

Forensisch chemische Analysen von THC haltigem Hanfkraut. Von der DC via GC zur HPLC-Methode

Werner Bernhard, Franziska Penitschka, Alain Broillet, Priska Regenscheit
Universität Bern, Institut für Rechtsmedizin, Bühlstrasse 20, 3012 Bern

Ziel

- Bestimmen des Gesamt- THC- Gehalts in Cannabis Produkten über einen weiten Konzentrationsbereich
- Unterscheiden von Faserhanf (Anbau erlaubt) und Drogenhanf

Bildung von THC

Delta-9-Tetrahydrocannabinole (THC) können je nach Sorte in extrem unterschiedlichen Konzentrationen gebildet werden. Dies hat zur Züchtung von THC-armen Hanfsorten geführt, welche namentlich im Sortenkatalog für Hanf von 1999 aufgeführt sind (vgl. Vito MEDIIVILLA, Sortenkatalog für Hanf, 1999, Agrarforschung 6 (6): 246-247, 1999 und Vito MEDIIVILLA Paolo Bassetti und Marianne Leupin, Agronomische Eigenschaften von Hanfsorten, Agrarforschung 6 (10): 393-396, 1999).

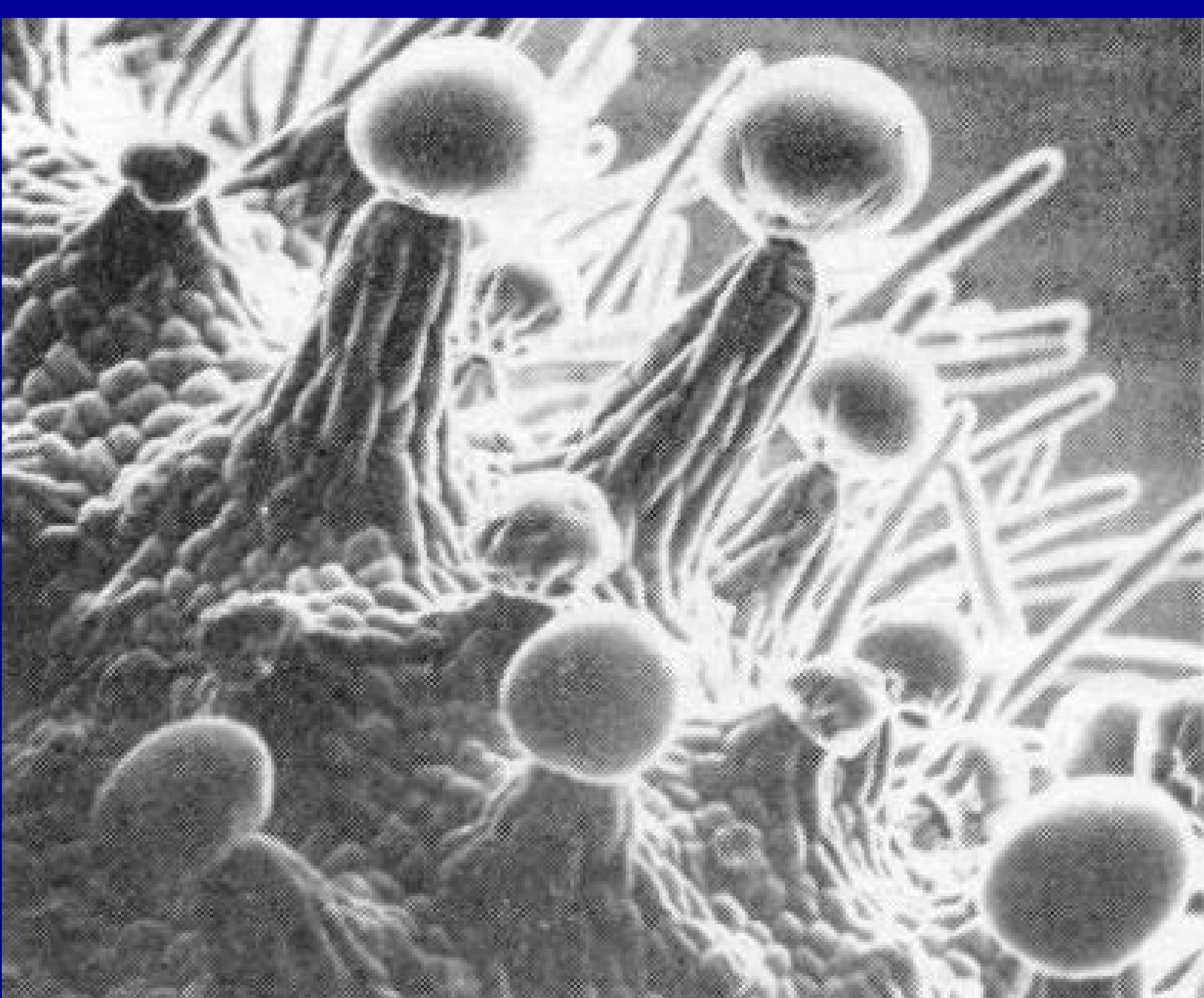


Abb. 1 Kugelige Harzdrüsen

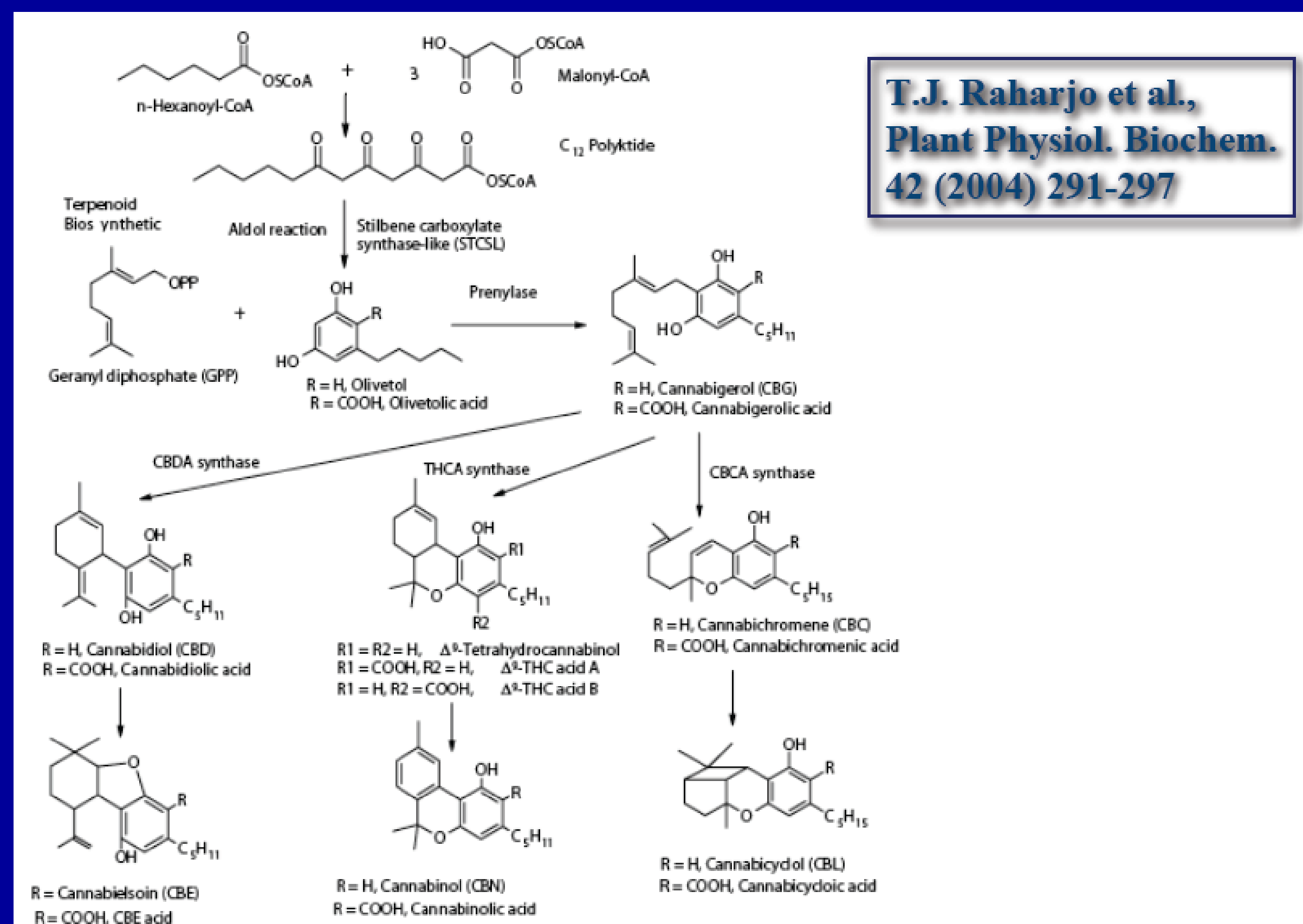


Fig. 1 Biosynthese der Cannabinoide

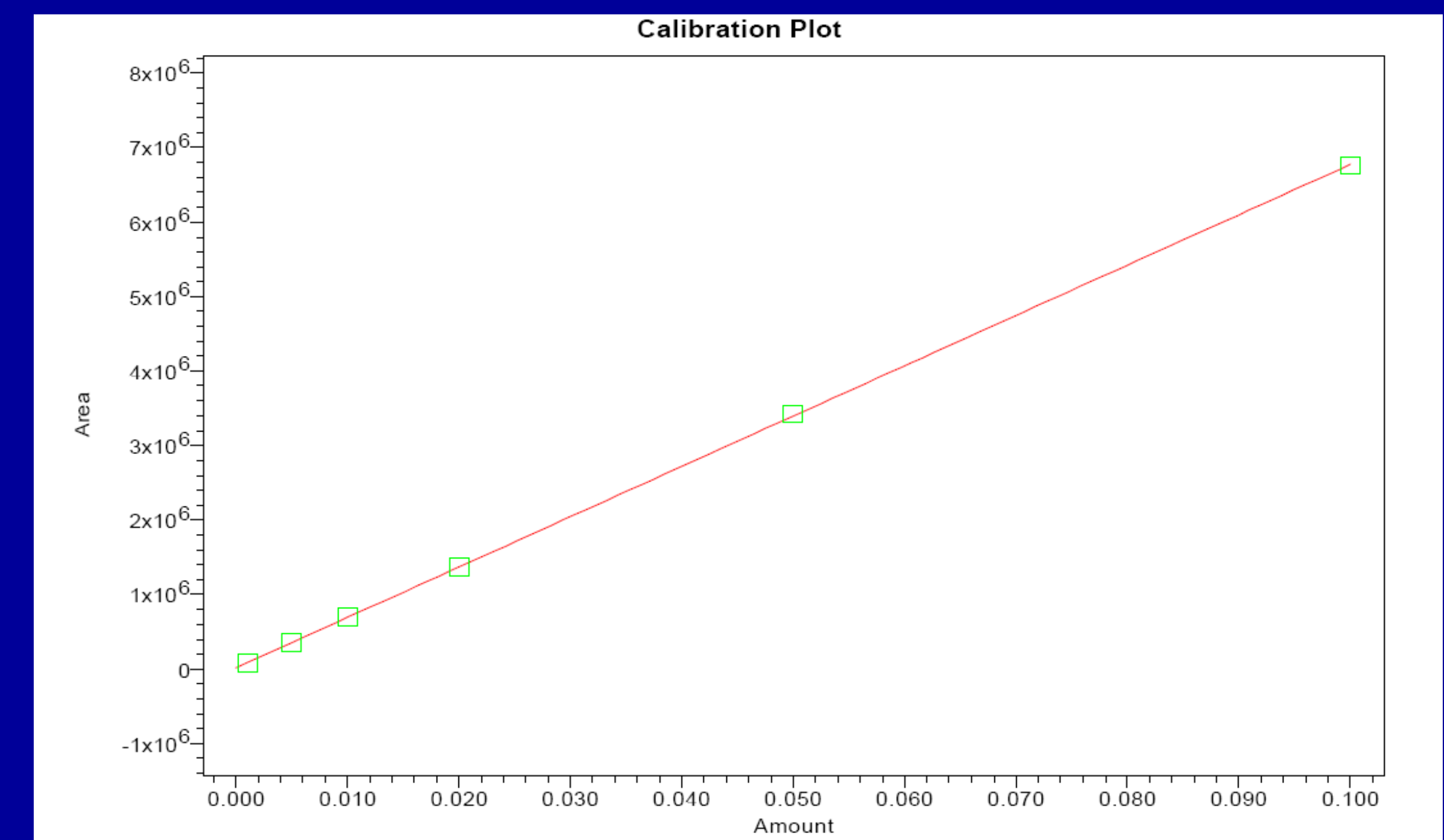


Fig. 2 Kalibrierung THC

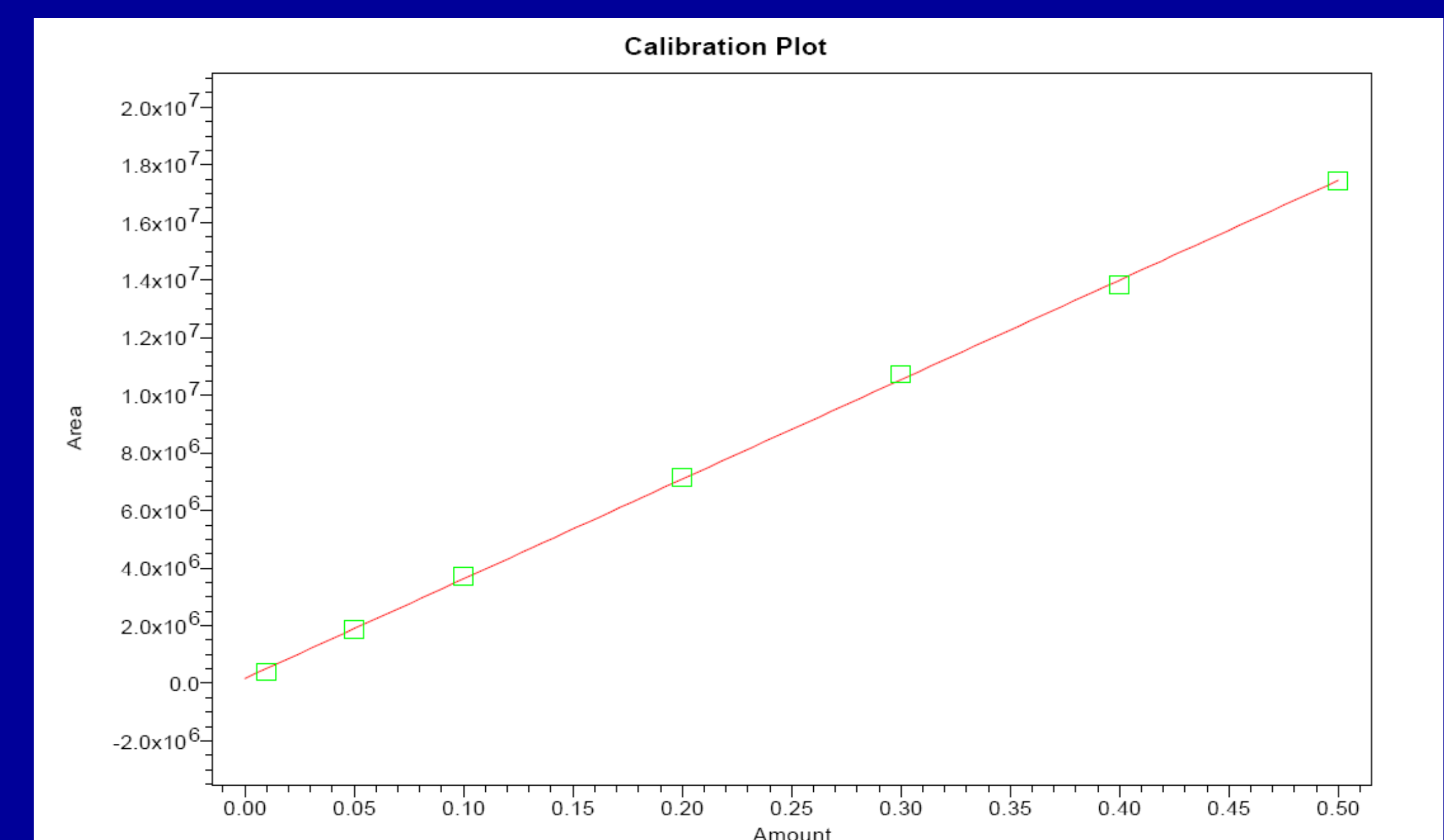


Fig. 3 Kalibrierung THC-Säure A

HPLC - DAD

Zur Probenvorbereitung werden die trockenen Pflanzenteile zu einem homogenen Pulver zerkleinert. Aus 500 mg dieses Pulvers erfolgt die Extraktion mittels Methanol-Hexan 9 : 1 (10 mL) unter Ultraschall während 20min. Nach gutem Wirten, mindestens 5 min. stehen lassen. Verdünnung des klaren Überstands mit Extraktionsgemisch = 1:20

HPLC-DAD: Waters 2695 Separations Module / 2996 PAD Injektion: 10 µL

Vorsäule: LiChrospher 60, RP-Select B, 5 µm (Merck 50963)

Säule: LiChroCart 125-4, Lichrospher 60, RP-Select B, 5 µm (Merck 50829)

Eluent: isokratisch 36 % TEAP 25 mmol/L, 64 % Acetonitril Quantifizierung bei 210 nm

Kalibrierung: 0,001 - 0,10 µg/µL (s. Fig. 2)

Kalibrierung: 0,01 - 0,50 µg/µL (s. Fig. 3)

Retentionszeit: CBD 6,2 min., CBN 8,0 min., THC 9,4 min., THC-A 11,0 min

LOD: CBD 0,5 %, CBN 0,5 %, THC 0,15 %, THC-A 1 %

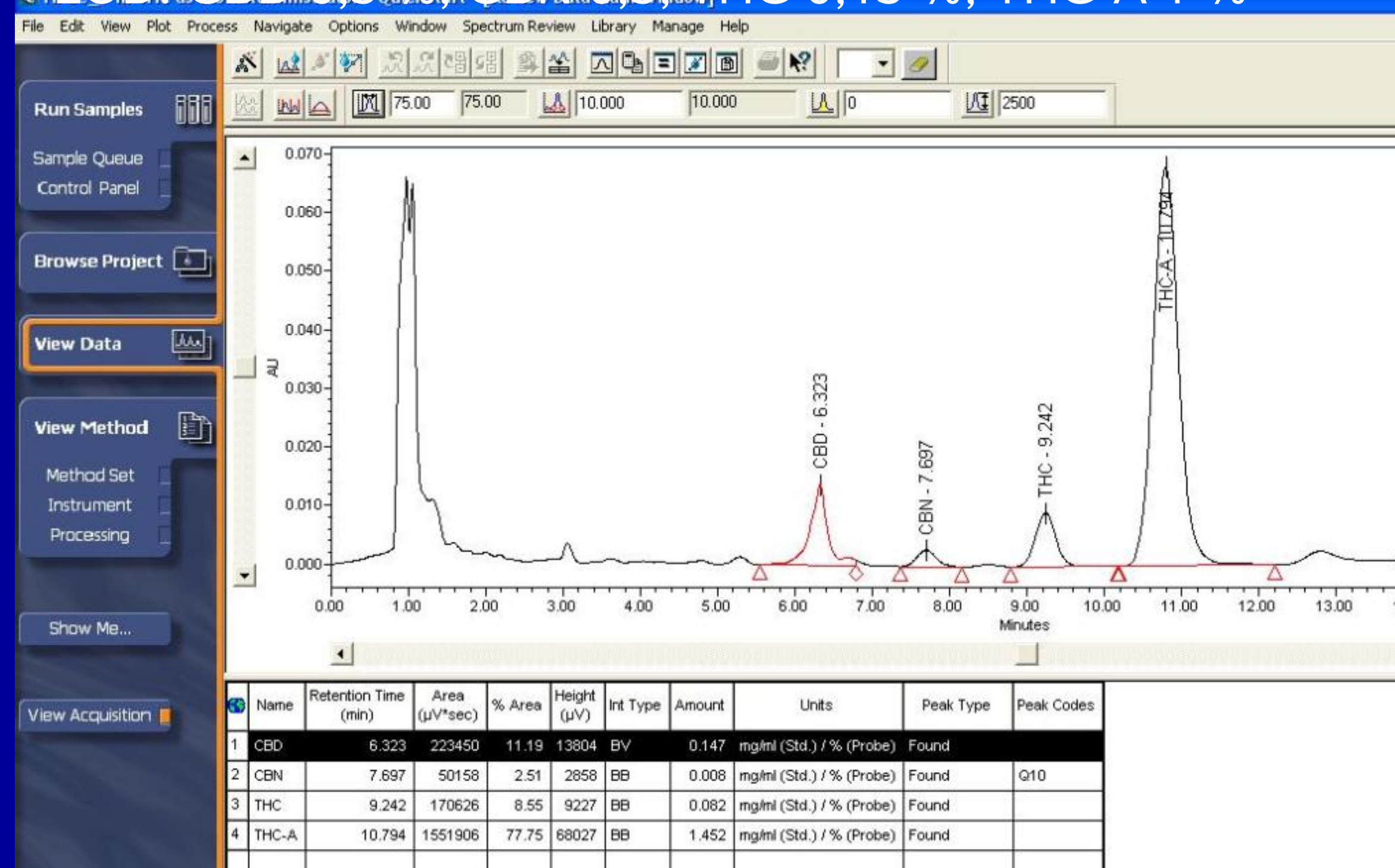


Fig. 4 Chromatogramm einer Probe

Instrumentelle DC

Zur Probenvorbereitung werden die trockenen Pflanzenteile zu einem homogenen Pulver zerkleinert. Aus 500 mg dieses Pulvers erfolgt die Extraktion mittels 5 mL Methanol-Chloroform 9 : 1 unter Ultraschall während 5 min. Nach gutem Wirten mindestens 5 min. stehen lassen. Verdünnen des klaren Überstands mit Extraktionsgemisch = 1:10. Freies THC: 1 µL auf die DC - Platte

Decarboxylierung: 100 µL des Extraktes werden zur Trockene eingedampft und der Rückstand während 4 min. auf 180 C erhitzt. 500 µL Methanol-Chloroform 9 : 1 zugeben. Ultraschall während 5 min. Verdünnung des klaren Überstands mit Extraktionsgemisch = 1:10.

Kalibrierung: 20 ng, 60 ng, 100 ng, 140 ng

HPTLC:

Platten Silicagel F-254, Merck 5729

TLC Scanner II, Software CATS3, Camag Muttenz

Eluens:

Ethylacetat: Toluol: Chloroform = 3 : 17 : 0,25 (v/v/v)

Postchromatographische Derivatisierung: Echtblausalz

B 0,1% in 0,1 M NaOH

Densitometrie bei 550 nm

GC - MSD

Probenvorbereitung: analog HPLC

Decarboxylierung: findet im Insert statt

Injektor Temperatur 250 C

Kalibrierung: 5 ng/µL bis 250 ng/µL

GC: HP 6890 mit 5973 MSD und 7683 Autosampler

Injektion: 1µL, Splitless-Zeit: 2min.

Säule: HP-5 MS, 30m, Durchmesser 250 µm, Filmdicke 0,25 µm

Trärgas: He, 35 psi, konstanter Fluss: 4 mL/min.

Ofen: 100 C 1 min.; 15 C/ min. auf 280 C; 280 C 5 min.

MSD: SCAN: m/e 35 - 550

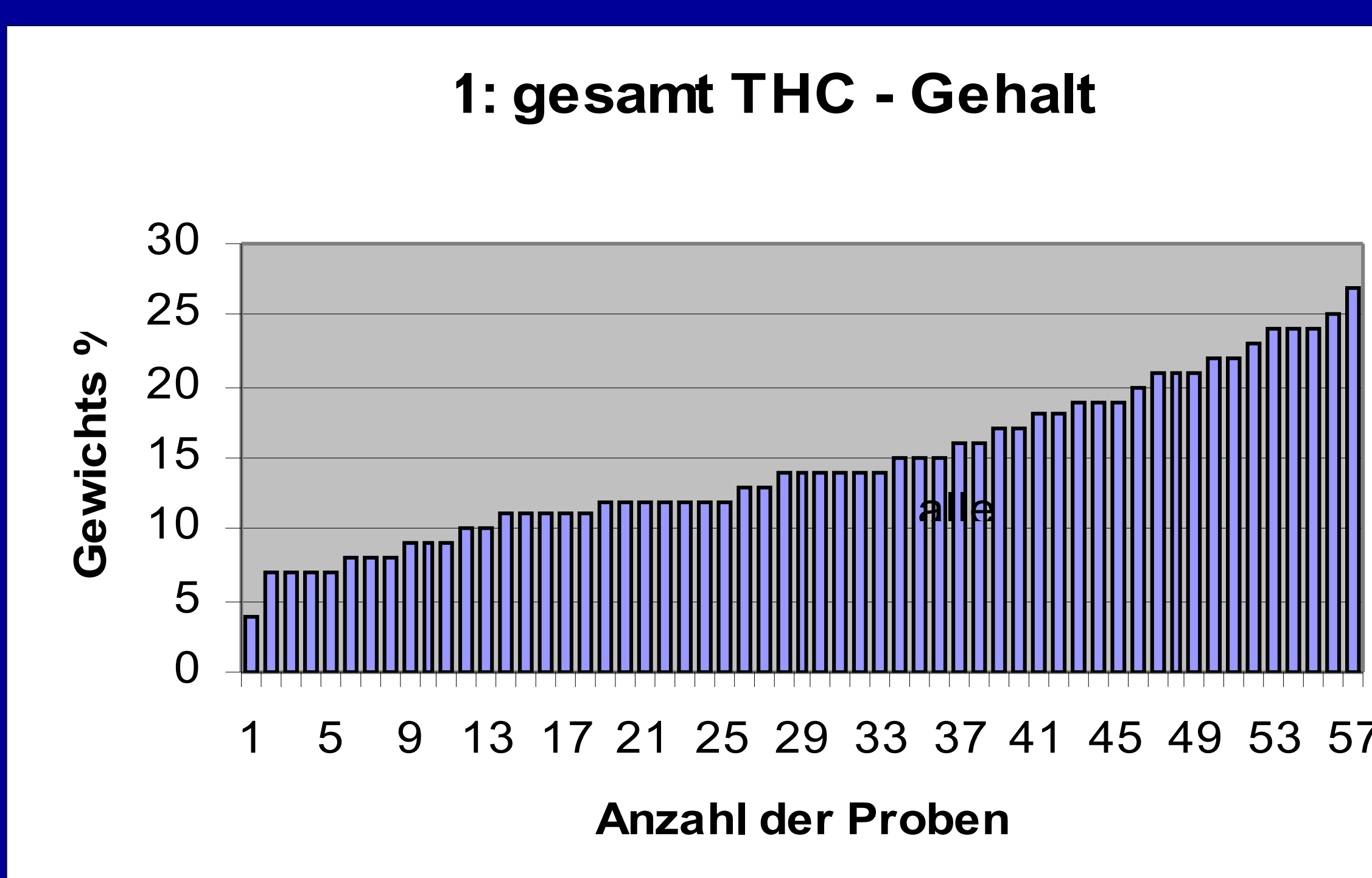


Fig. 5 Gesamt THC - Gehalt von 57 Cannabis Proben

Diskussion

- ✓ DC - Methode: Qualität der Resultate von der Erfahrung und vom Handling des Analytikers abhängig; Vorteil paralleles Arbeiten möglich
- ✓ GC - Methode: Decarboxylierung nicht unter Kontrolle, Nur gesamt-THC-Gehalt möglich, Reproduzierbarkeit weniger gut als bei der HPLC
- ✓ HPLC - Methode: THC-Säure und THC werden einzeln erfasst
Gute Reproduzierbarkeit
Analysenresultate wenig von der Erfahrung und vom Handling des Analytikers abhängig

Résumé

Alle 3 Methoden sind für die forensische Analyse von Hanfprodukten geeignet

Anfragen

wernerbernhard@msn.com