

# ARBEITSMEDIZIN

Abhandlungen über  
Berufskrankheiten und deren Verhütung

herausgegeben von

**E. W. BAADER**

Prof. Dr. med. Dr. med. h. c.  
Hamm

**M. BAUER**

Prof. Dr. phil. Dr. med.  
Bonn

**E. HOLSTEIN**

Prof. Dr. med. habil.  
Berlin

---

HEFT 29

## Die chronische Kohlenoxydvergiftung

VON

**DR. MED. HEINZ PETRY**

ERSTASSISTENT AM KNAPPSCHAFTSKRANKENHAUS HAMM / WESTF.

MIT EINEM GELEITWORT VON

**PROF. DR. MED. DR. MED. H. C.**

**E. W. BAADER**

HONORARPROFESSOR FÜR KLINIK UND PATHOLOGIE DER  
BERUFSKRANKHEITEN AN DER UNIVERSITÄT MÜNSTER

MIT 17 ABBILDUNGEN IM TEXT



1 9 5 3

---

JOHANN AMBROSIOUS BARTH / VERLAG / LEIPZIG

# Die chronische Kohlenoxydvergiftung

VON

**DR. MED. HEINZ PETRY**

ERSTASSISTENT AM KNAPPSCHAFTSKRANKENHAUS HAMM / WESTF.

MIT EINEM GELEITWORT VON

**PROF. DR. MED. DR. MED. H. C.**

**E. W. BAADER**

HONORARPROFESSOR FÜR KLINIK UND PATHOLOGIE DER  
BERUFSKRANKHEITEN AN DER UNIVERSITÄT MÜNSTER

MIT 17 ABBILDUNGEN IM TEXT



1 9 5 3

---

**JOHANN AMBROSIOUS BARTH / VERLAG / LEIPZIG**

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung, vorbehalten.

Copyright 1953 by Johann Ambrosius Barth, Leipzig

Printed in Germany

Lizenz-Nr. 285/115/117/52

· Druck von Radelli & Hille, Markkleeberg III/18/121

## Geleitwort

Erforschung, Feststellung und Beobachtung der chronischen Kohlenoxydvergiftung hat mich seit 2 Jahrzehnten besonders beschäftigt. Eine Serienkrankung im Forschungslaboratorium der Siemenswerke in Berlin zeigte mir 1931 zuerst das eigenartige Krankheitsbild, das sich in wesentlichen Zügen von der weithin bekannten akuten Kohlenoxydvergiftung unterscheidet. Mein langjähriger Mitarbeiter, der jetzige Dozent für Arbeitsmedizin an der Universität des Saarlandes Obergewerbemedizinalrat Dr. habil. H. Symanski, hat 1936 in Heft 5 dieser Sammlung unter dem Titel „Neuere Erkenntnisse über die akute und chronische Kohlenoxydvergiftung“ unsere damaligen Kenntnisse zusammengestellt und mit einer Kasuistik von 37 Erkrankungsfällen an chronischer Kohlenoxydvergiftung illustriert. Inzwischen konnten weitere Erfahrungen gesammelt werden. Der zweite Weltkrieg zwang die skandinavischen Länder infolge Abschnürung von jeder Benzinzufuhr ihre Kraftwagen und Fabrikmotoren mit Generatorgas (Gengas) aus dem reichlich im Lande vorhandenen Holz zu betreiben. Das gab Veranlassung zum Auftreten von vielen Tausenden von chronischen Kohlenoxydvergiftungen, der Gründung eigener Gengaskliniken und einem eingehenden Studium der für Skandinavien „neuen“ Erkrankung. In schwedischer, finnischer und dänischer Sprache wurden von Klinikern, Physiologen, Arbeitshygienikern, Psychiatern, Gerichtsmedizinern, Sozialbetreuern, Augenfachärzten, Neurologen und Ohrenfachärzten wertvolle Beobachtungen über die chronische Kohlenoxydvergiftung veröffentlicht, die aus sprachlichen und nachkriegsbedingten Gründen in Deutschland fast unbekannt blieben. Eine Einladung der schwedischen Ärzteschaft im Winter 1949 und die Teilnahme am Nordischen Kongreß für Arbeitsmedizin Frühjahr 1951 in Helsinki schenkten mir weitere Einblicke in die nordischen Forschungsergebnisse. Auf meine Anregung hat nun mein jetziger Erstassistent Dr. H. Petry die skandinavischen Mitteilungen ausgewertet und durch eigene Gedankengänge ergänzt. Er legt sie zusammen mit ausgewählten Beispielen aus unseren klinischen Beobachtungen der letzten 5 Jahre im Knappschaftskrankenhaus Hamm hier vor, die als Beweise für das keineswegs seltene Auftreten einer chronischen Kohlenoxydvergiftung auch in Deutschland dienen mögen. Die Arbeit soll auch dem von mir geleiteten

Ausschuß zur näheren Erforschung der chronischen Kohlenoxydvergiftung, welchen die Deutsche Gesellschaft für Arbeitsschutz ins Leben rief, Unterlagen für weitere Nachprüfungen in die Hand geben.

Ich wünsche der vorliegenden Studie, daß sie die der Wichtigkeit der Erkrankung gebührende Aufmerksamkeit und sachverständige Kritik findet, die zu weiteren Erkenntnissen über die Natur und die Verhütung dieser volkswirtschaftlich bedeutsamen Berufskrankheit führen wird.

Hamm i. W., Herbst 1952

Prof. E. W. Baader

## Inhalt

	Seite
I. Einleitung.....	9
Die „Generatorgasepoche“ in Skandinavien .....	11
Die Definition der chronischen Kohlenoxydvergiftung .....	13
II. Chemische Eigenschaften und Vorkommen des Kohlenoxyds .....	15
Kohlenoxydnachweismethoden .....	16
Der normale Blutkohlenoxydspiegel .....	20
Die Bedeutung des Tabakrauchens .....	21
Endogenes Kohlenoxyd .....	24
III. Physiologische Wirkung des Kohlenoxyds im Organismus .....	25
Bildung und Dissoziation von Kohlenoxydhaemoglobin .....	26
Myoglobin .....	32
Pseudo-Haemoglobin .....	33
Warburgs Atemferment.....	33
Cytochrom.....	33
Kohlenoxydstoffwechsel.....	34
IV. Symptomatologie der chronischen Kohlenoxydvergiftung .....	35
Die subjektiven Beschwerden .....	36
Objektive Symptome .....	38
Zentralnervensystem .....	38
a) Riechstörungen .....	38
b) Sehstörungen .....	39
c) Hörstörungen .....	40
d) Sprachstörungen .....	42
e) Otoneurologische Störungen .....	42
f) Gehstörungen .....	47
g) Reflexstörungen .....	48
h) Sonstige neurologische Veränderungen .....	48
Das Psychosyndrom der chronischen Kohlenoxydvergiftung .....	51
Die Stammhirnsymptomatologie der chronischen Kohlenoxydvergiftung .....	58
Neurovegetative und endokrine Störungen .....	64
Cardiovaskuläre Störungen und Respiration .....	71
Blutveränderungen .....	81
Verdauungsstörungen .....	84
V. Diagnose und Differentialdiagnose .....	85
VI. Eigene Kasuistik und versicherungsrechtliche Fragen .....	88

VII. Kohlenoxydtoleranz .....	101
Akklimatisation .....	102
Sensibilisierung .....	104
VIII. Pathologische Anatomie .....	104
IX. Pathophysiologie der chronischen Kohlenoxydvergiftung .....	106
X. Verlauf und Prognose .....	111
XI. Therapie .....	113
XII. Prophylaxe .....	114
Schlußwort .....	116
Schrifttum .....	118
Autorenverzeichnis .....	130

# ARBEITSMEDIZIN

Abhandlungen über  
Berufskrankheiten und deren Verhütung

herausgegeben von

**E. W. BAADER**  
Prof. Dr. med. Dr. med. h. c.  
Hamm

**M. BAUER**  
Prof. Dr. phil. Dr. med.  
Bonn

**E. HOLSTEIN**  
Prof. Dr. med. habil.  
Berlin

---

HEFT 29

## Die chronische Kohlenoxydvergiftung

VON

DR. MED. HEINZ PETRY



1 9 5 3

---

JOHANN AMBROSIUS BARTH / VERLAG / LEIPZIG



# Die chronische Kohlenoxydvergiftung

VON

**DR. MED. HEINZ PETRY**

ERSTASSISTENT AM KNAPPSCHAFTSKRANKENHAUS HAMM / WESTF.

MIT EINEM GELEITWORT VON

**PROF. DR. MED. DR. MED. H. C.**

**E. W. BAADER**

HONORARPROFESSOR FÜR KLINIK UND PATHOLOGIE DER  
BERUFSKRANKHEITEN AN DER UNIVERSITÄT MÜNSTER

MIT 17 ABBILDUNGEN IM TEXT



1 9 5 3

---

**JOHANN AMBROSIOUS BARTH / VERLAG / LEIPZIG**

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung, vorbehalten.

Copyright 1953 by Johann Ambrosius Barth, Leipzig

Printed in Germany

Lizenz-Nr. 285/115/117/52

Druck von Radelli & Hille, Markkleeberg III/18/121

## Geleitwort

Erforschung, Feststellung und Beobachtung der chronischen Kohlenoxydvergiftung hat mich seit 2 Jahrzehnten besonders beschäftigt. Eine Serienkrankung im Forschungslaboratorium der Siemenswerke in Berlin zeigte mir 1931 zuerst das eigenartige Krankheitsbild, das sich in wesentlichen Zügen von der weithin bekannten akuten Kohlenoxydvergiftung unterscheidet. Mein langjähriger Mitarbeiter, der jetzige Dozent für Arbeitsmedizin an der Universität des Saarlandes Obergewerbemedizinalrat Dr. habil. H. Symanski, hat 1936 in Heft 5 dieser Sammlung unter dem Titel „Neuere Erkenntnisse über die akute und chronische Kohlenoxydvergiftung“ unsere damaligen Kenntnisse zusammengestellt und mit einer Kasuistik von 37 Erkrankungsfällen an chronischer Kohlenoxydvergiftung illustriert. Inzwischen konnten weitere Erfahrungen gesammelt werden. Der zweite Weltkrieg zwang die skandinavischen Länder infolge Abschnürung von jeder Benzinzufuhr ihre Kraftwagen und Fabrikmotoren mit Generatargas (Gengas) aus dem reichlich im Lande vorhandenen Holz zu betreiben. Das gab Veranlassung zum Auftreten von vielen Tausenden von chronischen Kohlenoxydvergiftungen, der Gründung eigener Gengaskliniken und einem eingehenden Studium der für Skandinavien „neuen“ Erkrankung. In schwedischer, finnischer und dänischer Sprache wurden von Klinikern, Physiologen, Arbeitshygienikern, Psychiatern, Gerichtsmedizinern, Sozialbetreuern, Augenfachärzten, Neurologen und Ohrenfachärzten wertvolle Beobachtungen über die chronische Kohlenoxydvergiftung veröffentlicht, die aus sprachlichen und nachkriegsbedingten Gründen in Deutschland fast unbekannt blieben. Eine Einladung der schwedischen Ärzteschaft im Winter 1949 und die Teilnahme am Nordischen Kongreß für Arbeitsmedizin Frühjahr 1951 in Helsinki schenkten mir weitere Einblicke in die nordischen Forschungsergebnisse. Auf meine Anregung hat nun mein jetziger Erstassistent Dr. H. Petry die skandinavischen Mitteilungen ausgewertet und durch eigene Gedankengänge ergänzt. Er legt sie zusammen mit ausgewählten Beispielen aus unseren klinischen Beobachtungen der letzten 5 Jahre im Knappschaftskrankenhaus Hamm hier vor, die als Beweise für das keineswegs seltene Auftreten einer chronischen Kohlenoxydvergiftung auch in Deutschland dienen mögen. Die Arbeit soll auch dem von mir geleiteten

Ausschuß zur näheren Erforschung der chronischen Kohlenoxydvergiftung, welchen die Deutsche Gesellschaft für Arbeitsschutz ins Leben rief, Unterlagen für weitere Nachprüfungen in die Hand geben.

Ich wünsche der vorliegenden Studie, daß sie die der Wichtigkeit der Erkrankung gebührende Aufmerksamkeit und sachverständige Kritik findet, die zu weiteren Erkenntnissen über die Natur und die Verhütung dieser volkswirtschaftlich bedeutsamen Berufskrankheit führen wird.

Hamm i. W., Herbst 1952

Prof. E. W. Baader

## Inhalt

	Seite
I. Einleitung.....	9
Die „Generatorgasepoche“ in Skandinavien .....	11
Die Definition der chronischen Kohlenoxydvergiftung .....	13
II. Chemische Eigenschaften und Vorkommen des Kohlenoxyds .....	15
Kohlenoxydnachweismethoden .....	16
Der normale Blutkohlenoxydspiegel .....	20
Die Bedeutung des Tabakrauchens .....	21
Endogenes Kohlenoxyd .....	24
III. Physiologische Wirkung des Kohlenoxyds im Organismus .....	25
Bildung und Dissoziation von Kohlenoxydhaemoglobin .....	26
Myoglobin .....	32
Pseudo-Haemoglobin .....	33
Warburgs Atemferment.....	33
Cytochrom.....	33
Kohlenoxydstoffwechsel.....	34
IV. Symptomatologie der chronischen Kohlenoxydvergiftung .....	35
Die subjektiven Beschwerden .....	36
Objektive Symptome .....	38
Zentralnervensystem .....	38
a) Riechstörungen .....	38
b) Sehstörungen .....	39
c) Hörstörungen .....	40
d) Sprachstörungen .....	42
e) Otoneurologische Störungen .....	42
f) Gehstörungen .....	47
g) Reflexstörungen .....	48
h) Sonstige neurologische Veränderungen .....	48
Das Psychosyndrom der chronischen Kohlenoxydvergiftung .....	51
Die Stammhirnsymptomatologie der chronischen Kohlenoxydvergiftung .....	58
Neurovegetative und endokrine Störungen .....	64
Cardiovaskuläre Störungen und Respiration .....	71
Blutveränderungen .....	81
Verdauungsstörungen .....	84
V. Diagnose und Differentialdiagnose .....	85
VI. Eigene Kasuistik und versicherungsrechtliche Fragen .....	88

VII. Kohlenoxydtoleranz .....	101
Akklimation .....	102
Sensibilisierung .....	104
VIII. Pathologische Anatomie .....	104
IX. Pathophysiologie der chronischen Kohlenoxydvergiftung .....	106
X. Verlauf und Prognose .....	111
XI. Therapie .....	113
XII. Prophylaxe .....	114
Schlußwort .....	116
Schrifttum .....	118
Autorenverzeichnis .....	130

## I. Einleitung

Die Kohlenoxydvergiftung ist die älteste, häufigste und verbreitetste aller menschlichen Vergiftungen. Sie hat seit dem Augenblick, als sich in grauer Vorzeit Menschen das Feuer als wichtigste Energie-, zugleich aber auch Kohlenoxydquelle erschlossen, unzählige Opfer gefordert. Schon frühzeitig wurde die Giftwirkung des Kohlenoxyds erkannt und in einem inzwischen kaum mehr überschaubaren Schrifttum geschildert. Eine Fülle sorgfältiger Beobachtungen sowie gründlicher klinischer und experimenteller Forschungen führte zur Aufdeckung der wesentlichsten Grundzüge des Vergiftungsmechanismus. Forscher wie Hoppe-Seyler, Claude Bernard und Haldane haben — neben vielen anderen — fruchtbare Arbeit geleistet.

Verständlicherweise waren es zunächst die stürmisch und dramatisch verlaufenden akuten Vergiftungen, welche — weil sie überzeugend und eindrucksvoll die toxischen Qualitäten des Kohlenoxyds demonstrieren — das Interesse des Arztes fesselten und sein klinisch-therapeutisches Handeln bestimmten. Erst in den letzten Jahrzehnten mehrten sich Beobachtungen, die darauf hinwiesen, daß Kohlenoxyd auch bei chronischer Einwirkung zwar nicht so dramatische, aber nichtsdestoweniger ernstzunehmende und unter Umständen langwierige Gesundheitsstörungen verursachen kann. Eine Reihe erfahrener Kliniker und Gewerbemediziner haben seitdem immer wieder nachdrücklich auf die große Bedeutung dieser als chronische CO-Vergiftung gekennzeichneten Verlaufsform hingewiesen aus der Erkenntnis, daß offensichtlich zahlreiche Zustände dieser Art sehr zum gesundheitlichen und sozialen Nachteil des Betroffenen nicht die richtige ätiologische Deutung erhielten. Demgegenüber standen verschiedene Forscher, besonders Hygieniker und Toxikologen, dem Krankheitsbild einer chronischen CO-Vergiftung ablehnend gegenüber, entweder weil sie die Existenz dieser Vergiftungsform überhaupt ablehnten oder aber weil sie aus bestimmten theoretischen Überlegungen oder tierexperimentellen Ergebnissen den Begriff „chronische CO-Vergiftung“ als unzutreffend erachteten.

In dieser Situation erschien im Jahre 1936 in Heft 5 dieser Schriftenreihe die Monographie von Symanski über „neuere Erkenntnisse über die akute und chronische Kohlenoxydvergiftung“. Symptomatologie, Klinik, Defini-

tion und manche anderen strittigen Probleme der chronischen CO-Vergiftung erfuhren durch diese sehr verdienstvolle Arbeit, bei deren Abfassung sich Symanski auf eine umfangreiche, kritisch ausgewertete Kasuistik stützen konnte, eine wesentliche Abklärung. Jedoch ließen die damaligen — im Vergleich zu heute relativ beschränkten — Erfahrungen eine befriedigende Lösung bestimmter wichtiger Detailfragen speziell diagnostischer und pathophysiologischer Art noch nicht zu.

In den zurückliegenden 10 Jahren sind nun gerade in dieser Hinsicht außerordentliche Fortschritte erzielt worden. Eine Welle von Generatorgasvergiftungen hatte in den Jahren des zweiten Weltkrieges die skandinavischen Länder Schweden, Finnland und Dänemark überflutet, wo man bis dahin über die chronische CO-Vergiftung keinerlei Erfahrungen besaß. Die Folge war, daß die maßgebenden ärztlichen Instanzen nach Erkennung der Noxe vorurteilslos, tatkräftig und erfolgreich an die Lösung der Probleme herangingen, welche der chronischen CO-Vergiftung in reichem Maße innewohnen. Unabhängig von der Entwicklung in Skandinavien haben sich auch französische Forscher in den letzten Jahren sehr intensiv mit dieser Vergiftung beschäftigt. Sie sind dabei zu höchst interessanten und überraschenden Ergebnissen gekommen. Amerikanische — vorwiegend experimentelle — Untersuchungen haben in den zurückliegenden Jahren wichtige Erkenntnisse über den pathophysiologischen Mechanismus der Kohlenoxydwirkung vermittelt. Neue kasuistische Mitteilungen über die chronische Kohlenoxydvergiftung sind uns darüber hinaus aus dem schweizerischen, italienischen und deutschen Schrifttum zugänglich geworden. Wir selbst konnten zudem in den letzten Jahren durch zahlreiche Untersuchungen und Begutachtungen das Krankheitsbild der chronischen Kohlenoxydvergiftung weiter studieren und dabei ebenfalls zu neuen klinischen und diagnostischen Feststellungen kommen. Auch bei kritischer Auswertung der vorliegenden neueren und neuesten Erkenntnisse kann nicht bezweifelt werden, daß sich die empirischen und wissenschaftlichen Grundlagen der chronischen CO-Vergiftung seit Erscheinen der Monographie Symanskis wesentlich erweitert und gefestigt haben.

Die erfreulichsten Fortschritte liegen wohl auf diagnostischem Gebiet. Es ist möglich geworden, die vieldeutbare und oft vage erscheinende subjektive Symptomatologie im Vergrößerungsglas subtiler Funktionsdiagnostik als Ausdruck des toxisch-organischen Grundleidens — der chronischen CO-Vergiftung — zu erkennen. Diese Feststellung ist für die Differentialdiagnose und Begutachtung der chronischen CO-Vergiftung außerordentlich wertvoll. Sie