1(4)	37(4)	-3(4)
C(6A)	130(11)	134(12)	76(8)	-19(7)	60(8)	11(9)
C(6B)	90(8)	120(10)	59(6)	6(6)	26(6)	9(7)
C(7A)	174(14)	72(8)	87(8)	1(6)	34(9)	-45(9)
C(7B)	110(9)	126(11)	109(9)	57(8)	68(8)	55(8)
C(8A)	100(9)	76(8)	93(8)	18(6)	-7(7)	-23(7)
C(8B)	102(10)	80(9)	167(15)	17(9)	13(10)	-10(8)
C(45)	200(30)	140(20)	115(17)	0	95(18)	0
C(46)	84(10)	109(13)	51(7)	0	47(8)	0
C(47)	48(5)	151(12)	49(5)	-12(6)	19(4)	3(6)
C(48)	168(16)	143(15)	64(8)	-23(9)	21(9)	40(13)
C(49)	380(50)	110(20)	76(16)	0	40(20)	0
O(11)	47(6)	78(9)	98(9)	-6(7)	37(7)	-31(6)
O(12)	100(15)	280(30)	370(40)	-260(30)	-90(20)	108(19)
O(13)	71(8)	49(7)	120(11)	9(7)	73(8)	17(6)

S(9)	129(4)	34(2)	58(2)	-13(2)	63(3)	-21(2)
O(9)	115(10)	22(5)	72(8)	5(5)	52(7)	-17(6)
C(9A)	46(7)	20(6)	57(8)	-6(6)	28(7)	4(5)
C(9B)	38(7)	88(13)	36(8)	7(8)	10(6)	-12(8)
O(14)	105(8)	16(4)	59(6)	5(4)	64(6)	8(5)
S(10)	288(19)	180(13)	214(14)	56(11)	111(14)	70(13)
O(10)	400(50)	170(20)	160(20)	81(19)	200(30)	150(30)
C(10A)	120(20)	120(20)	99(18)	-1(16)	74(17)	5(17)
C(10B)	410(80)	430(80)	120(30)	160(40)	-110(40)	-370(70)

Tabelle 7.4.16: Wasserstoffkoordinaten ($\times 10^4$) und entsprechend isotrope Auslenkungsparameter ($\text{\AA}^2 \times 10^3$) für $K_4[\text{Pt}(\text{tpps}_4)]$ ($K_4[\text{Pt-5}]$).

	x	y	z	U(eq)
H(2)	3087	1130	3431	44
H(3)	2662	354	3610	43
H(7)	1424	79	4738	46
H(8)	878	674	4999	43
H(12)	357	2688	4438	42
H(13)	719	3458	4136	44
H(17)	2470	3782	4051	41
H(18)	3057	3200	3872	39
H(22)	1328	-157	3444	44
H(23)	1392	-1075	3464	43
H(25)	2845	-961	4848	44
H(26)	2773	-52	4843	46
H(28)	-906	-1692	4144	46
H(29)	-279	-1445	3844	44
H(31)	709	-1375	5836	52
H(32)	76	-1597	6135	55
H(34)	1498	3898	3071	56
H(35)	1261	4787	2883	65
H(37)	1265	4852	4716	57
H(38)	1535	3977	4925	50
H(40)	1220	3185	5647	48
H(41)	596	3046	5984	49
H(43)	1585	2287	7671	40
H(44)	2208	2405	7323	41
H(5A1)	1371	3896	307	115
H(5A2)	1412	3404	784	115
H(5A3)	985	3836	621	115
H(5B1)	242	2634	-232	81
H(5B2)	318	3093	303	81
H(5B3)	746	2661	469	81
H(6A1)	1188	3086	2154	162
H(6A2)	1216	2644	2689	162
H(6A3)	857	2563	1894	162
H(6B1)	1762	1505	2282	139

H(6B2)	1183	1660	1971	139
H(6B3)	1542	1744	2765	139
H(7A1)	1878	706	717	181
H(7A2)	2206	260	1243	181
H(7A3)	2427	572	807	181
H(7B1)	3258	1002	2556	162
H(7B2)	3225	756	1867	162
H(7B3)	3010	435	2304	162
H(8A1)	-129	-110	794	163
H(8A2)	220	301	658	163
H(8A3)	83	396	1272	163
H(8B1)	1436	201	2157	202
H(8B2)	974	575	2038	202
H(8B3)	1117	471	1430	202
H(45A)	342	2498	2769	213
H(45B)	-213	2498	2700	213
H(45C)	-129	2498	2031	213
H(47)	756	1726	3102	101
H(48)	744	835	3077	165
H(49)	0	368	2500	255
H(9A1)	1591	-836	2197	59
H(9A2)	1894	-1370	2497	59
H(9A3)	1895	-1104	1839	59
H(9B1)	3198	-994	3110	84
H(9B2)	2812	-1188	2364	84
H(9B3)	2808	-1454	3020	84
H(10A)	4586	1131	3711	156
H(10B)	4146	705	3425	156
H(10C)	4690	553	3514	156
H(10D)	4016	-116	4224	610
H(10E)	4357	-284	3869	610
H(10F)	3927	147	3518	610

Tabelle 7.4.17: Atomkoordinaten ($\times 10^4$) und entsprechende isotrope Auslenkungsparameter ($\text{\AA}^2 \times 10^3$) für $\text{K}_2\text{Na}_1[\text{Al}(\text{tpps}_4)(\text{dms}_2)]$ [$\text{K}_2\text{Na}_1[\mathbf{AI-5}(\text{dms}_2)_2]$]. $U(\text{eq})$ ist definiert als ein Drittel der Spur des orthogonalisierten U^{ij} -Tensors.

	x	y	z	U(eq)
C(1)	-946(4)	-1780(4)	-345(3)	34(1)
C(2)	-1960(5)	-2219(4)	-83(3)	42(1)
C(3)	-2706(5)	-1677(4)	538(3)	43(1)
C(4)	-2172(4)	-865(4)	662(2)	34(1)
C(5)	-2689(4)	-136(4)	1245(3)	33(1)
C(6)	-2209(4)	673(4)	1353(2)	35(1)
C(7)	-2743(5)	1435(4)	1951(3)	43(1)
C(8)	-2002(5)	2069(4)	1887(3)	43(1)

C(9)	-993(4)	1695(4)	1239(2)	33(1)
C(10)	-20(4)	2136(4)	987(2)	32(1)
C(11)	-3817(4)	-249(4)	1819(2)	35(1)
C(12)	-3574(5)	-930(4)	2551(3)	43(1)
C(13)	-4584(5)	-1095(5)	3081(3)	43(1)
C(14)	-5859(4)	-584(4)	2868(3)	37(1)
C(15)	-6122(5)	102(5)	2145(3)	46(1)
C(16)	-5105(5)	279(5)	1618(3)	47(1)
C(17)	24(4)	3008(4)	1430(2)	31(1)
C(18)	-274(5)	4193(4)	1108(3)	40(1)
C(19)	-196(5)	4980(4)	1519(3)	43(1)
C(20)	208(5)	4570(4)	2283(3)	43(1)
C(21)	500(5)	3402(5)	2616(3)	44(1)
C(22)	399(4)	2624(4)	2189(3)	37(1)
S(3)	1622(1)	-1043(1)	1406(1)	45(1)
O(3)	1146(3)	-1249(3)	698(2)	37(1)
C(3A)	590(6)	-1349(6)	2241(3)	64(2)
C(3B)	3057(6)	-2332(6)	1568(4)	73(2)
C(4A)	-691(8)	1772(7)	4422(5)	94(2)
C(4B)	783(9)	1249(8)	5585(4)	109(3)
C(5A)	-2729(7)	-5873(6)	-256(5)	88(2)
C(5B)	-4056(10)	-4010(8)	-1221(5)	129(3)
C(6A)	-3642(6)	6192(6)	2232(4)	83(2)
C(6B)	-3500(9)	5303(9)	3755(5)	127(3)
N(1)	-1093(3)	-944(3)	114(2)	30(1)
N(2)	-1123(3)	833(3)	916(2)	31(1)
O(1A)	-8334(3)	-145(4)	3208(2)	74(1)
O(1B)	-6793(4)	-2125(3)	3550(2)	67(1)
O(1C)	-7067(5)	-616(5)	4287(2)	88(2)
O(2A)	-858(4)	6524(4)	2847(3)	104(2)
O(2B)	619(7)	4888(5)	3620(3)	118(2)
O(2C)	1473(4)	5761(4)	2478(3)	87(2)
O(4)	-860(6)	3412(5)	5167(3)	106(2)
O(5)	-4323(5)	-3857(5)	275(3)	99(2)
O(6)	-4844(5)	4798(4)	2912(3)	92(1)
Al(1)	0	0	0	27(1)
S(1)	-7125(1)	-886(1)	3540(1)	45(1)
S(2)	326(2)	5563(1)	2835(1)	57(1)
S(4)	187(2)	2366(2)	4800(1)	87(1)
S(5)	-3275(2)	-4315(2)	-377(1)	81(1)
S(6)	-3525(2)	4861(2)	2867(1)	80(1)
K(1)	2787(1)	5795(1)	3712(1)	61(1)
Na(1)	0	5000	5000	106(2)
O(9)	1564(17)	3671(19)	5380(7)	381(5)
S(7)	3889(6)	2444(4)	4541(3)	96(1)
O(7)	4113(11)	3375(9)	4568(5)	72(2)
C(7A)	3610(40)	2420(50)	3560(30)	150(19)
C(7B)	4720(20)	1072(14)	4585(9)	109(6)
S(8)	4875(5)	2339(4)	4096(3)	86(1)
O(8)	3010(13)	3711(9)	4617(7)	97(3)

C(8A)	3860(30)	2510(30)	3390(30)	93(9)
C(8B)	5740(20)	2220(30)	4274(18)	240(20)

Tabelle 7.4.18: Bindungslängen [Å] und -winkel [°] für $K_2Na_1[Al(tpps_4)(dmsO)_2]$ ($K_2Na_1[AI-5(dmsO)_2]$).

Symmetrieoperationen zur Erzeugung äquivalenter Atome:

#1 -x,-y,-z #2 x-1,y-1,z #3 -x,-y+1,-z+1

#4 x-1,y,z #5 x+1,y,z #6 x+1,y+1,z

C(1)-N(1)	1.383(5)	C(1)-C(10)#1	1.400(6)	C(1)-C(2)	1.434(6)
C(2)-C(3)	1.342(6)	C(3)-C(4)	1.453(6)	C(4)-N(1)	1.375(5)
C(4)-C(5)	1.380(6)	C(5)-C(6)	1.395(6)	C(5)-C(11)	1.500(6)
C(6)-N(2)	1.382(5)	C(6)-C(7)	1.427(6)	C(7)-C(8)	1.355(6)
C(8)-C(9)	1.435(6)	C(9)-N(2)	1.387(5)	C(9)-C(10)	1.393(6)
C(10)-C(17)	1.483(6)	C(11)-C(12)	1.377(6)	C(11)-C(16)	1.391(6)
C(12)-C(13)	1.383(6)	C(13)-C(14)	1.386(6)	C(14)-C(15)	1.369(7)
C(14)-S(1)	1.787(5)	C(15)-C(16)	1.393(6)	C(17)-C(22)	1.384(6)
C(17)-C(18)	1.389(6)	C(18)-C(19)	1.371(6)	C(19)-C(20)	1.405(7)
C(20)-C(21)	1.375(7)	C(20)-S(2)	1.780(4)	C(21)-C(22)	1.393(6)
S(3)-O(3)	1.537(3)	S(3)-C(3B)	1.744(6)	S(3)-C(3A)	1.766(6)
O(3)-Al(1)	1.910(3)	C(4A)-S(4)	1.745(7)	C(4B)-S(4)	1.734(9)
C(5A)-S(5)	1.756(7)	C(5B)-S(5)	1.740(9)	C(6A)-S(6)	1.765(7)
C(6B)-S(6)	1.752(8)	N(1)-Al(1)	2.004(3)	N(2)-Al(1)	2.004(3)
O(1A)-S(1)	1.426(4)	O(1B)-S(1)	1.430(4)	O(1C)-S(1)	1.427(4)
O(2A)-S(2)	1.361(5)	O(2B)-S(2)	1.460(5)	O(2B)-Na(1)	2.382(5)
O(2B)-K(1)	3.144(6)	O(2C)-S(2)	1.423(4)	O(2C)-K(1)	2.838(4)
O(4)-S(4)	1.501(5)	O(4)-Na(1)	2.510(5)	O(5)-S(5)	1.480(5)
O(6)-S(6)	1.508(5)	O(6)-K(1)#4	2.661(5)	Al(1)-O(3)#1	1.910(3)
Al(1)-N(2)#1	2.004(3)	Al(1)-N(1)#1	2.004(3)	S(2)-K(1)	3.542(2)
S(4)-Na(1)	3.305(2)	K(1)-O(4)#3	2.618(5)	K(1)-O(6)#5	2.661(5)
K(1)-O(8)	2.690(10)	K(1)-O(1B)#6	2.795(4)	K(1)-O(7)	2.952(11)
K(1)-Na(1)	3.8691(19)	Na(1)-O(9)#3	1.94(2)	Na(1)-O(9)	1.94(2)
Na(1)-O(2B)#3	2.382(5)	Na(1)-O(4)#3	2.510(5)	Na(1)-S(4)#3	3.305(3)
Na(1)-K(1)#3	3.8691(19)	S(7)-O(7)	1.307(9)	S(7)-C(7B)	1.559(17)
S(7)-C(7A)	1.80(5)	S(8)-C(8B)	1.017(16)	S(8)-C(8A)	1.74(4)
N(1)-C(1)-C(10)#1	125.9(4)	N(1)-C(1)-C(2)	110.0(4)		
C(10)#1-C(1)-C(2)	124.1(4)	C(3)-C(2)-C(1)	107.5(4)		
C(2)-C(3)-C(4)	107.1(4)	N(1)-C(4)-C(5)	126.3(4)		
N(1)-C(4)-C(3)	109.5(4)	C(5)-C(4)-C(3)	124.2(4)		
C(4)-C(5)-C(6)	124.6(4)	C(4)-C(5)-C(11)	117.8(4)		
C(6)-C(5)-C(11)	117.6(4)	N(2)-C(6)-C(5)	125.3(4)		
N(2)-C(6)-C(7)	109.8(4)	C(5)-C(6)-C(7)	124.9(4)		
C(8)-C(7)-C(6)	108.2(4)	C(7)-C(8)-C(9)	106.3(4)		
N(2)-C(9)-C(10)	125.7(4)	N(2)-C(9)-C(8)	110.3(4)		
C(10)-C(9)-C(8)	124.0(4)	C(9)-C(10)-C(1)#1	123.5(4)		
C(9)-C(10)-C(17)	118.7(4)	C(1)#1-C(10)-C(17)	117.8(4)		
C(12)-C(11)-C(16)	118.9(4)	C(12)-C(11)-C(5)	119.6(4)		
C(16)-C(11)-C(5)	121.4(4)	C(11)-C(12)-C(13)	121.1(4)		
C(12)-C(13)-C(14)	119.6(4)	C(15)-C(14)-C(13)	120.2(4)		

C(15)-C(14)-S(1)	121.2(3)	C(13)-C(14)-S(1)	118.6(4)
C(14)-C(15)-C(16)	120.0(4)	C(11)-C(16)-C(15)	120.2(4)
C(22)-C(17)-C(18)	118.5(4)	C(22)-C(17)-C(10)	118.9(4)
C(18)-C(17)-C(10)	122.6(4)	C(19)-C(18)-C(17)	121.8(4)
C(18)-C(19)-C(20)	118.8(4)	C(21)-C(20)-C(19)	120.3(4)
C(21)-C(20)-S(2)	119.5(4)	C(19)-C(20)-S(2)	120.2(4)
C(20)-C(21)-C(22)	119.7(4)	C(17)-C(22)-C(21)	120.8(4)
O(3)-S(3)-C(3B)	103.1(2)	O(3)-S(3)-C(3A)	104.9(2)
C(3B)-S(3)-C(3A)	98.3(3)	S(3)-O(3)-Al(1)	124.05(18)
C(4)-N(1)-C(1)	105.9(3)	C(4)-N(1)-Al(1)	126.5(3)
C(1)-N(1)-Al(1)	127.6(3)	C(6)-N(2)-C(9)	105.4(3)
C(6)-N(2)-Al(1)	126.8(3)	C(9)-N(2)-Al(1)	127.8(3)
S(1)-O(1B)-K(1)#2	157.6(2)	S(2)-O(2B)-Na(1)	143.0(4)
S(2)-O(2B)-K(1)	93.3(3)	Na(1)-O(2B)-K(1)	87.75(14)
S(2)-O(2C)-K(1)	107.8(3)	S(4)-O(4)-Na(1)	108.3(3)
S(4)-O(4)-K(1)#3	148.5(3)	Na(1)-O(4)-K(1)#3	97.96(15)
S(6)-O(6)-K(1)#4	135.0(3)	O(3)-Al(1)-O(3)#1	180.0(2)
O(3)-Al(1)-N(2)	91.09(14)	O(3)#1-Al(1)-N(2)	88.91(14)
O(3)-Al(1)-N(2)#1	88.91(14)	O(3)#1-Al(1)-N(2)#1	91.09(14)
N(2)-Al(1)-N(2)#1	180.00(12)	O(3)-Al(1)-N(1)	88.81(13)
O(3)#1-Al(1)-N(1)	91.19(13)	N(2)-Al(1)-N(1)	90.48(14)
N(2)#1-Al(1)-N(1)	89.52(14)	O(3)-Al(1)-N(1)#1	91.19(13)
O(3)#1-Al(1)-N(1)#1	88.81(13)	N(2)-Al(1)-N(1)#1	89.52(14)
N(2)#1-Al(1)-N(1)#1	90.48(14)	N(1)-Al(1)-N(1)#1	180.00(12)
O(1A)-S(1)-O(1C)	113.8(3)	O(1A)-S(1)-O(1B)	111.9(3)
O(1C)-S(1)-O(1B)	112.9(3)	O(1A)-S(1)-C(14)	105.9(2)
O(1C)-S(1)-C(14)	106.4(2)	O(1B)-S(1)-C(14)	105.1(2)
O(2A)-S(2)-O(2C)	117.9(3)	O(2A)-S(2)-O(2B)	113.1(4)
O(2C)-S(2)-O(2B)	106.5(3)	O(2A)-S(2)-C(20)	106.9(2)
O(2C)-S(2)-C(20)	106.0(2)	O(2B)-S(2)-C(20)	105.6(3)
O(2A)-S(2)-K(1)	114.98(17)	O(2C)-S(2)-K(1)	49.73(19)
O(2B)-S(2)-K(1)	62.4(2)	C(20)-S(2)-K(1)	137.82(17)
O(4)-S(4)-C(4B)	105.8(4)	O(4)-S(4)-C(4A)	104.5(3)
C(4B)-S(4)-C(4A)	99.3(4)	O(4)-S(4)-Na(1)	46.1(2)
C(4B)-S(4)-Na(1)	114.7(3)	C(4A)-S(4)-Na(1)	139.1(3)
O(5)-S(5)-C(5B)	107.1(4)	O(5)-S(5)-C(5A)	108.4(4)
C(5B)-S(5)-C(5A)	96.6(4)	O(6)-S(6)-C(6B)	106.8(4)
O(6)-S(6)-C(6A)	106.0(3)	C(6B)-S(6)-C(6A)	97.9(4)
O(4)#3-K(1)-O(6)#5	163.70(18)	O(4)#3-K(1)-O(8)	80.4(3)
O(6)#5-K(1)-O(8)	92.4(3)	O(4)#3-K(1)-O(1B)#6	89.40(14)
O(6)#5-K(1)-O(1B)#6	88.60(14)	O(8)-K(1)-O(1B)#6	146.3(3)
O(4)#3-K(1)-O(2C)	103.36(16)	O(6)#5-K(1)-O(2C)	92.27(14)
O(8)-K(1)-O(2C)	100.2(3)	O(1B)#6-K(1)-O(2C)	113.36(14)
O(4)#3-K(1)-O(7)	96.5(2)	O(6)#5-K(1)-O(7)	73.1(2)
O(8)-K(1)-O(7)	22.3(3)	O(1B)#6-K(1)-O(7)	132.1(2)
O(2C)-K(1)-O(7)	111.27(19)	O(4)#3-K(1)-O(2B)	71.92(16)
O(6)#5-K(1)-O(2B)	118.09(16)	O(8)-K(1)-O(2B)	64.0(3)
O(1B)#6-K(1)-O(2B)	142.24(15)	O(2C)-K(1)-O(2B)	45.06(13)
O(7)-K(1)-O(2B)	83.6(2)	O(4)#3-K(1)-S(2)	83.64(13)
O(6)#5-K(1)-S(2)	110.68(12)	O(8)-K(1)-S(2)	86.4(3)

O(1B)#6-K(1)-S(2)	124.47(10)	O(2C)-K(1)-S(2)	22.49(9)
O(7)-K(1)-S(2)	103.43(18)	O(2B)-K(1)-S(2)	24.30(10)
O(4)#3-K(1)-Na(1)	39.97(10)	O(6)#5-K(1)-Na(1)	141.41(11)
O(8)-K(1)-Na(1)	52.2(3)	O(1B)#6-K(1)-Na(1)	128.94(9)
O(2C)-K(1)-Na(1)	81.32(10)	O(7)-K(1)-Na(1)	74.0(2)
O(2B)-K(1)-Na(1)	37.96(10)	S(2)-K(1)-Na(1)	58.90(5)
O(9)#3-Na(1)-O(9)	180.0(7)	O(9)#3-Na(1)-O(2B)#3	97.7(3)
O(9)-Na(1)-O(2B)#3	82.3(3)	O(9)#3-Na(1)-O(2B)	82.3(3)
O(9)-Na(1)-O(2B)	97.7(3)	O(2B)#3-Na(1)-O(2B)	180.000(1)
O(9)#3-Na(1)-O(4)#3	83.0(4)	O(9)-Na(1)-O(4)#3	97.0(4)
O(2B)#3-Na(1)-O(4)#3	91.63(17)	O(2B)-Na(1)-O(4)#3	88.37(17)
O(9)#3-Na(1)-O(4)	97.0(4)	O(9)-Na(1)-O(4)	83.0(4)
O(2B)#3-Na(1)-O(4)	88.37(17)	O(2B)-Na(1)-O(4)	91.63(17)
O(4)#3-Na(1)-O(4)	180.000(1)	O(9)#3-Na(1)-S(4)#3	66.3(3)
O(9)-Na(1)-S(4)#3	113.7(3)	O(2B)#3-Na(1)-S(4)#3	75.62(13)
O(2B)-Na(1)-S(4)#3	104.38(13)	O(4)#3-Na(1)-S(4)#3	25.54(12)
O(4)-Na(1)-S(4)#3	154.46(12)	O(9)#3-Na(1)-S(4)	113.7(3)
O(9)-Na(1)-S(4)	66.3(3)	O(2B)#3-Na(1)-S(4)	104.38(13)
O(2B)-Na(1)-S(4)	75.62(13)	O(4)#3-Na(1)-S(4)	154.46(12)
O(4)-Na(1)-S(4)	25.54(12)	S(4)#3-Na(1)-S(4)	180.00(6)
O(9)#3-Na(1)-K(1)#3	78.8(3)	O(9)-Na(1)-K(1)#3	101.2(3)
O(2B)#3-Na(1)-K(1)#3	54.29(14)	O(2B)-Na(1)-K(1)#3	125.71(14)
O(4)#3-Na(1)-K(1)#3	137.93(11)	O(4)-Na(1)-K(1)#3	42.07(11)
S(4)#3-Na(1)-K(1)#3	113.24(4)	S(4)-Na(1)-K(1)#3	66.76(4)
O(9)#3-Na(1)-K(1)	101.2(3)	O(9)-Na(1)-K(1)	78.8(3)
O(2B)#3-Na(1)-K(1)	125.71(14)	O(2B)-Na(1)-K(1)	54.29(14)
O(4)#3-Na(1)-K(1)	42.07(11)	O(4)-Na(1)-K(1)	137.93(11)
S(4)#3-Na(1)-K(1)	66.76(4)	S(4)-Na(1)-K(1)	113.24(4)
K(1)#3-Na(1)-K(1)	180.00(4)	O(7)-S(7)-C(7B)	136.3(9)
O(7)-S(7)-C(7A)	111(2)	C(7B)-S(7)-C(7A)	86.9(17)
S(7)-O(7)-K(1)	125.8(6)	C(8B)-S(8)-C(8A)	154(2)

Tabelle 7.4.19: Anisotrope Auslenkungsparameter ($\text{\AA}^2 \times 10^3$) für $\text{K}_2\text{Na}_1[\text{Al}(\text{tpps}_4)](\text{dmsO}_2)$

($\text{K}_2\text{Na}_1[\text{Al-5}(\text{dmsO}_2)_2]$). Der Exponent des anisotropen Auslenkungsparameters hat folgende Form: $-2\pi^2 [h^2 a^* U^{11} + \dots + 2 h k a^* b^* U^{12}]$

	U^{11}	U^{22}	U^{33}	U^{23}	U^{13}	U^{12}
C(1)	37(3)	36(3)	36(2)	-10(2)	2(2)	-22(2)
C(2)	45(3)	49(3)	46(3)	-17(2)	8(2)	-32(3)
C(3)	42(3)	57(3)	44(3)	-18(2)	13(2)	-35(3)
C(4)	33(2)	42(3)	34(2)	-14(2)	7(2)	-23(2)
C(5)	30(2)	41(3)	37(2)	-13(2)	6(2)	-23(2)
C(6)	30(2)	43(3)	35(2)	-16(2)	8(2)	-19(2)
C(7)	34(3)	57(3)	47(3)	-25(2)	14(2)	-25(2)
C(8)	46(3)	48(3)	42(3)	-22(2)	14(2)	-27(3)
C(9)	35(2)	35(3)	30(2)	-13(2)	5(2)	-17(2)
C(10)	31(2)	37(3)	31(2)	-12(2)	5(2)	-18(2)
C(11)	32(2)	48(3)	34(2)	-22(2)	13(2)	-24(2)

C(12)	30(3)	56(3)	42(3)	-11(2)	6(2)	-21(2)
C(13)	42(3)	55(3)	34(3)	-7(2)	5(2)	-27(3)
C(14)	29(2)	39(3)	44(3)	-18(2)	10(2)	-15(2)
C(15)	30(3)	59(3)	45(3)	-5(2)	4(2)	-19(2)
C(16)	33(3)	61(3)	42(3)	-4(2)	9(2)	-23(3)
C(17)	25(2)	37(3)	35(2)	-16(2)	7(2)	-14(2)
C(18)	43(3)	46(3)	40(3)	-8(2)	-5(2)	-25(2)
C(19)	41(3)	37(3)	55(3)	-8(2)	-1(2)	-19(2)
C(20)	41(3)	52(3)	47(3)	-29(2)	9(2)	-25(2)
C(21)	48(3)	55(3)	35(3)	-14(2)	-1(2)	-27(3)
C(22)	38(3)	35(3)	39(3)	-10(2)	2(2)	-16(2)
S(3)	49(1)	49(1)	44(1)	-12(1)	-9(1)	-23(1)
O(3)	40(2)	41(2)	34(2)	-12(1)	0(1)	-17(2)
C(3A)	71(4)	80(4)	43(3)	-7(3)	-4(3)	-35(3)
C(3B)	60(4)	82(5)	75(4)	-29(3)	-20(3)	-14(4)
C(4A)	107(6)	84(5)	103(5)	-42(4)	43(4)	-60(5)
C(4B)	121(7)	142(8)	87(5)	-57(5)	39(5)	-77(6)
C(5A)	76(5)	72(5)	114(6)	-24(4)	-33(4)	-13(4)
C(5B)	140(8)	103(7)	86(6)	9(5)	-5(5)	-10(6)
C(6A)	57(4)	81(5)	113(6)	-31(4)	-8(4)	-23(4)
C(6B)	112(7)	130(8)	118(7)	-48(6)	-40(6)	-6(6)
N(1)	31(2)	41(2)	27(2)	-14(2)	7(2)	-22(2)
N(2)	26(2)	43(2)	32(2)	-16(2)	10(2)	-22(2)
O(1A)	36(2)	75(3)	93(3)	11(2)	12(2)	-23(2)
O(1B)	62(2)	49(2)	88(3)	-10(2)	18(2)	-30(2)
O(1C)	100(3)	148(4)	51(2)	-48(3)	35(2)	-87(3)
O(2A)	61(3)	94(4)	173(5)	-96(3)	-19(3)	-10(3)
O(2B)	208(6)	113(4)	70(3)	-32(3)	-27(4)	-85(4)
O(2C)	63(3)	101(3)	130(4)	-66(3)	13(3)	-51(3)
O(4)	132(4)	92(4)	107(4)	-65(3)	53(3)	-62(3)
O(5)	90(3)	111(4)	111(4)	-69(3)	18(3)	-43(3)
O(6)	84(3)	91(3)	111(4)	-42(3)	21(3)	-44(3)
Al(1)	26(1)	34(1)	27(1)	-12(1)	6(1)	-18(1)
S(1)	38(1)	57(1)	43(1)	-15(1)	15(1)	-27(1)
S(2)	62(1)	64(1)	63(1)	-36(1)	10(1)	-38(1)
S(4)	109(2)	83(1)	82(1)	-40(1)	46(1)	-61(1)
S(5)	69(1)	77(1)	114(2)	-44(1)	14(1)	-41(1)
S(6)	62(1)	70(1)	97(1)	-37(1)	3(1)	-9(1)
K(1)	57(1)	64(1)	68(1)	-22(1)	3(1)	-29(1)
Na(1)	200(5)	91(3)	73(3)	-42(2)	48(3)	-114(3)
O(9)	541(14)	699(17)	194(11)	-263(15)	176(11)	-521
S(7)	129(4)	76(3)	81(3)	8(2)	-4(3)	-51(3)
O(7)	87(7)	81(7)	64(5)	-35(5)	7(5)	-45(6)
C(7A)	140(30)	210(40)	140(30)	-110(20)	10(20)	-80(20)
C(7B)	167(17)	104(13)	80(10)	-8(9)	-22(11)	-77(13)
S(8)	78(3)	88(3)	96(3)	-41(2)	4(2)	-30(2)
O(8)	105(8)	69(7)	107(8)	-12(6)	-3(7)	-30(7)
C(8A)	42(9)	99(17)	120(20)	-71(14)	-9(12)	16(12)
C(8B)	150(20)	280(30)	340(40)	160(30)	-170(30)	-170(20)

Tabelle 7.4.20: Wasserstoffkoordinaten ($\times 10^4$) und entsprechend isotrope Auslenkungsparameter ($\text{\AA}^2 \times 10^3$) für $\text{K}_2\text{Na}_1[\text{Al}(\text{tpps}_4)(\text{dms}_2)_2]$ ($\text{K}_2\text{Na}_1[\text{AI-5}(\text{dms}_2)_2]$).

	x	y	z	U(eq)
H(2)	-2082	-2790	-307	51
H(3)	-3445	-1801	839	51
H(7)	-3488	1489	2329	52
H(8)	-2127	2646	2207	51
H(12)	-2698	-1292	2695	51
H(13)	-4405	-1556	3587	51
H(15)	-6999	458	2003	55
H(16)	-5292	762	1119	56
H(18)	-538	4466	589	48
H(19)	-411	5789	1290	52
H(21)	769	3128	3134	52
H(22)	590	1821	2422	45
H(3A)	-288	-688	2248	77
H(3B)	974	-1440	2725	77
H(3C)	510	-2088	2212	77
H(3D)	2862	-3035	1620	88
H(3E)	3380	-2336	2055	88
H(3F)	3736	-2348	1119	88
H(4A)	-240	900	4498	112
H(4B)	-739	2070	3855	112
H(4C)	-1588	2013	4701	112
H(4D)	800	503	5481	131
H(4E)	204	1477	6074	131
H(4F)	1680	1136	5643	131
H(5A)	-2040	-6191	-687	106
H(5B)	-3474	-6076	-268	106
H(5C)	-2368	-6222	253	106
H(5D)	-3391	-4310	-1666	154
H(5E)	-4547	-3146	-1349	154
H(5F)	-4669	-4402	-1124	154
H(6A)	-2803	6275	2177	99
H(6B)	-4354	6875	2457	99
H(6C)	-3834	6165	1711	99
H(6D)	-2663	5371	3745	152
H(6E)	-3587	4708	4201	152
H(6F)	-4238	6077	3815	152
H(7A1)	3037	3227	3332	225
H(7A2)	3182	1878	3583	225
H(7A3)	4457	2148	3223	225
H(7B1)	5107	760	5088	163
H(7B2)	5427	913	4143	163
H(7B3)	4145	681	4551	163
H(8A1)	3013	2521	3661	140
H(8A2)	4292	1849	3082	140
H(8A3)	3715	3268	3039	140

H(8B1)	5657	2118	4855	363
H(8B2)	5931	2926	4057	363
H(8B3)	6457	1514	4083	363

8 Literaturnachweis

- 1 A. F. Holleman, E. Wiberg, *Lehrbuch der Anorganischen Chemie*, 101. Auflage, de Gruyter Berlin **1995**, 1587ff und dort zitierte Literatur.
- 2 a) C. M. Davidson, R. F. Jameson, *Trans. Faraday Soc.* **1965**, *61*, 2462-2467; b) A. W. Adamson, W. L. Waltz, E. Zinato, D. W. Watts, P. D. Fleischauer, R. D. Lindholm, *Chem. Rev.* **1968**, *68*, 541; c) P. C. Ford, D. Wink, J. Dibenedetto, *Prog. Inorg. Chem.* **1983**, *30*, 213-271; d) O. Horvatti, K. L. Stevenson, *Charge Transfer Photochemistry of Coordination Compounds*, VCH New York **1993**; e) R. L. Rich, H. J. Taube, *Am. Chem. Soc.* **1954**, *76*, 2608-2611; f) R. Dreyer, K. König, H. Schmidt, *Z. Phys. Chem.* **1964**, *227*, 257-271; g) L. Cox, D. G. Peters, E. L. Wehry, *J. Inorg. Nucl. Chem.* **1972**, *34*, 297-305; h) R. C. Wright, G. S. Laurence, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1972**, 132-133; i) D. Rehorek, C. M. Dubose, E. G. Janzen, *Inorg. Chim. Acta* **1984**, *83*, L7-L8; j) A. Goursot, A. D. Kirk, W. L. Waltz, G. B. Porter, D. K. Sharma, *Inorg. Chem.* **1987**, *26*, 14-18; k) W. L. Waltz, J. Lilie, A. Goursot, H. Chermette, *Inorg. Chem.* **1989**, *28*, 2247-2256; l) L. E. Cox, D. G. Peters, *Inorg. Chem.* **1970**, *9*, 1927-1930.
- 3 a) K. Matsumoto, H. Takahashi, K. Fuwa, *Inorg. Chem.* **1983**, *22*, 4086-4090; b) K. Sakai, K. Matsumoto, *J. Am. Chem. Soc.* **1989**, *111*, 3074-3075; c) T. V. O'Halloran, P. K. Mascharak, I. D. Williams, M. M. Roberts, S. J. Lippard, *Inorg. Chem.* **1987**, *26*, 1261-1270; d) K. Sakai, K. Matsumoto, K. Nishio, *Chem. Lett.* **1991**, 1081-1084; e) K. Sakai, K. Matsumoto, K. Nishio, Y. Tokisue, R. Ito, T. Nishide, Y. Shichi, *J. Am. Chem. Soc.* **1992**, *114*, 8110-8118; f) M. Peilert, S. Weißbach, E. Freisinger, V. I. Korsunsky, B. Lippert, *Inorg. Chim. Acta* **1997**, *265*, 187-195; g) A. Klein, W. Kaim, F. M. Hornung, J. Fiedler, S. Zalis, *Inorg. Chim. Acta* **1997**, *264*, 269-278.
- 4 R. Cini, F. P. Fanizzi, F. P. Intini, G. Natile, *J. Am. Chem. Soc.* **1991**, *113*, 7805-7806 und dort zitierte Literatur.
- 5 a) W. Kitching, C. J. Moore, D. Doddrell, *Inorg. Chem.* **1970**, *9*, 541-549; b) F. A. Cotton, R. Francis, W. D. Horrocks Jr, *J. Am. Chem. Soc.* **1960**, *64*, 1534-1536.
- 6 J. H. Price, J. P. Kirk, B. B. Wayland, *Inorg. Chem.* **1978**, *17*, 2245-2250.
- 7 K. A. Hofmann, G. Bugge, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **1907**, *40*, 1777-1778.
- 8 F. D. Rochon, S. Boutin, P.-C. Kong, R. Melanson, *Inorg. Chim. Acta* **1997**, *264*, 89-100.
- 9 K. A. Hofmann, G. Bugge, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **1908**, *41*, 312-314.
- 10 R. D. Gillard, G. Wilkinson, *J. Chem. Soc.* **1964**, 2835-2837.
- 11 a) B. Rosenberg, L. VanCamp, T. Krigas, *Nature* **1965**, *205*, 698-699; b) B. Rosenberg, L. VanCamp, J. E. Trosko, V. H. Mansour, *Nature* **1969**, *222*, 385-386.
- 12 D. B. Brown, R. D. Burbank, M. B. Robin, *J. Am. Chem. Soc.* **1969**, *91*, 2895-2902.
- 13 C. J. Campbell, A. Castineiras, K. B. Nolan, *Inorg. Chim. Acta* **1996**, *245*, 257-263.
- 14 M.-B. Krogh-Jespersen, A. Altonen, *Inorg. Chem.* **1987**, *26*, 2084-2090.

- 15 a) K. Lewinski, L. Lebioda, *J. Am. Chem. Soc.* **1986**, *108*, 3693-3696; b) B. K. Takasaki, J. H. Kim, E. Rubin, J. Chin, *J. Am. Chem. Soc.* **1993**, *115*, 1157-1159; c) J. K. Barton, D. J. Szalda, H. N. Rabinowitz, J. V. Waszczak, S. J. Lippard, *J. Am. Chem. Soc.* **1979**, *101*, 1434-1441.
- 16 R. L. Angel, D. P. Fairlie, W. G. Jackson, *Inorg. Chem.* **1990**, *29*, 20-28.
- 17 H. Sigel, R. B. Martin, *Chem. Rev.* **1982**, *82*, 385.
- 18 a) F. D. Rochon, P. C. Kong, R. Melanson, *Inorg. Chem.* **1990**, *29*, 1352-1356; b) F. D. Rochon, P. C. Kong, R. Melanson, *Inorg. Chem.* **1990**, *29*, 2708-2712; c) F. D. Rochon, P. C. Kong, R. Melanson, *Inorg. Chim. Acta* **1994**, *216*, 163-167; d) W. Micklitz, J. Riede, B. Huber, G. Müller, B. Lippert, *Inorg. Chem.* **1988**, *27*, 1979-1986; e) F. P. Fanizzi, F. P. Intini, L. Maresca, G. Natile, F. Gasparini, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* **1990**, 1019-1022; f) M. A. M. Daniels, N. Nehmet, D. A. Tocher, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* **1991**, 2601-2606.
- 19 a) J. H. Kim, J. Britten, J. Chin, *J. Am. Chem. Soc.* **1993**, *115*, 3618-3622; b) S. Hikichi, M. Tanaka, Y. Moro-Oka, N. Kitajima, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1994**, 1737-1738; c) M. F. C. Guedes da Silva, C. M. P. Ferreira, E. M. P. R. P. Branco, J. J. R. Fraústo da Silva, A. J. L. Pombeiro, R. A. Michelin, U. Belluco, R. Bertani, M. Mozzon, G. Bombieri, F. Benetollo, V. Y. Kukushkin, *Inorg. Chim. Acta*, **1997**, *265*, 267-270.
- 20 a) W. Henderson, A. G. Oliver, B. K. Nicholson, *Inorg. Chim. Acta* **2000**, *298*, 84-89; b) L. Calligaro, R. A. Michelin, P. Uguagliati, *Inorg. Chim. Acta* **1983**, *76*, L83-L87.
- 21 a) W. Henderson, M. Sabat, *Polyhedron* **1997**, *16*, 1663-1677; b) N. C. Stephenson, *J. Inorg. Nucl. Chem.* **1962**, *24*, 801-808.
- 22 a) R. Cini, A. Cavaglioni, F. P. Intini, F. P. Fanizzi, C. Pacifico, G. Natile, *Polyhedron* **1999**, *18*, 1883-1868; b) R. Cini, F. P. Fanizzi, F. P. Intini, C. Pacifico, G. Natile, *Inorg. Chim. Acta* **1997**, *264*, 279-286; c) F. P. Intini, M. Lanfranchi, G. Natile, C. Pacifico, A. Tiripicchio, *Inorg. Chem.* **1996**, *35*, 1715-1717; d) R. Cini, F. P. Fanizzi, F. P. Intini, L. Maresca, G. Natile, *J. Am. Chem. Soc.* **1993**, *115*, 5123-5131.
- 23 a) H. Beyer, W. Walter, *Lehrbuch der organischen Chemie*, 22. Auflage, S. Hirzel Verlag Stuttgart **1991**; b) K. P. C. Vollhardt, *Organische Chemie*, 1. korr. Auflage, VCH Weinheim **1990**; c) *Organikum*, 18. korr. Auflage, Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin **1990**.
- 24 W. J. Bland, R. D. W. Kemmit, R. D. Moore, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* **1973**, 1292-1294.
- 25 a) F. D. Rochon, R. Melanson, E. Thouin, A. Beauchamp, C. Bensimon, *Can. J. Chem.* **1996**, *74*, 144-152; b) F. D. Rochon, R. Boughzala, R. Melanson, *Can. J. Chem.* **1992**, *70*, 2476-2484; c) M. M. Muir, G. M. Gomez, J. A. Muir, *Acta Cryst. C* **1986**, *42*, 1699-1701; d) V. K. Belsky, V. E. Konovalov, V. Y. Kukushkin, A. I. Moiseev, *Inorg. Chim. Acta* **1990**, *169*, 101-107; e) F. D. Rochon, R. Melanson, H. E. Howard-Lock, C. J. L. Lock, G. Turner, *Can. J. Chem.* **1984**, *62*, 860-869; f) F. D. Rochon, L. Fleurent, *Inorg. Chim. Acta* **1988**, *143*, 81-87; g) N. G. Connelly, J. G. Crossley, A. G. Orpen, H. Salter, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1992**, 1564-1568; h) N. G. Connelly, J. G. Crossley, A. G. Orpen, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1992**, 1568-1571; i) H. H. Eysel, E. Guggolz, M. Kopp, M. L. Ziegler, *Z. anorg. Allg. Chem.* **1983**, *499*, 31-43; j) W. Beck, M. Keubler,

- E. Leidl, U. Nagel, M. Schaal, S. Cenini, P. del Buttero, E. Licandro, S. Maiorana, A. C. Villa, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1981**, 446-448; k) J. W. Lauher, J. A. Ibers, *Inorg. Chem.* **1975**, *14*, 640-645.
- 26 a) B. N. Storhoff, H. C. Lewis, *Coord. Chem. Rev.* **1977**, *1* und dort zitierte Literatur; b) F. P. Fanizzi, F. P. Intini, G. Natile, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* **1989**, 947-951; c) L. Maresca, G. Natile, F. P. Intini, F. Gasparri, A. Tiripicchio, M. Tiripicchio-Camellini, *J. Am. Chem. Soc.* **1986**, 1180-1185; d) P. Segl'a, M. Jamnický, *Inorg. Chim. Acta* **1993**, *205*, 221-229; e) T. Naota, Y. Shichijo, S.-I. Murahashi, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1994**, 1359-1360; f) R. Breslow, R. Fairweather, J. Keana, *J. Am. Chem. Soc.* **1967**, 2135-2138; g) Y. N. Kukushkin, N. P. Kiseleva, E. Zangrando, V. Y. Kukushkin, *Inorg. Chim. Acta* **1999**, *285*, 203-207.
- 27 a) R. A. Michelin, R. Bertani, M. Mozzon, G. Bombieri, F. Benetollo, R. J. Angelici, *Organometallics* **1991**, *10*, 1751-1757; b) R. A. Michelin, R. Bertani, M. Mozzon, G. Bombieri, F. Benetollo, R. J. Angelici, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* **1993**, 959-966.
- 28 A. Erxleben, I. Mutikainen, B. Lippert, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* **1994**, 3667-3675.
- 29 C. J. Cobley, M. van den Heuvel, A. Abbadi, J. G. de Vries, *Tetrahedron Lett.* **2000**, *41*, 2467-2470.
- 30 a) P. Braunstein, D. Matt, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1979**, 763-764; b) P. Braunstein, D. Matt, Y. Dusausoy, J. Fischer, *Organometallics* **1983**, *2*, 1410-1417.
- 31 a) T. Uchiyama, K. Takagi, K. Matsumoto, S. Ooi, Y. Nakamura, S. Kawaguchi, *Chem. Lett.* **1979**, 1197-1200; b) T. Uchiyama, K. Takagi, K. Matsumoto, S. Ooi, Y. Nakamura, S. Kawaguchi, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **1981**, *54*, 1077-1084.
- 32 R. Cini, P. A. Caputo, F. P. Intini, G. Natile, *Inorg. Chem.* **1995**, *34*, 1130-1137.
- 33 D. A. Garnovskii, M. F. C. Guedes da Silva, T. B. Pakhomova, G. Wagner, M. T. Duarte, J. J. R. Fraústo da Silva, A. J. L. Pombeiro, V. Y. Kukushkin, *Inorg. Chim. Acta* **2000**, *300-302*, 499-504.
- 34 a) S. J. Lippard, *Science* **1982**, *218*, 1075-1082; b) T. V. O'Halloran, S. J. Lippard, *J. Am. Chem. Soc.* **1983**, *105*, 3341-3342; c) K. Nakamoto, P. J. McCarthy, J. Fujita, R. A. Condrate, G. T. Behnke, *Inorg. Chem.* **1965**, *4*, 36-43.
- 35 R. Gust, H. Heinrich, R. Krauser, H. Schöneberger, *Inorg. Chim. Acta* **1999**, *285*, 184-189.
- 36 a) T. W. Hambley, *Coord. Chem. Rev.* **1997**, *166*, 181; b) B. K. Keppler, *Metal Complexes in Cancer Chemotherapy*, VCH Weinheim **1993**.
- 37 a) P. M. Takahara, C. A. Frederick, S. J. Lippard, *J. Am. Chem. Soc.* **1996**, *118*, 2309; b) P. M. Takahara, A. C. Rosenzweig, C. A. Frederick, S. J. Lippard, *Nature* **1995**, *377*, 649.
- 38 a) C. M. Sorenson, M. A. Barry, A. Eastman, *J. Natl. Cancer Inst.* **1990**, *82*, 749; b) M. A. Barry, C. A. Behnke, A. Eastman, *Biochem. Pharmacol.* **1990**, *40*, 2353.
- 39 a) N. P. Farrell, S. G. de Almeida, K. A. Skov, *J. Am. Chem. Soc.* **1988**, *110*, 5018; b) N. P. Farrell, Y. Qu, L. Feng, B. van Houten, *Biochemistry*

- 1990, 29, 9522; c) R. Cini, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* **1996**, 111-116; d) L. Cerasino, K. M. Williams, F. P. Intini, R. Cini, L. G. Marzilli, G. Natile, *Inorg. Chem.* **1997**, 36, 6070-6079; e) W. Bauer, S. L. Gonias, S. K. Kam, K. C. Wu, S. J. Lippard, *Biochemistry* **1978**, 17, 1060-1068; f) S. Choi, C. Filotto, M. Bisanzo, S. Delaney, D. Lagasee, J. L. Whitworth, A. Jusko, C. Li, N. A. Wood, J. Willingham, A. Schwenker, K. Spaulding, *Inorg. Chem.* **1998**, 37, 2500-2504.
- 40 a) J. Altman, E. Schuhmann, K. Karaghiosoff, E. Eichen-Karaghiosoff, W. Beck, *Z. Naturforsch. B* **1991**, 46, 1473; b) H. Büning, J. Altman, H. Zorbas, W. Beck, *J. Inorg. Biochem.* **1999**, 75, 269-279; c) S. Kannan, A. J. James, P. R. Sharp, *Polyhedron* **2000**, 19, 155-163.
- 41 a) H. Brunner, H. Obermeier, *Angew. Chem.* **1994**, 106, 2305-2306; b) H. Brunner, F. Maiterth, B. Treitinger, *Chem. Ber.* **1994**, 127, 2141-2149; c) H. Brunner, H. Obermeier, R.-M. Szeimies, *Chem. Ber.* **1995**, 128, 173-181.
- 42 a) H. Brunner, K.-M. Schellerer, B. Treitinger, *Inorg. Chim. Acta* **1997**, 264, 67-79; b) T. Uno, M. Bando, M. Tanigawa, S. Shimabayshi, *J. Inorg. Biochem.* **1997**, 67, 116.
- 43 a) M. Scann, *Nature* **1977**, 270, 209; b) M. Korbelik, J. Hung, *Photochem. Photobiol.* **1991**, 53, 501; c) D. Kessel, K. Woodburn, *Int. J. Biochem.* **1993**, 25, 1377.
- 44 a) R. H. Pottier, J. C. Kennedy, *J. Photochem. Photobiol. B* **1990**, 8, 1; b) A. J. Barrett, J. C. Kennedy, R. A. Jones, P. Nadeau, R. H. Pottier, *J. Photochem. Photobiol. B* **1990**, 6, 309.
- 45 R. J. Porra, *J. Photochem. Photobiol.* **1997**, 65, 492-516.
- 46 a) W. Kaim, B. Schwederski, *Bioanorganische Chemie*, 2. Auflage, Teubner Studienbücher Stuttgart **1995**; b) S. J. Lippard, J. M. Berg, *Bioanorganische Chemie*, Spektrum Verlag Heidelberg **1995**.
- 47 A. L. Lehninger, *Biochemie*, VCH Weinheim **1995**.
- 48 a) B. L. Vallee, R. J. P. Williams, *Proc. Natl. Sci. U.S.A.* **1968**, 59, 498; b) R. J. P. Williams, *J. Mol. Catalysis - Review Issue* **1986**, 1.
- 49 a) P. W. Atkins, *Physikalische Chemie*, VCH Weinheim **1990**; b) D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford, *Anorganische Chemie*, VCH Weinheim **1992**.
- 50 a) J. W. Buchler, *Angew. Chemie* **1978**, 90, 425-441; b) J. W. Buchler, W. Kokisch, *Angew. Chemie* **1981**, 93, 418-420; c) M. F. Zippies, W. A. Lee, T. C. Bruice, *J. Am. Chem. Soc.* **1986**, 108, 4433-4445; d) S. Mosseri, P. Neta, P. Hambright, D. Y. Sabry, A. Harriman, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* **1988**, 2705-2711.
- 51 H. Fischer, J. Klarer, *Liebigs Ann. Chem.* **1926**, 448, 178-193.
- 52 J. Deisenhofer, H. Michel, *Angew. Chemie* **1989**, 101, 872-892.
- 53 J. Kurreck, D. Niethammer, H. Kurreck, *Chemie in unserer Zeit* **1999**, 33, 72-83.
- 54 a) C. Endisch, J.-H. Fuhrhop, J. Buschmann, P. Luger, U. Siggel, *J. Am. Chem. Soc.* **1996**, 118, 6671; b) K. Aoyagi, T. Haga, H. Toi, Y. Aoyama, T. Mizutani, H. Ogoshi, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **1997**, 70, 937.
- 55 a) A. D. Adler, F. R. Longo, J. D. Finarelli, J. Goldmacher, J. Assour, L. Korsakoff, *J. Org. Chem.* **1967**, 32, 476. b) O. Herrmann, S. H. Mehdi, A. Corsini, *Can. J. Chem.* **1978**, 56, 1084-1087.

- 56 a) J.-H. Fuhrhop, *Angew. Chemie* **1974**, *86*, 363-376; b) F. Li, K. Yang, J. S. Tyhonas, K. A. MacCrum, J. S. Lindsey, *Tetrahedron* **1997**, *53*, 12339-12360. c) N. Ono, H. Kawamura, M. Bougauchi, K. Maruyama, *Tetrahedron* **1990**, *46*, 7483-7496; d) W. W. Kalisch, M. O. Senge, *Angew. Chemie* **1998**, *110*, 1156-1159.
- 57 T. La, R. Richards, G. M. Miskelly, *Inorg. Chem.* **1994**, *33*, 3159-3163.
- 58 C. H. Bedel-Cloutour, A. Rzama, *Main Group Metal Chem.* **1987**, *10*, 45-55.
- 59 a) W. E. White in *The Porphyrins* (Hrsg.: D. Dolphin), Academic Press New York **1978**, Vol. V, 303. b) N. Datta-Gupta, T. J. Bardos, *Inorg. Chem.* **1966**, *5*, 495-502; c) D. P. Arnold, *Aust. J. Chem.* **1989**, *42*, 2265-2274; d) D. P. Arnold, J. P. Bartley, D. A. James, *Aust. J. Chem.* **1992**, *45*, 1191-1203; e) E. B. Fleischer, *Inorg. Chem.* **1962**, *1*, 493-495; f) P. Hambright, E. B. Fleischer, *Inorg. Chem.* **1970**, *9*, 1757-1761. g) E. B. Fleischer, J. M. Palmer, T. S. Srivastava, A. Chatterjee, *J. Am. Chem. Soc.* **1971**, *93*, 3162.
- 60 a) H. W. Katzenmeier, *Dissertation*, TH Darmstadt **1996**; b) J. W. Buchler, A. de Cian, J. Fischer, H. Katzenmeier, R. Weiss, *J. Inorg. Biochem.* **1995**, *59*, 349.
- 61 P. Hambright in *The Porphyrin Handbook* (Hrsg.: K.M. Kadish, K. M. Smith, R. Guilard), Academic Press New York **2000**, Vol III, 129-210.
- 62 A. Hirth, U. Michelsen, D. Wöhrle, *Chemie in unserer Zeit* **1999**, *2*, 84-94.
- 63 a) S. Nakajima, T. Moriyama, H. Hayashi, I. Sakata, Y. Nakae, T. Takemura, *Cancer Lett.* **2000**, *149*, 221-226; b) T. J. Dougherty, *Photochem. Photobiol.* **1987**, *45*, 879; c) G. Oenbrink, P. Jürgenlimke, D. Gabel, *Photochem. Photobiol.* **1988**, *48*, 451-456; d) G. Oenbrink, D. Gabel, *Strahlenther. Onkol.* **1989**, *165*, 130-131; e) H. v. d. Berg, P. Cornaz, *Nachr. Chem. Tech. Lab.* **1985**, *7*, 582-589.
- 64 K. Schomäcker, M. I. Gaidouk, V. D. Rumyantseva, T. Fischer, H. Löhr, S. Salditt, S. Liebenhoff, H. Schicha, *Nuklearmedizin* **1999**, *38*, 285-291.
- 65 N. Robic, C. Bied-Charreton, M. Perrée-Fauvet, C. Verchère-Béaur, L. Salmon, A. Gaudemer, R. F. Pasternack, *Tetrahedron Lett.* **1990**, *31*, 4739-4742.
- 66 a) M. Hoehn-Berlage, D. Norris, K. Bockhorst, R.-I. Ernestus, O. Kloiber, P. Bonnekoh, D. Leibfritz, K.-A. Hossmann, *Magnetic Resonance in Medicine* **1992**, *27*, 201-213; b) S. C. M. Gandini, V. E. Yushmanov, J. R. Perussi, M. Tabak, I. E. Borissevitch, *J. Inorg. Biochem.* **1999**, *73*, 35-40; c) K. Berg, K. Prydz, J. Moan, *Biochim. Biophys. Acta* **1993**, *1158*, 300-306; d) F. Megnin, P. J. Faustino, R. C. Lyon, P. I. Lelkes, J. S. Cohen, *Biochim. Biophys. Acta* **1987**, *929*, 173-181; e) H. Schneckenburger, M. Gschwend, K. König, A. Rück, R. Sailer, W. Strauss, *SPIE* **1994**, *2078*, 251-257.
- 67 S. C. M. Gandini, I. E. Borissevitch, J. R. Perussi, H. Imasato, M. Tabak, *J. Luminescence* **1998**, *78*, 53-61.
- 68 a) J. G. Moser, *J. Porphyrins Phthalocyanines* **2000**, *4*, 129-135; b) J. Mosinger, M. Deumie, K. Lang, P. Kubat, D. M. Wagnerova, *J. Photochem. Photobiol. A* **2000**, *130*, 13-20.
- 69 a) G. G. Meng, B. R. James, K. A. Skov, M. Korbelink, *Can. J. Chem.* **1994**, *72*, 2447-2457; b) R. Bonnett, *Chem. Soc. Rev.* **1995**, 19-33; c) S. R. Chatterjee, J. P. Kamat, S. J. Shetty, S. Banerjee, T. S. Srivastava, T. P. A. Devasagayam, *Radiat. Phys. Chem.* **1997**, *49*, 135-140.

- 70 a) W.-S. Chan, N. Brasseur, C. La Madeleine, R. Ouellet, J. E. van Lier, *Eur. J. Cancer* **1997**, *33*, 1855-1859; b) M. E. Vol'pin, G. N. Vorozhtsov, O. L. Kaliya, E. A. Lukyanets, *J. Inorg. Biochem.* **1997**, *67*, 151.
- 71 R. Riesenberger, C. Fuchs, M. Kriegmair, *Eur. J. Cancer* **1996**, *32*, 328-334.
- 72 a) D. Gabel, J. A. Coderre, *Spektrum der Wissenschaft* **1989**, 46-54; b) M. F. Hawthorne, *Angew. Chem.* **1993**, *105*, 997-1033; c) M. Miura, D. Gabel, G. Oenbrink, R. G. Fairchild, *Tetrahedron Lett.* **1990**, *31*, 2247-2250; d) S. B. Kahl, D. D. Joel, M. M. Nawrocky, P. L. Micca, K. P. Tran, G. C. Finkel, D. N. Slatkin, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **1990**, *87*, 7265-7269.
- 73 a) A. Rück, T. Köllner, A. Dietrich, W. Strauss, H. Schneckenberger, *J. Photochem. Photobiol. B* **1992**, *12*, 403-412; b) K. Bockhorst, M. Hoehn-Berlage, *Tetrahedron* **1994**, *50*, 8657-8660 c) J. E. Bradshaw, K. A. Gillogly, L. J. Wilson, K. Kumar, X. Wan, M. F. Tweedle, G. Hernandez, R. G. Bryant, *Inorg. Chim. Acta* **1998**, *275-276*, 106-116.
- 74 *Journal of Porphyrins and Phthalocyanines* **2001**, 5-2.
- 75 W. C. Dolowy, M. L. Brandes, M. Gouterman, J. D. Parker, J. Lind, *J. Vet. Dent.* **1995**, *12*, 105-110.
- 76 a) S. Guerrieri, A. Aliffi, E. Bellacchio, R. Lauceri, R. Purello, *Inorg. Chim. Acta* **1999**, *286*, 121-126; b) C. Ikeda, S. Ichimoto, N. Yoshioka, H. Inoue, *J. Inorg. Biochem.* **1997**, *67*, 345.
- 77 M. Cornia, M. Menozzi, E. Ragg, S. Mazzini, A. Scarafoni, F. Zanardi, G. Casiraghi, *Tetrahedron* **2000**, *56*, 3977-3983.
- 78 S. Arimoto-Kobayashi, N. Harada, R. Tokunaga, J.-I. Odo, H. Hayatsu, *Mutation Res.* **1997**, *381*, 243-249.
- 79 S. R. Chatterjee, T. S. Srivastava, J. P. Kamat, T. P. A. Devasagayam, *Chem.-Biol. Interactions* **1997**, *108*, 27-37.
- 80 a) S. C. Moon, J.-H. Shin, B. H. Jeong, H. S. Kim, B. S. Yu, J.-S. Lee, B. S. Lee, S. K. Namgoong, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2000**, *10*, 1435-1438; b) A. Endres, G. Maas, *Chemie in unserer Zeit* **2000**, *6*, 382-393.
- 81 a) M. Gouterman, *J. of Chem. Education* **1997**, *74*, 697-702; b) A. E. Baron, J. D. S. Danielson, P. Devakula, M. Gouterman in *Flow Visualization VII* (Ed.: J. P. Crowder), Begell House New York **1995**, 790-811; c) J. Gallery, M. Gouterman, J. Callis, G. Khalil, *Rev. Sci. Instrum.* **1994**, *65*, 712-720; d) A. E. Baron, J. D. S. Danielson, M. Gouterman, J. R. Wan, J. B. Callis, B. McLachlan, *Rev. Sci. Instrum.* **1993**, *64*, 3394-3402; e) J. Kavandi, J. Callis, M. Gouterman, G. Khalil, D. Wright, E. Green, D. Burns, B. McLachlan, *Rev. Sci. Instrum.* **1990**, *61*, 3340-3347; f) Y. Amao, K. Asai, I. Okura, *J. Porphyrins Phthalocyanines* **2000**, *4*, 179-184; g) Y. Amao, K. Asai, I. Okura, *J. Porphyrins Phthalocyanines* **2000**, *4*, 292-299; h) Y. Amao, K. Asai, K. Miyakawa, I. Okura, *J. Porphyrins Phthalocyanines* **2000**, *4*, 19-22; i) Y. Amao, K. Asai, T. Miyashita, I. Okura, *Polymer J.* **1999**, *31*, 1267-1269; j) G. DiMarco, M. Lanza, *Sensors and Actuators B* **2000**, *63*, 42-48.
- 82 a) J. M. Vanderkoi, G. Maniara, T. J. Green, D. F. Ewilson, *J. Biol. Chem.* **1987**, *262*, 5476-5482; b) A. Harriman, *Platinum Metals Rev.* **1990**, *34*, 181-184.
- 83 K. Endo, S. Igarashi, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **1995**, *68*, 3085-3090.
- 84 a) T. Imada, H. Murakami, S. Shinkai, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1994**, 1557-1558; b) T. Imada, H. Kijima, M. Takeuchi, S. Shinkai,

- Tetrahedron Lett.* **1995**, *36*, 2093-2096. c) S. Arimori, M. Takeuchi, S. Shinkai, *J. Am. Chem. Soc.* **1996**, *118*, 245-246; d) M. Takeuchi, T. Imada, S. Shinkai, *J. Am. Chem. Soc.* **1996**, *118*, 10658-10659.
- 85 R. Purello, S. Guerrieri, R. Lauceri, *Coord. Chem. Rev.* **1999**, *190-192*, 683-706.
- 86 a) M. Inamo, A. Tomita, Y. Inagaki, N. Asano, K. Suenaga, M. Tabata, S. Funahashi, *Inorg. Chim. Acta* **1997**, *256*, 77-85; b) E. Bellacchio, S. Guerrieri, R. Lauceri, A. Magri, L. M. Scolaro, R. Purello, A. Romeo, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1998**, 1333-1334.
- 87 I. Leray, M.-C. Vernie'eres, C. Bied-Charreton, *Sensors Actuators* **1999**, *54*, 243-251.
- 88 C. Sum, J. Zhao, H. Xu, Y. Sun, X. Zhang, J. Shen, *Talanta* **1998**, *46*, 15-21.
- 89 M. Tabata, J. Nishimoto, T. Kusano, *Talanta* **1998**, *46*, 703-709.
- 90 H. Sun, M. Tabata, *Talanta* **1999**, *49*, 603-610.
- 91 a) W. DeW. Horrocs, Jr, E. G. Hove, *J. Am. Chem. Soc.* **1978**, *100*, 4386-4392; b) J. E. Maskasky, M. E. Kenney, *J. Am. Chem. Soc.* **1973**, *95*, 1443; c) G. A. Spyroulias, D. de Montauzon, A. Maisonat, R. Poilblanc, A. G. Coutsolelos, *Inorg. Chim. Acta* **1998**, *275-276*, 182-191.
- 92 R. Song, A. Robert, J. Bernadou, B. Meunier, *Inorg. Chim. Acta* **1998**, *272*, 228-234.
- 93 a) B. Meunier, *Chem. Rev.* **1992**, *92*, 1411-1456; b) M. F. Sisemore, J. N. Burstyn, J. S. Valentine, *Angew. Chem.* **1996**, *108*, 195-196; c) S. J. Yang, H. J. Lee, W. Nam, *J. Inorg. Biochem.* **1998**, *67*, 93; d) S. J. Yang, W. Nam, *Inorg. Chem.* **1998**, *37*, 606-607; e) D. Monti, P. Tagliatesta, G. Mancini, T. Boschi, *Angew. Chem.* **1998**, *110*, 1154-1156.
- 94 a) A. Harriman, G. Porter, P. Walters, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* **1983**, *79*, 1335-1350; b) G. S. Nahor, P. Neta, P. Hambright, A. N. Thompson Jr., A. Harriman, *J. Phys. Chem.* **1989**, *93*, 6181-6187; c) H. Henning, J. Behling, R. Meusinger, L. Weber, *Chem. Ber.* **1995**, *128*, 229-234.
- 95 C. Crestini, R. Saladino, P. Tagliatesta, T. Boschi, *Bioorg. Med. Chem.* **1999**, *7*, 1897-1905.
- 96 J. W. Owens, M. Perry, D. W. Seybert, *Inorg. Chim. Acta* **1998**, *277*, 1-7.
- 97 a) H. Hosono, T. Tani, I. Uemura, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1996**, 1893-1894; b) H. Hosono, *Chem. Lett.* **1997**, 523-524.
- 98 a) J. A. R. van Veen, J. F. van Baar, C. J. Kroese, J. G. F. Coolegem, N. de Wit, H. A. Colijn, *Ber. Bunsenges. Phys. Chem.* **1981**, *85*, 693-700; b) J. A. R. van Veen, H. A. Colijn, *Ber. Bunsenges. Phys. Chem.* **1981**, *85*, 700-704; c) J. F. van Baar, J. A. R. van Veen, J. M. van der Eik, Th. J. Peters, N. de Wit, *Electrochim. Acta* **1982**, *27*, 1315-1319; d) J. F. van Baar, J. A. R. van Veen, N. de Wit, *Electrochim. Acta* **1982**, *27*, 57-59.
- 99 R. C. Kwong, S. Sibley, T. Dubovoy, M. Baldo, S. R. Forrest, M. E. Thompson, *Chem. Mater.* **1999**, *11*, 3709-3713.
- 100 a) S. Inoue, Y. Watanabe, T. Yasuda, T. Aida, *J. Am. Chem. Soc.* **1992**, *114*, 1396-1400; b) S. Inoue, N. Takeda, *J. Chem. Soc. Jpn.* **1977**, *50*, 984-986; c) S. Inoue, N. Takeda, *J. Chem. Soc. Jpn.* **1978**, *51*, 3564-3567; d) S. Inoue, T. Aida, *J. Am. Chem. Soc.* **1983**, *105*, 1304-1309; e) S. Inoue, T. Aida, M. Kuroki, *J. Am. Chem. Soc.* **1987**, *109*, 4373; f) S. Inoue, T. Aida, S. Asano, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1985**, 1148. g) S. Inoue,

- T. Aida, A. Takemura, M. Fuse, *J. Soc.Chem., Chem. Commun.* **1988**, 390-393.
- 101 S. Inoue, T. Aida, K. Konishi, K. Makita, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1988**, 642-645.
- 102 a) J. W. Buchler in *Bioinorganic Chemistry* (Ed.: A. X. Trautwein), DFG Research Report **1996**, 570-583; b) H. Linschitz, E. Ojadi, R. Selzer, *J. Am. Chem. Soc.* **1985**, *107*, 7783-7784; c) H. Linschitz, M. Hugerat, H. Levanon, E. Ojadi, L. Bicok, *Chem. Phys. Lett.* **1991**, *181*, 400-406; d) T.-H. Tran-Thi, J. F. Lipskier, *Inorg. Chem.* **1993**, *32*, 722-731; e) D. Gust, T. A. Moore in *Topics in Current Chemistry* (Hrsg.: J. Matta), Springer Verlag Berlin **1991**, 103-151; f) S. J. Lange, H. Nie, C. L. Stern, A. G. M. Barrett, B. M. Hoffmann, *Inorg. Chem.* **1998**, *37*, 6435-6443; g) L. G. Mackay, H. L. Anderson, J. K. M. Sanders, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1992**, 43-44; h) A. Ferri, G. Polzonetti, S. Licoccia, R. Paolesse, D. Favretto, P. Traldi, M. V. Russo, *J. Chem. Soc., Dalton. Trans.* **1998**, 4063-4069; i) Y. Amao, T. Kamachi, I. Okura, *Inorg. Chim. Acta* **1998**, *267*, 257-263; j) H. Segawa, C. Takehara, K. Honda, T. Shimidzu, T. Asahi, N. Mataga, *J. Phys. Chem.* **1992**, *96*, 503-506
- 103 a) Kuan-Jiuh Lin, *Angew. Chem.* **1999**, *111*, 2894-2896; b) T. A. Khan, J. A. Hriljac, *Inorg. Chim. Acta* **1999**, *294*, 179-182.
- 104 F. Porteu, S. Palacin, A. Ruaudel-Teixier, A. Barraud, *Mol. Cryst. Liq.* **1992**, *221*, 193-198.
- 105 a) D. Takasu, N. Tomioka, D.-L. Jiang, T. Aida, T. Kamachi, I. Okura, *J. Inorg. Biochem.* **1997**, *67*, 242; b) T. Carofiglio, R. Fornasier, G. Gennari, V. Lucchini, L. Simonato, U. Tonellato, *Tetrahedron Lett.* **1997**, *38*, 7919-7922; c) W.-H. Chen, J.-M. Yan, Y. Tagashira, M. Yamaguchi, K. Fujita, *Tetrahedron Lett.* **1999**, *40*, 891-894; d) M. Cornia, C. Valenti, S. Capacchi, P. Cozzini, *Tetrahedron* **1998**, *54*, 8091-8106. e) S. A. Vinogradov, L.-W. Lo, D. F. Wilson, *Chem. Eur. J.* **1999**, *5*, 1338-1347.
- 106 a) A. Osuka, H. Shimidzu, *Angew. Chem.* **1997**, *109*, 93-95; b) C. M. Drain, F. Nifatis, A. Vasenko, J. D. Batteas, *Angew. Chem.* **1998**, *110*, 2478-2481; c) C. M. Drain, J.-M. Lehn, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1994**, 2313-2315.
- 107 Q. M. Wang, D. W. Bruce, *Angew. Chem.* **1997**, *109*, 102-105.
- 108 a) D. W. Thomas, A. E. Martell, *J. Am. Chem. Soc.* **1959**, *81*, 5111; b) D. W. Thomas, A. E. Martell, *Arch. Biochem. Biophys.* **1958**, *76*, 286.
- 109 U. Eisner, M. J. Harding, *J. Chem. Soc.* **1964**, 4089-4117.
- 110 R. Grigg, G. Shelton, A. Sweeney, A. W. Johnson, *J. Chem. Soc., Perkin Trans. I* **1972**, 1789.
- 111 J. W. Buchler, K.-L. Lay, H. Stoppa, *Z. Naturforsch.* **1980**, *35b*, 433-438.
- 112 R. H. Schmehl, D. G. Whitten, *J. Phys. Chem.* **1981**, *85*, 3473-3480.
- 113 K. Kalyanasundaram, M. Neumann-Spallart, *J. Phys. Chem.* **1982**, *86*, 5163-5169.
- 114 a) I. A. Blinova, V. V. Vasilev, G. A. Shagisultanova, *Russ. J. Inorg. Chem.* **1994**, *39*, 253-257; b) V. V. Vasilev, I. A. Blinova, I. V. Golovina, S. M. Borisov, *J. Appl. Spec.* **1999**, *66*, 583-587.
- 115 M. Nawra, *Arbeitsbericht*, TH Darmstadt **1995**.
- 116 M. G. Awokola, *Diplomarbeit*, TH Darmstadt **1996**.

- 117 R. F. Pasternack, R. A. Brigandi, M. J. Abrahams, A. P. Williams, E. J. Gibbs, *Inorg. Chem.* **1990**, *29*, 4483-4486.
- 118 S. D. Hoffmann, *Diplomarbeit*, TH Darmstadt **1997**.
- 119 a) L. M. Mink, M. L. Neitzel, L. M. Bellamy, R. E. Falvo, R. K. Boggess, B. T. Trainum, P. Yeamon, *Polyhedron* **1997**, *16*, 2809-2817; b) L. M. Mink, J. W. Voce, J. E. Ingersoll, V. T. Nguyen, R. K. Boggess, H. Washburn, D. I. Grove, *Polyhedron* **2000**, *19*, 1057-1062.
- 120 F. E. Bulak, *Turk. J. Chem.* **1999**, *23*, 407-414.
- 121 M. Sekota, T. Nyokong, *J. Porphyrins Phthalocyanines* **1999**, *3*, 477-487.
- 122 M. Götz, *Dissertation*, TU Darmstadt **2000**.
- 123 T. Dippell, *Dissertation*, TU Darmstadt **2001**.
- 124 M. Von Nencki, N. Sieber, *Arch. Exp. Pathol. Pharmacol.* **1888**, *24*, 430.
- 125 A. Treibs, N. Häberle, *Liebigs Ann. Chem.* **1968**, *718*, 183.
- 126 J. W. Buchler, C. Dreher, F. M. Künzel, *Structure and Bonding*, Springer Verlag Berlin **1995**, *Vol. 84*, 1-69.
- 127 *Organikum*, 18. korr. Auflage, Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin **1990**.
- 128 a) F. Künzel, *Dissertation*, TH Darmstadt **1994**; b) X. Ding, *Huaxue Shiji* **1990**, *31*, 164-166; c) A. M. d'A. R. Gonsalves, R. A. W. Johnstone, M. M. Pereira, A. M. P. de SantAna, A. C. Serra, A. J. F. N. Sobral, P. A. Stocks, *Heterocycles* **1996**, *43*, 829-837.
- 129 U. R. Mayer, *Dissertation*, TH Darmstadt **1994**.
- 130 C. H. Bedel-Cloutour, A. Rzama, *Main Group Metal Chem.* **1987**, *10*, 45-55.
- 131 E. B. Fleischer, J. M. Palmer, T. S. Srivastava, A. Chatterjee, *J. Am. Chem. Soc.* **1971**, *93*, 3162-3167.
- 132 D. Dolphin, C. A. Busby, R. K. DiNello, *Can. J. Chem.* **1975**, *53*, 1554.
- 133 K. S. Chan, *J. Material Chem.* **1993**, *3*, 1031-1035.
- 134 a) M. A. A. F. De C. T. Carrondo, A. C. Skapski, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1976**, 410-411; b) T. Yamaguchi, Y. Sasaki, T. Ito, *J. Am. Chem. Soc.* **1990**, *112*, 4038-4040.
- 135 J. C. Chambron; V. Heitz; J. P. Sauvage; *New Journal of Chemistry* **1997**, *21-2*, 237-240.
- 136 H. R. Jiménez, M. Julve, J. Moratal, J. Faus, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1987**, 910-911.
- 137 M. Vecera; J. Borecky; *Collection Czechoslov. Chem. Commun.* **1958**, *23*, 130-133.
- 138 a) T. Malinski in *The Porphyrin Handbook* (Hrsg.: K.M. Kadish, K. M. Smith, R. Guilard), Academic Press New York **2000**, *Vol VI*, 237; b) J. E. Falk, *Porphyrins and Metalloporphyrins*, Elsevier Verlag New York **1964**; c) Y. Inada, Y. Sugimoto, Y. Nakano, S. Funahashi, *Chemistry Letters*, **1996**, 881-882; d) S. Funahashi, *Inorg. Chem.* **1998**, *37*, 5519-5526; e) W. J. Belcher, M. Breede, P. J. Brothers, C. E. F. Rickard, *Angew. Chem.* **1998**, *110*, 1133-1135; f) Y. Inada, Y. Nakano, M. Inamo, M. Nomura, S. Funahashi, *Inorg. Chem.* **2000**, *39*, 4793-4801.
- 139 a) T. Shimidzu, H. Segawa, T. Iyoda, K. Honda, *J. Chem. Soc., Faraday Trans. 2* **1987**, *83*, 2191-2200; b) Z. Abou-Gamra, A. Harriman, P. Neta, *J. Chem. Soc., Faraday Trans. 2* **1986**, *82*, 2337-2350.

- 140 a) G. D. Dorough, J. R. Miller, F. M. Huennekens, *J. Am. Chem. Soc.* **1951**, *73*, 4315-4320; b) M. Krishnamurthy, *Inorg. Chem.* **1978**, *17*, 2242-2245; c) J. M. Okoh, M. Krishnamurthy, *Inorg. Chim. Acta* **1991**, *189*, 233-236.
- 141 J. Chatt, B. L. Shaw, *J. Chem. Soc.* **1966**, 1437-1442.
- 142 a) B. J. Aylett, J. M. Campbell, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1967**, 159-160; b) N. Sadasivan, E. B. Fleischer, *J. Inorg. Nucl. Chem.* **1968**, *30*, 591-601; c) E. B. Fleischer, R. Thorp, D. Venerable, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1969**, 475; d) M. Krishnamurthy, *Inorg. Chim. Acta* **1977**, *25*, 215-218; e) H. Ogoshi, J.-I. Setsune, Z.-I. Yoshida, *J. Organomet. Chem.* **1978**, *159*, 317-328; f) H. Ogoshi, J.-I. Setsune, Y. Nanbo, Z.-I. Yoshida, *J. Organomet. Chem.* **1978**, *159*, 329-339; g) P. Hambright, R. Langley, *Inorg. Chim. Acta* **1987**, *137*, 209-212; h) H. Sugimoto, N. Ueda, M. Mori, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* **1982**, 1611-1616; i) X. Zhou, Q. Li, T. C. W. Mak, K. S. Chan, *Inorg. Chim. Acta* **1998**, *270*, 551-554.
- 143 V. E. Yushmanov, H. Imasato, T. T. Tominaga, M. Tabak, *J. Inorg. Biochem.* **1996**, *61*, 235-248.
- 144 R. A. Periana, D. J. Taube, S. Gamble, H. Taube, T. Satoh, H. Fujii, *Science* **1998**, *280*, 560-564.
- 145 M. Galanski, B. K. Keppler, *Inorg. Chim. Acta* **1997**, *265*, 271-274.
- 146 M. Goutermann in *The Porphyrins* (Hrsg.: D. Dolphin), Academic Press, New York **1979**, Vol. *III*, 1-165.
- 147 F. D'Souza, Y.-Y. Hsieh, G. R. Deviprasad, *J. Porphyrins Phthalocyanines* **1998**, *2*, 429-437.
- 148 K. R. Ashley, M. Berggren, M. Cheng, *J. Am. Chem. Soc.* **1975**, *97*, 1422-1426.
- 149 B. Miller, J. Altman, W. Beck, *Inorg. Chim. Acta* **1997**, *264*, 101-108.
- 150 a) B. Radziszewski, *Berichte der Bunsengesellschaft*, **1885**, *18*, 355-356; b) P. Friedländer, J. Weisberg, *Berichte der Bunsengesellschaft*, **1895**, *28*, 1838-1843; c) H. Rupe, K. von Majewski, *Berichte der Bunsengesellschaft*, **1901**, *33*, 3401-3410; d) M. T. Bogert, W. F. Hand, *J. Am. Chem. Soc.* **1902**, *24*, 1031-1050; e) L. McMaster, F. B. Langreck, *J. Am. Chem. Soc.* **1917**, *39*, 103-109; f) J. V. Murray, J. B. Cloke, *J. Am. Chem. Soc.* **1973**, *56*, 2749-2751.
- 151 a) D. Pinnell, G. B. Wright, R. B. Jordan, *J. Am. Chem. Soc.* **1972**, *94*, 6104-6106; b) G. Lopez, J. Ruiz, G. Garcia, C. Vicente, J. M. Marti, J. A. Hermoso, A. Vegas, M. Martinez-Ripoll, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* **1992**, 53-58; c) C. R. Clark, R. W. Hay, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* **1974**, 2148-2152; d) M. A. Bennet, T. Yoshida, *J. Am. Chem. Soc.* **1973**, *95*, 3030-3031; e) D. A. Buckingham, F. R. Keene, A. M. Sargeson, *J. Am. Chem. Soc.* **1973**, *95*, 5649-5652; f) A. W. Zanella, P. C. Ford, *Inorg. Chem.* **1975**, *14*, 42-47; g) R. Breslow, M. Schmir, *J. Am. Chem. Soc.* **1971**, *93*, 4960-4961; h) M. Louey, C. J. McKenzie, R. Robson, *Inorg. Chim. Acta* **1986**, *111*, 107-111; i) C. J. McKenzie, R. Robson, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1988**, 112-114; j) D. A. Buckingham, P. Morris, A. M. Sargeson, A. Zanella, *Inorg. Chem.* **1977**, *16*, 1910-1923; k) R. W. Hay, P. J. Morris, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1969**, 1208-1209; l) D. A. Buckingham, P. Morris, A. M. Sargeson, *J. Am. Chem. Soc.* **1974**, *96*, 4981-4983; m) L. Zhu, N. M. Kostic, *J. Am. Chem. Soc.* **1993**, *115*, 4566-

- 4570; n) R. W. Hay, P. Banerjee, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* **1981**, 362-365; o) N. N. Murthy, M. Mahroof-Tahir, K. D. Karlin, *J. Am. Chem. Soc.* **1993**, *115*, 10404-10405; p) T. Nagasawa, H. Nanba, K. Ryuno, K. Takeuchi, H. Yamada, *Eur. J. Biochem.* **1987**, *162*, 691-698; q) T. Nagasawa, K. Ryuno, H. Yamada, *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **1986**, *139*, 1305-1312; r) T. Sixt, W. Kaim, *Inorg. Chim. Acta* **2000**, *300-302*, 762-768; s) W. Schibler, T. A. Kaden, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1981**, 603-604; t) D. Tschudin, A. Riesen, T. A. Kaden, *Helv. Chim. Acta* **1989**, *72*, 313-319; u) F. Hoq, C. R. Johnson, S. Paden, R. E. Shepherd, *Inorg. Chem.* **1983**, *22*, 2693-2700; v) W. R. Ellis Jr., W. L. Purcell, *Inorg. Chem.* **1982**, *21*, 834-837; w) S. L. De La Vega, W. R. Ellis, W. L. Purcell, *Inorg. Chim. Acta* **1983**, *68*, 97-101; x) W. L. Purcell, *Inorg. Chem.* **1983**, *22*, 1205-1208.
- 152 a) K. B. Wiberg, *J. Am. Chem. Soc.* **1953**, *75*, 3961; b) K. B. Wiberg, *J. Am. Chem. Soc.* **1955**, *77*, 2519; c) J. E. Mclsaac, *J. Org. Chem.* **1971**, *36*, 3048; d) G. B. Payne, P. H. Williams, *J. Org. Chem.* **1961**, *26*, 651-659; e) G. B. Payne, P. H. Deming, P. H. Williams, *J. Org. Chem.* **1961**, *26*, 659-663; f) G. B. Payne, *J. Org. Chem.* **1961**, *26*, 663-668; g) G. B. Payne, *J. Org. Chem.* **1961**, *26*, 668-670.
- 153 a) T. Igarashi, K. Konishi, T. Aida, *Chem. Lett.* **1998**, 1039-1040; b) C. Tong, L. A. Bottomley, *J. Porphyrins Phthalocyanines* **1998**, *2*, 261-268; c) J. C. Kim, W. S. Rees Jr., V. L. Goedken, *Inorg. Chem.* **1994**, *33*, 3191-3194.
- 154 D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford, *Anorganische Chemie*, VCH Weinheim **1992**.
- 155 D. L. Officer, A. K. Burrell, D. C. W. Reid, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1996**, 1657-1658.
- 156 a) M. Gouterman, *J. Mol. Spectrosc.* **1961**, *6*, 138-153; b) M. Gouterman, G. H. Wagnière, L. C. Snyder, *J. Mol. Spectrosc.* **1963**, *11*, 108-127; c) M. Gouterman, D. Holten, E. Liebermann, *Chem. Phys.* **1977**, *25*, 139-148.
- 157 a) J. W. Buchler in *The Porphyrins* (Hrsg.: D. Dolphin), Academic Press New York **1978**, Vol. *I*, 389-483; b) A. Antipas, M. Gouterman, *J. Am. Chem. Soc.* **1983**, *105*, 4896-4901.
- 158 a) A. Corsini, O. Herrmann, *Talanta* **1986**, *33*, 335-339; b) M. M. Nawra, *Dissertation*, TH Darmstadt **1994**; c) L. M. Scolaro, C. Donato, M. Castriciano, A. Romeo, R. Romeo, *Inorg. Chim. Acta* **2000**, *300-302*, 978-986; d) D. P. Arnold, P. C. Healy, M. J. Hodgson, M. L. Williams, *J. Organomet. Chem.* **2000**, *607*, 41-50; e) I. E. Borissevitch, T. T. Tominaga, H. Imasato, M. Tabak, *Anal. Chim. Acta* **1997**, *343*, 281-286; f) J. M. Ribo, J. Crusats, J.-A. Farrera, M. L. Valero, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1994**, 681-682; g) R. F. Pasternack, P. R. Huber, P. Boyd, G. Engasser, L. Francesconi, E. Gibbs, P. Fasella, G. C. Venturo, L. deC. Hinds, *J. Am. Chem. Soc.* **1972**, *94*, 4511-4517; h) K. M. Kadish, G. B. Maiya, C. Araullo, R. Guillard, *Inorg. Chem.* **1989**, *28*, 2725-2731; i) W. I. White in *The Porphyrins* (Hrsg.: D. Dolphin), Academic Press, New York **1979**, Vol. *V*, 303-339.
- 159 a) J. W. Buchler, *Angew. Chem.* **1978**, *90*, 425-441; b) J. W. Buchler, W. Kokisch, P. D. Smith, B. Tonn, *Z. Naturforsch. B* **1978**, *33*, 1371-1380; c) A. Antipas, J. W. Buchler, M. Gouterman, P. D. Smith, *J. Am. Chem.*

- Soc.* **1978**, *100*, 3015-3024.
- 160 L. Puppe, *Dissertation*, RWTH Aachen **1972**.
- 161 a) M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, *Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie*, Thieme Verlag Stuttgart **1987**; b) A. Fadini, F.-M. Schnepel, *Schwingungsspektroskopie*, Thieme Verlag Stuttgart **1985**; c) J. Weidlein, U. Müller, K. Dehnicke, *Schwingungsspektroskopie*, Thieme Verlag Stuttgart **1982**; d) J. Weidlein, U. Müller, K. Dehnicke, *Schwingungsfrequenzen I/II*, Thieme Verlag Stuttgart **1982**.
- 162 a) H. Bürger in *Porphyrins and Metalloporphyrins* (Hrsg.: K. M. Smith), Elsevier-Verlag Amsterdam **1975**, 525-535; b) J. O. Alben in *The Porphyrins* (Hrsg.: D. Dolphin), Academic Press New York **1978**, Vol. III, 323.
- 163 H. Günther, *NMR-Spektroskopie*, 3. Auflage, Thieme Verlag Stuttgart **1992**.
- 164 H. Friebolin, *Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie*, 2. Auflage, VCH Weinheim, **1992**.
- 165 a) H. Scheer, J. J. Katz in *Porphyrins and Metalloporphyrins* (Hrsg.: K. M. Smith), Elsevier Verlag Amsterdam **1975**, 399; b) J. J. Katz, H. H. Strain, D. L. Leussing, R. C. Dougherty, *J. Am. Chem. Soc.* **1968**, *90*, 784-791; c) T. Koyama, T. Suzuki, K. Hanabusa, H. Shirai, N. Kobayashi, *Inorg. Chim. Acta* **1994**, *218*, 41-45.
- 166 a) T. R. Janson, J. J. Katz in *The Porphyrins* (Hrsg.: D. Dolphin), Academic Press New York **1978**, Vol. IV 1-59; b) K. J. Cross, M. J. Crossley, *Aust. J. Chem.* **1992**, *45*, 991-1004.
- 167 a) L. R. Milgrom, R. J. Zuurbier, J. M. Gascoyne, D. Thompsett, B. C. Moore, *Polyhedron* **1994**, *13*, 209-214; b) L. R. Milgrom, R. J. Zuurbier, *Polyhedron* **1992**, *11*, 1779-1781.
- 168 a) L. R. Milgrom, *Polyhedron* **1985**, *4*, 1279-1282; b) L. R. Milgrom, *Polyhedron* **1985**, *4*, 1661-1664.
- 169 L. R. Milgrom, *Polyhedron* **1984**, *3*, 879-882.
- 170 I.-C. Liu, C.-C. Lin, J.-H. Chen, S.-S. Wang, *Polyhedron* **1996**, *15*, 459-463.
- 171 K. I. Momot, F. A. Walker, *J. Phy. Chem.* **1998**, *102*, 10682-10688.
- 172 S. Jeon, Ö. Almarsson, R. Karaman, A. Blaskó, T. C. Bruice, *Inorg. Chem.* **1993**, *32*, 2562-2569.
- 173 J. G. Kraaijkamp, D. M. Grove, G. van Koten, J. M. Ernsting, A. Schmidpeter, K. Goubitz, C. H. Stam, H. Schenk, *Inorg. Chim. Acta* **1997**, *256*, 47-57.
- 174 a) J. C. Lee Jr., A. L. Rheingold, B. Muller, P. S. Pregosin, R. H. Crabtree, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1994**, 1021-1022; b) T. C. Woon, D. P. Fairlie, *Inorg. Chem.* **1992**, *31*, 4069-4074. c) H. Benderly, K. Rosenheck, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1972**, 179-180.
- 175 I. Batinic-Haberle, R. D. Stevens, I. Fridovich, *J. Porphyrins Phthalocyanines* **2000**, *4*, 217-227.
- 176 a) W. D. Lehmann, *Chemie in unserer Zeit* **1991**, 306-316; b) M. Przybylski, M. O. Glocker, *Angew. Chem.* **1996**, *108*, 878-899; c) G. Märkl, M. Reiß, P. Kreitmeier, H. Nöth, *Angew. Chem.* **1995**, *107*, 2439-2442.
- 177 a) C. H. Hamann, W. Vielstich, *Elektrochemie I und II*, VCH Weinheim 1981; b) B. Speiser, *Chemie in unserer Zeit* **1981**, *15*, 21-26; 62-67; c) J.

- Heinze, *Angew Chem.* **1984**, *96*, 823-916.
- 178 K. Kadish in *Progress in Inorganic Chemistry* **1986**, 435.
- 179 K. Kadish in *The Porphyrin Handbook* (Hrsg.: K.M. Kadish, K. M. Smith, R. Guilard), Academic Press New York **2000**, *Vol. IX*.
- 180 a) R. H. Felton in *The Porphyrins* (Hrsg.: D. Dolphin), Academic Press New York **1978**, *Vol. V*, 53-125; b) D. G. Davis in *The Porphyrins* (Hrsg.: D. Dolphin), Academic Press New York **1978**, *Vol. V*, 127-152.
- 181 a) R. A. Binstead, M. J. Crossley, N. S. Hush, *Inorg. Chem.* **1991**, *30*, 1259; b) K. Kadish, M. Morrison, *J. Am. Chem. Soc.* **1976**, *98*, 3226.
- 182 J.-H. Fuhrhop, K. M. Kadish, D. G. Davis, *J. Am. Chem. Soc.* **1973**, *95*, 5140.
- 183 a) G. M. Brown, F. R. Hopf, T. J. Meyer, D. G. Whitten, *J. Am. Chem. Soc.* **1975**, *97*, 5385; b) H. Sugimoto, H. C. Tung, D. T. Sawyer, *J. Am. Chem. Soc.* **1988**, *110*, 2465.
- 184 a) J. A. Ferguson, T. J. Meyer, D. G. Whitten, *Inorg. Chem.* **1972**, *11*, 2767; b) D. Dolphin, T. Niem, R. H. Felton, I. Fujita, *J. Am. Chem. Soc.* **1975**, *97*, 5288; c) M. Barey, J. Y. Becker, G. Domazetis, D. Dolphin, B. R. James, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1981**, 982; d) C. A. Marrese, C. J. Carrano, *Inorg. Chem.* **1983**, *22*, 1858.
- 185 a) K. M. Kadish, M. M. Franzen, B. C. Han, C. Araullo-McAdams, D. Sazou, *J. Am. Chem. Soc.* **1991**, *113*, 512-517; b) T. W. Kaaret, G.-H. Zhang, T. C. Bruice, *J. Am. Chem. Soc.* **1991**, *113*, 4652-4656; c) D. Kim, D. Holten, M. Gouterman, J. W. Buchler, *J. Am. Chem. Soc.* **1984**, *106*, 4015-4017.
- 186 a) H. Wagner, E. Blasius, *Praxis der elektrophoretischen Trennmethode*n, Springer-Verlag Berlin **1989**; b) B. Michov, *Elektrophorese - Theorie und Praxis*, W. De Gruyter Verlag Berlin **1996**.
- 187 a) V. Meyer, *Praxis der Hochleistungs-Flüssigchromatographie*, Moritz Diesterweg, München **1986**; b) S. Lindsay, *Einführung in die HPLC*, Vieweg Verlag Wiesbaden **1996**.
- 188 D. W. Dixon, G. Pu, H. Wojtowicz, *J. Chromat. A* **1998**, *802*, 367-380.
- 189 a) Gross und Schölmerich, *Lehrbuch der inneren Medizin*, Schattauer, Stuttgart, **1987**; b) Schettler und Greten, *Innere Medizin*, **1988**, 496-502; c) Harold, *Innere Medizin*, **1995**, 531-533.
- 190 C. K. Lim, F. Li, T. J. Peters, *J. Chromatogr.* **1988**, *429*, 123-153.
- 191 M. Fie, J. A. Zee, J. Amiot, *Sci. Aliments* **1994**, *14* (6), 763-775.
- 192 K. Saitoh, Y. Sugiyamy, N. Suzuki, *J. Chromatogr.* **1986**, *358*, 307-312.
- 193 L. E. Grishina, G. D. Brykina, O. A. Shpigun, *J. Anal. Chem.* **1995**, *50* (9), 826-835.
- 194 a) G. D. Brykina, E. E. Lazareva, O. A. Shpigun, *J. Chromatogr.* **1999**, *50*, 716-720; b) M. I. Uvarova, G. D. Brykina, O. A. Shpigun, *J. Porphyrins Phthalocyanines* **2000**, *4*, 202-208.
- 195 P. Hambright, T. P. G. Sutter, R. Rahimi, J. Bommer, M. Kumar, P. Neta, *J. Chem. Soc. Faraday Trans.* **1993**, *89*, 495-502.
- 196 H. Garcia-Ortega, J. M. Ribo, *J. Porphyrins Phthalocyanines* **2000**, *4*, 564-568.
- 197 R. Koerner, J. I. Wright, X. D. Ding, M. J. M. Nasset, K. Aubrecht, R. A. Watson, R. A. Barber, L. M. Mink, A. R. Tipton, C. J. Norvell, K. Skidmore, U. Simonis, F. A. Walker, *Inorg. Chem.* **1998**, *37*, 733-745.

- 198 a) W. Massa, *Kristallstrukturbestimmung*, 2. Auflage, Teubner Studienbücher Stuttgart **1996**; b) W. Kleber, *Einführung in die Kristallographie*, 17. Auflage, Verlag Technik Berlin **1990**; c) U. Müller, *Anorganische Strukturchemie*, 2. Auflage, Teubner Studienbücher Stuttgart **1992**; d) E. R. Wölfel, *Theorie und Praxis der Röntgenstrukturanalyse*, 3. Auflage, Vieweg Verlag Braunschweig **1987**; e) R. C. Evans, *Einführung in die Kristallchemie*, 2. Auflage, de Gruyter Berlin **1976**; f) G. H. Stout, L. H. Jensen, *X-ray Structure Determination*, Collier-Macmillan Canada **1968**.
- 199 M. O. Senge in *The Porphyrin Handbook* (Hrsg.: K.M. Kadish, K. M. Smith, R. Guilard), Academic Press New York **2000**, Vol X, 1-254.
- 200 a) D. F. Koenig, *Acta Cryst.* **1965**, 18, 663; b) R. G. Little, K. R. Dymock, J. A. Ibers, *J. Am. Chem. Soc.* **1975**, 97, 4532.
- 201 a) G. M. Sheldrick, *SHELXS-97*, Program for crystal structure solution, Universität Göttingen 1997; b) G. M. Sheldrick, *SHELXL-97*, Program for crystal structure refinement, Universität Göttingen **1997**.
- 202 a) L. R. Milgrom, R. N. Sheppard, A. M. Z. Slawin, D. J. Williams, *Polyhedron* **1988**, 7, 57; b) A. Hazell, *Acta Cryst.* **1984**, C40, 751; c) M. O. Senge, I. Bischoff, N. Y. Nelson, K. M. Smith, *J. Porphyrins Phthalocyanines* **1999**, 3, 99; d) E. B. Fleischer, C. K. Miller, L. E. Webb, *J. Am. Chem. Soc.* **1964**, 86, 2342; e) A. M. Stolzenberg, L. J. Schussel, J. S. Summers, B. M. Foxman, J. L. Petersen, *Inorg. Chem.* **1992**, 31, 1678-1686.
- 203 R. D. Shannon, *Acta Cryst.* **1976**, A32, 751-767.
- 204 J. K. M. Sanders in *The Porphyrin Handbook* (Hrsg.: K.M. Kadish, K. M. Smith, R. Guilard), Academic Press New York **2000**, Vol III, 27.
- 205 a) N. N. Greenwood, A. Earnshaw, *Chemie der Elemente*, VCH Weinheim **1990**; b) R. D. Shannon, C. T. Prewitt, *Acta Cryst.* **1969**, B25, 925.
- 206 W. R. Scheidt in *The Porphyrin Handbook* (Hrsg.: K.M. Kadish, K. M. Smith, R. Guilard), Academic Press New York **2000**, Vol III, 68.
- 207 A. Bondi, *J. Phys. Chem.* **1964**, 68, 441-451.
- 208 a) R. F. Pasternack, E. J. Gibbs, A. Gaudemer, A. Antebi, S. Bassner, L. De Poy, D. H. Turner, A. Williams, F. Laplace, M. H. Lansard, C. Merienne, M. Perrée-Fauvet, *J. Am. Chem. Soc.* **1985**, 107, 8179-8186; b) K. Kobayashi, M. Koyanagi, K. Endo, H. Masuda, Y. Aoyama, *Chem. Eur. J.* **1998**, 4, 417-424.
- 209 W. R. Scheidt, Y. J. Lee, *Structure and Bonding*, Springer Verlag Berlin **1987**, Vol. 64, 1-70.
- 210 J. L. Hoard in *Porphyrins and Metalloporphyrins* (Hrsg.: K. M. Smith), Elsevier Verlag Amsterdam **1975**, 317-380.
- 211 J. W. Buchler, T. Dippell, S. D. Hoffmann, in Vorbereitung.
- 212 a) R. Guilard, A. Zrineh, A. Tabard, A. Endo, B. C. Han, C. Lecomte, M. Souhassou, A. Habbou, M. Ferhat, K. M. Kadish, *Inorg. Chem.* **1990**, 29, 4476-4482; b) G. Yamamoto, R. Nadano, W. Satoh, Y. Yamamoto, K.-Y. Akiba, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1997**, 1325; c) B. R. Serr, C. E. L. Headford, O. P. Anderson, C. M. Elliot, K. Spartalian, V. E. Fainzilberg, W. E. Hatfield, B. R. Rohrs, S. S. Eaton, G. R. Eaton, *Inorg. Chem.* **1992**, 31, 5450. d) T. N. Lomova, S. V. Zaitseva, O. V. Molodkina, T. A. Ageeva, *Russ. J. Coord. Chem.* **1999**, 25, 424-429.