

Author	Publication year	Study design (e.g. case-control, cohort, cross-sectional)	Observation period (years)	Country where the study was conducted	Study population (men, women), characteristics (e.g. workers of a company)
H S Alfonso, L Fritschi, N H de Klerk, N Olsen, J Sleith, A W Musk	2004	cohort study, sowohl cross-sectional als auch longitudinal	1992-2002	Australia	1029/73,9% men. 363/26,1% women. 573/41,1% residents. 819/58,9% workers.
Alfonso, H. S., L. Fritschi, N. H. de Klerk, N. Olsen, J. Sleith and A. B. Musk	2005		1992-2002	Australia	Teilmenge von Alfonso et al., 2004, Selektion unklar

Algranti E, Mendonca EM,
Hnizdo E, De Capitani EM,
Freitas JB, Raile V,
Bussacos MA

2013

4-14 years, Brasilien
mean 9,
measurements 1995-
2005

947 AC
factory

Ameille, J., M. Matrat, C.
Paris, N. Joly, C. Raffaelli,
P. Brochard, Y. Iwatsubo,
J. C. Pairon and M.
Letourneux

2004 cross-
sectional
study

2003-2005 France

88% men;
12%
women;68
% smoker
or former

Ameille, J., M.
Letourneux, C. Paris, P.
Brochard, A. Stoufflet, E.
Schorle, A. Gislard, F.
Laurent, F. Conso and J. C.
Pairon

2010 cross-
sectional
study

2003-2005 France

volunteers,
retired or
unemployed
workes

Bagatin, E., J. A. Neder, L.
E. Nery, M. Terra-Filho, J.
Kavakama, A. Castelo, V.
Capelozzi, A. Sette, S.
Kitamura, M. Favero, D. C.
Moreira-Filho, R. Tavares,
C. Peres and M. R.
Becklake

2005

Brasilien

Black, B., J. Szeinuk, A.
C. Whitehouse, S. M.
Levin, C. I. Henschke, D.
F. Yankelevitz and R. M.
Flores

2014 5 case
reports

USA,
Montana,
Libby

Clark, K. A., J. J. Flynn,
3rd, J. E. Goodman, K. Zu,
W. J. Karmaus and L. C.
Mohr

2014

2000-2012

166

Clark, K. A., J. J. Flynn,
3rd, W. J. J. Karmaus and
L. C. Mohr

2017	Längsschnitt (Lufu)	7yrs	USA	men,
------	---------------------	------	-----	------

Clin, B., C. Paris, J.
Ameille, P. Brochard, F.
Conso, A. Gislard, F.
Laurent, M. Letourneux,
A. Luc, E. Schorle and J. C.
Paireon

2011	randomisierter	?	France	94,4%men; 4,6 % women
------	----------------	---	--------	-----------------------------

Copley, S. J., Y. C. Lee, D.
M. Hansell, P.
Sivakumaran, M. B.
Rubens, A. J. Newman
Taylor, R. M. Rudd, A. W.
Musk and A. U. Wells

2007	cross-sectional
------	-----------------

England	131 m, 2 f
---------	------------

Dement, J. M., L. Welch,
K. Ringen, E. Bingham and
P. Quinn

2010 surveillance

USA

male
(93.4%) and
Caucasian
(86.7%);
DOE nuclear
weapons

Dement, J., L. Welch, K.
Ringen, P. Quinn, A. Chen
and S. Haas (
Fujimoto, N., K. Kato, I.
Usami, F. Sakai, T.
Tokuyama, S. Hayashi, K.
Miyamoto and T.
Kishimoto

2015 case control 1997 - 2013 USA
2014 reports with 2005-2010 Japan
DPT
medical
Data
collected

103 Männer
3 Frauen

Greillier, L. and A. Astoul

2008 Fortbildung
übersicht

Kerper, L. E., H. N. Lynch,
K. Zu, G. Tao, M. J. Utell
and J. E. Goodman

2015 systematic review 1977-2013
16 HRCT
and 36 X-
ray studies.
We rated
six HRCT
and 16 X-
ray studies
as higher
quality
based on a
risk-of-bias
analysis

Kopylev, L., K. Y.
Christensen, J. S. Brown
and G. S. Cooper

2015 systematic review 1988 - 2011
5 Arbeiten
HRCT 15 RÖ
Thorax

Larson, T. C., Antao VC,
Bove FJ, Cusack C

2012

USA

Libby
Vermiculite
Workers
93,2 %
Männer

Lebedova, J., B. Dlouha, L.
Rychla, J. Neuwirth, M.
Brabec, D. Pelclova and Z.
Fenclova

2003 case control 2000 - 2002

Czech
Republic

591

Lehtonen, H., P. Oksa, L.
Lehtimäki, A. Sepponen,
R. Nieminen, H.
Kankaanranta, S.
Saarelainen, R. Jarvenpää,
J. Uitti and E. Moilanen

2007

15 patients
with
asbestosis
(all men)
Diagnosis
before 2002

Lockey, J. E., K. Dunning,
T. J. Hilbert, E. Borton, L.
Levin, C. H. Rice, R. T.
McKay, R. Shipley, C. A.
Meyer, C. Perme and G. K.
LeMasters

2015

USA

Libby cohort

Lopatin, S., J. C. Tsay, D.
Addrizzo-Harris, J. S.
Munger, H. Pass and W. N.
Rom

cross-
sectional
2016 study

USA

NYU Lung
Cancer
Biomarker
Center
cohort

Manners, D., Wong, P.,
Murray, C., Teh, J., Kwok,
Y. J., de Klerk, N., Brims, F.
J. H.

2017 part of ab 2012
prospective
cohort study
n=1300

Western
Australia

Asbestos
Review
Program
cohort
includes
former
Wittenoom
blue
asbestos
(crocidolite)
mine
workers and
residents of
Wittenoom
town
(which was
heavily
contaminat
ed with
mine
tailings)
and other
participants
with
significant
asbestos

Mikulski, M. A., P. G.
Hartley, N. L. Sprince, W.
T. Sanderson, S. Lourens,
N. E. Worden, K. Wang
and L. J. Fuortes

2011 surveillance

USA

Elderly
Cohort of
Former
Nuclear
Weapons
Workers

Mikulski, M. A., A. K.
Gerke, J. D. Newell, Jr., A.
M. Murray, C. J. Smith and
L. J. Fuortes

2016 surveillance

USA

Former
Nuclear
Weapons
Workers
low risk

Miller, A., R. Warshaw and
J. Nezamis

2013

1997 -2004 USA

asbestos
exposed
male
workers
from
Louisiana,
Alabama,
Mississippi
and
Tennessee

Miller A, Szeinuk J, Noonan C W, Henschke C I , Pfau J, Black B, Yankelevitz D F, Liang M , Liu Y, Yip R, McNew T, Linker L, Flores R	2018	2001 -?	USA	Libby cohorte 243 male
--	------	---------	-----	------------------------------

Moshammer, H. and M. Neuberger	2009	1989 - 2006	Austria	worker at asbestos cement factory 270 males 39 females
-----------------------------------	------	-------------	---------	---

Nogueira, C. R., L. M.
Napolis, E. Bagatin, M.
Terra-Filho, N. L. Muller,
C. I. Silva, R. T. Rodrigues,
J. A. Neder and L. E. Nery

2010 Längsschnit 3-9 yrs
t

Brazil

Cohorte
Bagatin
2005

Nojima, D., N. Fujimoto,
K. Kato, Y. Fuchimoto, K.
Kiura, T. Kishimoto and M.
Tanimoto

2015

2003 -2012 Japan

men only

Ohar, J., D. A. Sterling, E.
Bleecker and J. Donohue

2004

??

USA

Selikoff
Registry

Paris, C., J. Benichou, C.
Raffaelli, A. Genevois, L.
Fournier, G. Menard, N.
Broessel, J. Ameille, P.
Brochard, J. C. Gillon, A.
Gislard and M. Letourneux

2004

01.1991 -
12.1999

France
(Normandy)

Park, E.-K., D. H. Yates and
D. Wilson

2014

Australia

Peric, I., D. Arar, I. Barisic,
I. Goic-Barisic, N. Pavlov
and J. Tocilj

2007 cross-
sectional
study

10 years

Croatia

243 men
75 women

Petrovic, P., L. Ostojic, I.
Peric, K. Mise, Z. Ostojic,
A. Bradaric, B. Bota, S.
Jankovic and J. Tocilj

2004 cross-
sectional
study

Croatia
Bosnia

asbestos
cement
factory only
male

Piirilä, P., M. Lindqvist, O.
Huuskonen, S. Kaleva, H.
Koskinen, H. Lehtola, T.
Vehmas, L. Kivisaari and A.
R. Sovijarvi

2005

Finland

Piirila, P., L. Kivisaari, O.
Huuskonen, S. Kaleva, A.
Sovijarvi and T. Vehmas

2009 cross
sectional

Finland

men only

Satta G , Serra T, Meloni F,
Lazzarato A, Argiolas A,
Bosu E, Coratza A, Frau N,
Lai, M Isaia Lecca L,
Mascia N, Pilia I, Piras V,
Sferlazzo G, Campagna M
,Cocco P

2020

02.2017 -
07 2019

Italy

men only

Schikowsky, C., M. K.
Felten, C. Eisenhower, M.
Das and T. Kraus

2017 screening

Germany

former
workers
power
plants

Schneider, J., R. Arhelger,
W. Raab and K. G. Hering

2012 Gutachten

Germany

Schneider, J. Arhelger,
Funk

2014 Gutachten
Fallserie

Germany

Sette, A., J. A. Neder, L. E.
Nery, J. Kavakama, R. T.
Rodrigues, M. Terra-Filho,
S. Guimaraes, E. Bagatin
and N. Muller

2004 cross-
sectional
study

Brazil

Spyratos, D., D. Chloros,
B. Haidich, L. Dagdilelis, S.
Markou and L. Sichletidis

2012

01.2003 -
12.2004

Greece

266 v. 317

Swiatkowska, B., W.
Sobala, Z. Szubert and N.
Szeszenia-Dabrowska

2014

2000 - 2012

Poland

Szeinuk, J., C. Noonan, C.
Henschke, J. Pfau, B.
Black, A. Miller, D. F.
Yankelevitz, M. Liang, Y.
Liu, Y. R., L. Linker, T.
McNew and R. M. Flores

2017 volunteers

USA

Libby
inhabitants

Tonori, Y., M. Niitsuya, T.
Sato, Y. Sugiura, H. Miyake
and Y. Aizawa

2015

01.1994 -
03.1995

Japan

Wang, X., E. Yano, Z.
Wang, M. Wang and D. C.
Christiani

2006

China

Wang, X., M. Wang, H.
Qiu, I. Yu and E. Yano

2010 t

Längsschnit

10 years

China

Weill, D., G. Dhillon, L.
Freyder, J. Lefante and H.
Glindmeyer

2011

USA

Libby

Wilken, D., M. Velasco
Garrido, U. Manuwald and
X. Baur

systematic
review
15 nur RÖ 8
CT/HRCT 8
2011 RÖ+/HRCT

Yang, X., Y. Yan, C. Xue, X.
Du and Q. Ye

2018

Zu, K., G. Tao and J. E. Goodman

2016 cross-sectional study

2003-2007 USA

Marysville worker cohort

Hauser-Heidt, G., J. Schneider, N. Hackstein, D. Litzelbauer, W. S. Rau and H.-J. Weitowitz

2002 Fallserie Gutachten

Germany

Rui, F, de Zotti r, Negro
c, Bovenzi M

2004 surveillance mean 3,7 Italy

103 Männer

Abeije BA, Wang X,
Kales SN, Christiani DC

2010 cross-
sectional
study

China

277+177

Larson TC, Lewin M,
Gottschall EB, Antao
VC, Kapil V, Rose CS

2012 community
based
screening

USA,
Montana,
Libby

6475

Inclusion criteria (e.g. > 18 years, job for at least 1 year)	Exclusion criteria (e.g. chronic diseases)	Age (years)	Total number, number of cases	Number of controls (if available), number final, selection method, matching	Exposures
at least one pft, > 25 ys			1392		occupation, crocidolite

at least one test

54w, 58m

934 (724 workers),
2980
Messungen

occupation,
crocidolite

60 +/-10

502 ?, 506
hatten
mehr als
eine HRCT

occupation,
asbestos
cement,
Chrysotile

DPT with CPW or without
and PPlaques in CXR

HRCT
without PP
or DPT, CXR
qualitativ
schlecht

mean 58y n=287

v.a.Asbestte
xtil- und
reibbelagfa
brik

n=3335

pleural
effusion at
initial
presentation
or early in
the course
of disease

5

16 = normal Libby
in HRCT asbestos

<p>1 peer reviewd HRCT scan. At least 2 serial PFTs. A minimal 3-yrs FU.</p>	<p>< 2 serial HRCTS</p>	<p>mean 56,7Y.</p>	<p>n=128</p>		<p>occupation</p>
--	--------------------------------	------------------------	--------------	--	-------------------

interstitial
abnormaliti
es HRCT

62,9

2743

		81 und 52		
--	--	-----------	--	--

Mean age
58.0 years
with a
range of
means of
52.2–61.5
years by
site

7579

asbestos

Inclusion criteria were a history of occupational or neighborhood asbestos exposure and pleural thickening >5 mm on chest X-ray extending for more than half of the lateral thoracic wall (LTW) in patients with unilateral DPT or for more than a quarter of the LTW in patients with bilateral DPT.

median 69 J
46 - 88

843
106

1243 construction workers asbestos product manufacturing (n = 17); the shipbuilding industry (n = 14); the construction industry (n = 13); heat insulation work (n = 12); plumbing, asbestos spraying, and electrical work (n = 7 each), and transportation and demolition work (n = 4 each)

median
55,6 J

336

Libby
asbestos

documented occupational
exposure to asbestos in their
history, (ii) absence of
parenchymal fibrosis on the
posteroanterior chest
radiograph (ILO <0/ 1,

162

asbestos

mean age
67 J range
56-74

15

306

Libby
asbestos

prior history
of cancer or
chemothera
py 55-74

asbestos
exposure n
= 359
without
asbestos
exposure n
= 1038
total: 1397

ULDCT chest examination through the ARP and had concurrent gas transfer measurements (± 1 week from imaging) in the first 12 months of the ULDCT program. From 906 participants who underwent ULDCT in the first year, 143 had concurrent DLCO measurements and were included in this analysis

median age 143 mit
73 92% DLCO
male inkludiert

crocidolite

chest x rays read by all 3
readers

757

u.a. Asbest

chest x rays read by all 3
readers

1226
Nichtraucher: 428
Ex/Raucher:
598

u.a. Asbest

female and non white persons	mean age 62.1 years, 26 to 94 y SD 9,5y	5003 current smokers: 21,4 % former mokers 53% (1 y) never smokers: 25.6%	Libby asbestos
------------------------------------	--	---	-------------------

Individuals who worked at the mine for a minimum of 6 months had chest CT and pulmonary function tests.

115
65 y or
older

256 never
smokers: 89
(34,8%),
current
smokers 43
(16,8%)
former
smokers:
123 (48,1%)

57.0 +- 9.5
years

309

61,6 +- 8 y

63

Asbestzementindustrie

history of occupational asbestos exposure, pleural thickening $> 5\text{mm}$ on chest X-ray extending for more than one-half of the lateral thoracic wall (LTW) in patients with unilateral DPT or more than one-quarter of the LTW in patients with bilateral DPT, and impaired respiratory function (defined below).

24

2685 ILO < 1/1 ; 312
ILO ≥ 1/1 bronchog. Cancer
63 Mesothelioma 80

mean 65.1

3374 234 asbestos
asbestos
exposure
chest x ray
oB

706 LuFu
only 630

asbestos

Lung function measurements were conducted in males with asbestosis (n = 26), diffuse pleural thickening (DPT; n = 129), asbestosis and DPT (n = 14), pleural plaques only (n = 160) and also apparently healthy individuals with a history of asbestos exposure (n = 248)

mean age
66,7 y
SD 10,3 y

577

Our study included only patients with the verified diagnosis of pleural asbestosis.

318

only non smokers

Pleura < 1a
bzw 2a

120

Asbestzementherstellung, Chrysotil

590

115

with normal CT scans

emphysema
, fibrosis,
pleural
changes, or
any
combinatio
n of these.

207

asbestos

43
19
asbestosis
24 healthy

asbestos,
various

medicolegal evaluation
process

Five
excluded
because of
advanced
cardiovascular
disease

82

Asbestzement und
Chrysotil
minerale

266

Chrysotile,
0.5-3%
amphibole

3005

Herstellung
Asbestzementprodukte
1945-1998,
gel. 5%
Krokydolith
was added
until
mid80s

primary and/or secondary school, lived in Libby, MT, prior to age 23 years for males and 21 years for females and subsequently left the area

198 von 219

Libby
amphibole

"dust workers"

20809

asbestos,
silica,
welding,
aluminum

468

282

either active or retired
workers, without overt
clinical cardiovascular
disorders, neuromuscular
dysfunction, or infectious or
malignant respiratory
disease, other than
asbestosis,

243

Asbestzeme
nt, ,
ChrysotilAsb
esttextilien

4524

Libby
asbestos

newly diagnosed asbestosis

281

Libby
amphibole

Rundatelektase

10

mean
49yrs

mean 55 yrs

277 177 (50.3% Chrysotile
non
smokers)

Libby
asbestos

Exposure setting (occupational, environmental)	Exposure assessment (e.g. measurement, calculation, JEM)	Exposure measures (e.g. fibre years)	Exposure: source of information (e.g. expert rating, occupational records)	Exposure: workplace confounder	Exposure: smoking	Medical endpoint (e.g. asbestosis)
occupational and residents	see Armstrong et al., 1988	yes, f/ml-year	airborne measurements	nein, silica, dust nicht erfasst	questionnaire, current/ex/never	

occupational and residents

former
exposure

mean 13
years,
cumulative
"index" 87,6

semiquantit
ative index

occupational
I

Expositionsz
eit 25J ,
Latenzzeit
33J

152
Exponierte
Normandie
255
f/ml.yrs.

occup
records

individueller
cumulative
exposure
index (CEI)

industrial
hygienists

3
environmen
tal; 2
occupational (one
bystander)

occ., Libby
miners

occupational	n.s.	n.s.	Libby Medical Program (LMP), Montana, USA
--------------	------	------	---

Lung function decline (LFC) in patients with pleural plaques on HRCTs

occup. indiv.kumul Expositionszeit
 ativer Index: $\bar{\varnothing}$ 30,7
 Expositions years
 einheitxJahr
 e

n.s.	mostly occupational	n.s.	n.s.
------	---------------------	------	------

expert rating,
based on
occupational
records

occ nuclear
power
plants

questionnai
re

Expositions
ndices
expert
rating yes

median duration of asbestos exposure was 25 years (range 2–54), and the median latency period before the onset of DPT was 46 years (range 25–66).

occ measureme fibre years
nts, also
personal

occupation über PM FEV1, FVC,
Messergeb TLC, FEV25,
nisse, FEF75,
estimation DLCO
of asbestos
exposure

no non-ex-
current

non
smoking

occup. JEM fibre years Measureme
CFE, nts
duration

occ.,	job description, self- reported	duration mean 22.5 yrs	heavy smokers
-------	--	------------------------------	------------------

occ und env

1,5-14,4 FJ

occup

Kategorie 1-
3, expert

u.a.
Beryllium

occup

u.a.
Beryllium

occup.

Schätzung Berechnung
der der
durchschnitt Faserjahre
lichen
Expositionsk
lassen

Mischexposition
(welders,
carpenters,
sheet metal
workers....)

occ. CEI fibre years see Ameille

occ

airborne
fibre
concentrati
ons

Raucher

95% smoker
or ex-
smoker

occ.

JEM

fibre years

calculation no
based on
questionnai
res

yes, py

pft

questionnai
re

expert
rating

occ

questionnai
re

Mischexposi
tion (versch. er
Berufe)

occupation n.a.

n.a.

n.a.

n.a.

occ.

measurements 1977-2004

py

occ

JEM based on 754 measurements, questionnaire

yes

environmen questionnai
tal re

nicht
erfasst

measurements cumulative
exposure

occ + env. categories

occup.

mainly ship Dauer,
building/rep mean 25yrs
airing

packyearss

occ

sporadic
measureme
nts

22%non-
smokers,

Further investigated endpoints (e.g. pleural plaques,...)	Assessment of diagnosis: CT/HRCT/CXR	Number of Readers	Beurteilung Bilder/nur Befunde	Protocol: sequential/Volume

CXR

3 Bilder

CXR

3 Bilder

CXR:
baseline
und jede
follow up.
HRCT:baseli
ne.Follow
up
unpräzise
(nach
occupational/smoking
history,
Symptome,
Zeichen)

Algranti E et al. Non-
malignant
asbestos-related diseases
in Brazilian asbestos-
cement workers. Am J Ind
Med
2001;40:240–54.

CXR and
sequence
HRCT

4 Bilder

sequentiell

CXR und HRCT	Ursprüngliche Daten in 2003 bis 2005: 300 Radiologen CTs durchgeführt	keine sichere Angabe:im Technik-teil: bei Paris 2009: HRCT nur Befunde	Nativ, Volume: 1,5 bis 5mm. sequence prone only hypostasis
-----------------	--	--	---

CXR pa	3; 2 B-Reader, 1 A- Reader	Bilder: Befundung nach ILO
--------	-------------------------------	----------------------------------

CXR and
Spiral-CT

2 Bilder

baseline and second CT:
until 2005:single slice.
Starting in 2005: 6-slice-CT.

HRCT:
insgesamt
166 final

board-certified
academic chest
radiologists
(wieviel?)

n.s.

n.s.

smoking co-exposure on LFC	HRCT	2 indepenent read,. additional peer review reading if discordant	Bilder	n.s.
----------------------------	------	--	--------	------

Plaques in relation lung function HRCT 7 Bilder Volume supine + 5 sequence prone

LF changes in asbestosis and emphysema	DPT, emphysema, fibrosis	blinded scoring of 2 readers, discrepancies solved by consensus reading	Images	n.s., probably both as ElectronbeamCT + Helical CTs were involved
--	--------------------------	---	--------	---

chest x ray

259/7579

kein Rö

1 B Reader

chest x ray
and CT
keine
eindeutige
Angabe ob
alle
Patienten
CT und
Thorax
hatten
chest x ray
and CT
keine
eindeutige
Angabe ob
alle
Patienten
CT und
Thorax
hatten

B Reader ?
2 Gruppen je ein
Radiologe und ein
Pneumologe

unklar
Bilder
Pleura nach
ILO kodiert
separate
Kodierung
Sinusbeteili
gung (CPA)
nicht
beteiligt = 0
oder 1 CPA ≤
90 bzw 2
CPA ≥ 90
Grad
HRCT data acquisitions
were obtained at end
inspiration and in the
supine position using a
variety of CT machines. The
protocols consisted of

chest x ray	2 B Reader independantly A third B reader read each film independently for subjects for whom the first two readers disagreed about the presence of any parenchymal or pleural abnormalities.	Bilder
-------------	---	--------

chest x ray and HRCT	Thorax 1 radiologist and a team of three physicians experienced in the diagnosis of radiographic changes in asbestos-exposed persons	Bilder	Thorax 60–65–70 KV ; Elscint Twin II CT unit (Haifa, Israel) at 140 kilovolts and 165 milliampere seconds, with a matrix of 768 × 768 pixels.
-------------------------	---	--------	---

HRCT

Bilder

kA

experienced thoracic radiologist (RJ) and an experienced occupational health physician (PO). The reviewers were blinded to the medical information consensus reading

chest x ray 3 B reader blinded Bilder
n = 115
HRCT (BL)
n= 175
conv CT =16
total 191
LuFu 168
/191 with
CT
excluded 14
left 154
HRCT and
LuFu
CT path:
106/191

LDCT lung
imaging

single reader

written
interpretati
ons

kA

Volume	two subspecialist	Bilder	Volume
HRCT Low-	thoracic radiologists		
dose			
settings			
depending			
on body			
weight,			
Definition			
FLASH 128-			
slice			
scanner			
settings of			
100 and 120			
kVp (and			
tube current-			
time			
product of			
20-40mAs)			
CT dose			
index			
volume of			
between			
0.6 and 1.8			
mGy. The			
DLPs varied			
for this			

chest x ray 3 occupational
medicine physicians Bilder

chest x ray 3 occupational
medicine physicians Bilder

chest x ray certified B reader Bilder
115 KV
Films were reviewed on site by the B-reader to ensure quality and eliminate call backs of subjects. All films were quality 1 for exposure and contrast. Formal B-reading was done later.

4 thoracic radiologists with experience evaluating Libby disease ICOERD class; differentiate between LPT and circumscribed pleural thickening (CPT).

Bilder

Standard-dose Volume chest CT scans 16 slice CT GE LightSpeed scanner with 1-mm collimation

chest x ray k A

Bilder
301/309

chest x ray sequ HRCT with follow up	chest x ray: 3 experienced radiologists HRCT: baseline and follow- up CT images 2 experienced thoracic radiologists Huuskonen Score consensus reading	Bilder	1- or 2-mm collimation at 10-mm intervals performed at full inspiration with the patients in the prone position.
---	---	--------	---

chest x ray and HRCT??	kA	k A	k A
---------------------------	----	-----	-----

chest x ray certified B-reader Bilder
reviewed by the
physician
investigator

chest x ray Each X-ray was rated Bilder
sequ HRCT according to the at least six high-resolution
1980 ILO 1mm slices, window prone
classification by position and full
three independent inspiration, five of which
and experienced were equally spaced
readers from a panel between the carina of the
of five occupational trachea and the bottom
physicians HRCT part of the costophrenic
nicht ICOERD 3 angles and the sixth being
Reader same panel, halfway between the
consensus carina of the trachea and
the extreme pulmonary
apices.

chest x ray k A
"usually
HRCT"

k A

k A

chest x ray 2 radiologists
"hard
technique"

Bilder

chest x ray k A

k A

CT and sequ kA " the observers"
HRCT

CT from the costophrenic angle to the apical lungs, in addition 1.5-mm slices at the level of the carina, at the level of the dome of the higher diaphragm, halfway between slices 1 and 2, and halfway between slice 2 and the lower costophrenic angle

seq HRCT 3 readers average
readings

s.2005 Technik identisch

HRCT " k A
in the last
three years
because of
respiratory
symptoms"

report only k A

HRCT	2 experienced readers either specialists in thoracic imaging, radiologists or occupational physicians	Bilder	LD volume HRCT
------	---	--------	----------------

CT scans + HRCT:	1 experienced reader	Bilder	sequential
------------------	----------------------	--------	------------

chest x ray at least two
experienced readers

chest x ray 3 readers experience Bilder sequential
one month with thin-section CT
before "thin ranging from 9 to 12
section CT" years; consensus

Sensitivity of chest x-ray compared to HRCT	2 independent, experienced radiologists rated each x-ray and HRCT.	Bilder	sequential
---	--	--------	------------

chest x ray pa and lateral	2 specialist radiologists having long experience in diagnosis of dust diseases and using the most recent chest radiographs and ILO standard films.	Bilder	
----------------------------	--	--------	--

standard dose, diagnostic chest CT scans 4 reader experienced academic radiologists Bilder Volume CT

chest x ray k A k A

chest x ray k A

Bilder?

chest x ray k A

Bilder?

chest x ray 3 B reader consensus

CXR und HRCT 2 für CXR. HRCT nicht CXR nach
spezifiziert ILO sequentiell

CT aus 2003
-2009

Befunde: sequentiell
aus Lockey
2015.

chest x ray k A
HRCT??

Bilder

HRCT keine weiteren
Angaben

chest x ray 1 reader
HRCT

kA

kA

CXR

panel

Bilder

chest x ray	B Reader	Bilder
	5355 Aufn durch 2	Bildqualität
	1118 durch 3 gelesen	bewertet

reconstruction/slice thickness/ sclice distance	evaluation method	localisation UF/MF/LF	Parenchyma
	ILO. Agreement zumindest 2 Reader bezüglich Parenchym Def Asbestose >1/0		Asbestose CXR: residents.8/1,4%. Workers 144/17,6%. Men 149/14,5%. Women 3/0,8%
	ILO. Agreement zumindest 2 Reader bezüglich Parenchym Def Asbestose >1/0	n.s.	Asbestose >1/0: men: 166/20,3%. Women 3/2,6%.

siehe Lit.

Semiquantitativ(0, Grad 1-3
nach Summe der
Pleuraverd.)Trennung
rechts/links u Diaphr.

Fibrose (keine
Angaben ob mit
oder ohne Plaque):
baseline:43/8,6%,
Ende:64/12,7%

n.s.

sequence bilateral septal
Scans:MF,L nonseptal lines, SC,
F HC

n.s.

CXR ohne ILO

n.s.

224 / 6,7%
interstitial
abnormalities(bilat
eral: dot-like, intra
/ interlobular retik.,
SC, GGO, HC).

n.s.

overall: 1,9%.
asbestos-> 1/0 or >:
Group I: 9,5%;II
2,7%;III 0,8%†.

SL 8 mm, 5mm

n.s.

none

n.s.

4 Gruppen: Normal (16=9,6%). n.s.
Pleuraplaques only.
Pleuraplaques with
interst,fibrosis. Others.

n.s.

k.A.

volume 1,5 - 5mm;
sequence 1mm

multivariate analysis, adjusted:
age, smoking, BMI, exposure
data

n.s.

X

exclusion

1-3 mm, 10-30 mm intervals

5 levels defined, from great vessels to CPA

ILO 1980 ;asbestosrelated
defined: a case profusion score
of 1/0 or greater or any pleural
change

ILO Klass $\geq 0/1$ keine weitere
Differenzierung kA
method of Sumikawa et al. k.A

Parenchyma only
2,5 % Cases and
Controls Raucher
ehem Raucher
Nichtraucher 2,3%
Cases 0,85 % Contr
Gesamt cases 2,4
Contr 1,9%

1- or 2-mm collimation sectic

1980 International Labor Office kA
Classification

Eighteen workers
(5%) had
parenchymal
changes consistent
with asbestos
exposure with
small opacity
profusion of 1/0 or
more.

sequential Sections 1-
millimeter at 10-millimeter
intervals at the
endinspiratory supine
position, additional three to
four prone scans LuFe 155/-
600 WTF 2200 / -500

Thorax 1980 ILO HRCT: Pleura kA
Auswertung nach Lynch 2007
Plaque 1 minimal: Länge 1 - 3m
Dicke <1mm, 2 moderat: Länge 2
- 5 cm Dicke: 1-3 mm und
multipel; 3 ausgeprägt: Länge :
bis 8 cm Dicke: > 3 mm
Kompression der Lunge Lunge:
Auswertung nach Algranti 2001
Diagnosis of asbestosis was
made only when there were
HRCT images compatible with
denite signs of fbrosis or
presence of, at least, three of
the described patterns of
images, in a sequence of two or
more scan sections, bilaterally
and predominantly basal Nicht
ICOERD

kA

HRCT images were scored as described by Oksa et al 1994 and Huuskonen et al. 2001

Fibrosis grade 1: 1;
grad2 2: 4; grade 3:
8; grade 4: 2: grade
5:0

sequential 1 mm intervals
15 mm max 15 Schichten

ILO 2000 Def HRCT: localized pleural thickening (LPT) :well-circumscribed with mesa-like appearance not involving the apices or costophrenic angle, DPT: homogeneous with tapering margins crossing multiple rib interspaces included the costophrenic angle; Parenchyma: subpleural irregular opacities and irregular interface of the lung with the pleural surfaces with or without traction bronchiectasis or honeycomb lung

kA

k.A. exept: evidence of
emphysema, parenchymal
fibrosis, pleural plaques, pleural
thickening, noncalcified nodule
characteristics, ground glass
opacity

k A

Score: Kusaka; ICOERD?
random sample of 30/143
(21%) of the original CT images
read by an independent thoracic
radiologist using the same
scoring system

k A

emphysema none:
107 mild: 16
moderate:10
severe:10 **HC**
none: 127 mild: 11
moderate:5
severe:0 **ILD:**
none: 80 probable:
25 definite: 38

ILO 2000 The 12-point ILO system profusion score was compressed, for the risk factor analysis, to seven groups according to Miller et al 18 and the three highest groups, 4, 5, and 6, were combined into one category because of the small number of observations. The groups were distributed as follows: 0/ - and 0/0 = group 0; 0/1 = group

k A

45/ 757 (5.9%)
isolated
parenchymal
abnorm. 1/0: 27
1/1:10 1/2:3
2/1:2 2/2:1
2/3:1 3/2:1

ILO 2000 The profusion scores k A
were collapsed into six
categories for statistical
analyses: 0 = 0/0; 1 = 0/1; 2 =
1/0; 3 = 1/1; 4 = 1/2; 5 = 2/1+
Abnormal profusion was
defined as ILO score \geq 1/0.

Nichtraucher.:
oB: 394 /428
nur Paren. 18 /428
(4,2%) **Raucher:**
oB: 516/528
Parench 46/528
(5,8%)

k A

k.A

ICOERD

k A

o.B: 30 (11,7%)
abnormality: 226
(88,3%)
parenchymal
abnormality: 49
(19%) 47 of these
concomitand
pleural abn.

ILO

k A

rounded small
opacities 190
negative; 111
positive ("p" = 100,
"q" = 10, and "r" =
1). Irregular small
opacities 189
negative. 112
positive(103 "s", 7
"t", and 2 "u")

ILO 2000 CT: Huuskonen

k A

Chest x ray:
Interstitial lines s/t
and s/s 76% and
t/s, t/t and t/u in
20% at the initial
evaluation. At
follow-up, s/t and
s/s 60% and t/s,
t/t and t/u in 35%
of the cases. HRCT:
23 (36.5%) subjects
progressed at the
structural level with
14 scans changing
from grade I to II
and 9 from grade II
to III

k A

ILO 2011

ILO

79.4% ILO score <
1/1 +- pp

ILO 1980 The median of the three rates was retained as the final value. CT: The reading was carried out with the use of a standard grid describing the features of (i) asbestos-related pulmonary fibrosis lesions (ie, interlobular septal thickening, intralobular lines, honeycombing, subpleural curvilinear lines, and ground-glass opacity), (ii) pleural fibrosis lesions (ie, pleural plaques and diffuse pleural thickening), and (iii) pulmonary opacities associated with pleural changes (ie, parenchymal bands and rounded atelectasis), as described by several authors (Aberle, Gevenois)

HR CT no fibrosis :
655/706 fibrosis:
51/706

k A

ATS Statement? ICOERD?

the presence of
subpleural
interstitial opacities
on chest radiology
(usually high
resolution
computer
tomography scan),
in the absence of
other causes of
interstitial
pulmonary fibrosis.

ILO

k A

k A

ILO 1980?

k A

k A

Klass Huuskonen:

fibrosis n= 68

fibrosis scale 0 -5 grade 2 with

HC grade 5: little normal lung

left emphsema grade 0 -5

maximum score 20,

adherances= craws feet

maximum score pleura 21

pleural thickening: 0 = 0 mm, 1

= <5 mm, 2 = 5–10 mm, and 3 =

>10 mm

class Huuskonen nicht ICOERD

kA

Gamsu : fibrosis 0-4 0= normal; k A
1= 1-4 sites unlikely; 2=
multifocal one or both hemith.
consistent with asbestosis; 3=
profuse bilateral Pleura: 0 = no
plaques 3 most extensive
plaques

k A

reconstruction Das et al 1 ICOERD
mm

normal

at least five thin sections ICOERD
through the middle and
lower thorax. slice thickness
1.5 mm at 3-cm intervals
from the lung apex to the
costophrenic angle??

ILO

definition

asbestosis: ILO \geq
1/1 ILO 1/1: 13
ILO >1/1 6

2-mm collimation were
obtained every 1 cm from
the lung apex to the lowest
hemidiaphragm

ILO 1980 CT Gamsu 1995
combination of severity score
and qualitative score then 5
groups: A (extension and/or
severity grade I); B (extension
and/or severity grade II; two or
fewer abnormalities); C
(extension and/or severity
grade III; three or fewer
abnormalities); D (extension
and/or severity grade II; three
or more abnormalities); E
(extension and/or severity
grade III; four or more
abnormalities).

overall extent of
disease on thin-
section CT scans:
grade I : 21 , grade
II: 36 grade III: 25
number of patterns
of abnormality
varied considerably
; 1-3 abnormalities
59/82; interstitial
lines 81/82;
subpleural nodules
36/82 parenchymal
bands 32/82, subpl.
lines 27/82 HC
27/82 D123/82

Radiology chymal
bands in 32 (39%),
subpleural lines in
27 (33%),
honeycombing in 27
(33%), and
architectural

1 mm every 10 mm

ILO 1980 HRCT: group A: no abnormalities; group B: honeycombing and/or thickening of septa or interlobular fissures; group C: diffuse pleural thickening and/or parenchymal bands and/or rounded atelectasis; group D: pleural plaques. Subjects in groups B, C, and D were classified based on the above criteria as the exclusive or the predominant findings.

ILO 1980

1/266 chest x ray
HRCT: group A: 37
group B: 20

1930/3005 (63,3%)
ILO >0/1!

1 mm

ICOERD calculation of pleural
score

98/198 (49%) no
lung or pleural
abnormalities;
15/198 (8%) CT
findings suggestive
of interstitial lung
disease (ILD):
5/198 subjects had
irregular opacities
and 1/198 had
honeycombing.

1986 Roentgeno-Diagnostic
Criteria of Pneumoconiosis of
China

85 asbestosis
patients, 74 were
classified as I or I+
,and 11 as II or II
+(corresponding to
1/1 to 3/+ by the
ILO Classification)

1986 Roentgeno- Diagnostic
Criteria of Pneumoconiosis of
China

66 workers
diagnosed as
having asbestosis
at the beginning of
the study. I to II,
corresponding to
1/1 to 3/t by the
ILO Classification.
No new cases were
diagnosed during
the follow-up
period.

ILO 1980

4056 / 4524 oB \geq
1/0: 40 'Profusion
 $\geq 1/0$ ': any two
readers reporting
any profusion $\geq 1/0$

SL 1mm, Intervall 10mm

100%
interst.abnormalitie
s= bezeichnet als
Asbestose

Technik: Lockey 2015(Lit.22
der Tabelle): 15 Schichten,
15mm Intervall, SL 1mm
prone.

1.normal 2. PP 3. other
abnormalities (incl. PP mit
Fibrose)

n.s.

ILO 1980

$\leq 1/0$

kA

Auswertung nur Pleuraplaques kA
Vorhanden/ nicht vorhanden
und Lokalisation sowie
Verkalkung keine ILO Klass
keine ICOERD Klass

ILO 1980, stage 0,I,II

30.7%

Parenchymal abnormalities, k.A $\geq 1/0$ n=50
detected by at least two
readers profusion $\geq 1/1$ Pleural
calcification, detected in the
same hemithorax by ≥ 2
readers DPT, DPT and
costophrenic angle obliteration
detected in the same
hemithorax by >2 readers LPT,
circumscribed pleural plaque on
chest wall and/or
diaphragmatic pleural
thickening detected in the same
hemithorax by ≥ 2 readers with
DPT not detected

Pleura	rounded atelectasis/ parenchymal bands	plaque with fibrosis	plaque without fibrosis	fibrosis without plaque
---------------	---	---------------------------------	--	--

n.s.

Pleuraverdic
kung ohne
weitere
Spezifizieru
ng:am Ende
follow up
bei 170 /
33,9%

in CXR PP or DPT (with CPW or
without)

n.s.

DPT

PP

exclusion
criteria

577 / 17,3% Pleuraplaques, (DPT
nach Definition: wenn PB oder
RA)

overall: 3,3% of the workers.
Group I: 16,1; Group II: 4,0;
Group III: 1,7%†.

n.s.

4,7%.

Group I:
16,1; Group
II: 4,0;
Group III:
1,7%†.

case 2: 2 CTs: calcified PP. Case 3: 2CTs: calc PP, hyalin diaphragmal.	case 3:PB	case 2: linear bands.	case 1: 3 CTs: hyalin pleural thickening. Case 4: 2CTs calc and noncalc pleural thick. Case 5: 3 CTs: noncalc PP, effusion.	none
---	-----------	-----------------------	---	------

3 Plaquegruppen: extensiv (bilateral diffus). Moderat (bilateral, lokalisiert). Mild (singulär, unilateral oder dünn u.bds.wenig).	includiert bei "others"	PPIF: 26 = 16,3%	PPO: 89= 53,6%	1 miner
--	-------------------------	------------------	----------------	---------

X	X	X	X	X
---	---	---	---	---

Plaques: 14,7% parietal and diaphragmal. 65,5% o.B.

bei DPT

nein

all

keine

Y	Y	Y	Y	Y
---	---	---	---	---

1075/7320

169/7320

135/7320

Pleura only 15,2 % cases and controls
 Raucher 11,3 Cases 13,4 Controls Gesamt 14,6
 Nichtraucher 14,5 Contr mittl BMI 30,5
 Pleura im CT ICOERD Kodierung für die Dicke Längsausdehnung 5 Zonen (5. Oberkannte Diaphragma in cor Rekon) Zonen 1-4 wie ICOERD Ausdehnung der betroffenen Zonen in der ax Rekon wie ICOERD, Ergebnis der Auswertung aus Diagramm schwer nachvollziehbar

Parenchym und Pleura
 3,2 cases
 3,1 control
 Raucher
 Nichtraucher 0,75 cases
 0,85 controls
 Gesamt 2,8 Cases 2,3%
 Contr 46/106
 kappa 0,481

Asbestosis, defined as a profusion rate >1 based on ILO criteria [7], was present in 7 patients (6.6%). In our study, 38 patients (35.5%) had some fibrotic changes, but asbestosis, defined as a profusion rate >1, was present in only 7 patients (6.6%).

DPT, as indicated on the International Labor Office form and accompanied by costophrenic angle obliteration in the same hemithorax; and LPT, defined as the presence of circumscribed plaque on the chest wall or diaphragm without the presence of DPT or parenchymal abnormalities

kA

1 / 154 pleural and parenchymal abnormalities
154 / 336 prevalence of pleural abnormalities consistent with pneumoconiosis was 46% (n = 154); 117 had LPT (35%), 18 had DPT (5%), and 74 had pleural calcification (22%).

sensitivity and specificity of the conventional chest radiograph in detecting pleural lesions in the whole study group in comparison with that of the HRCT scan were 64.9% and 98.5%, respectively. The chest radiographs did not reveal 77% of the pleural lesions of category 1, 35% of category 2, 3.4% of category 3, and 11.8% of category 4. The conventional chest radiograph proved inadequate to detect initial parenchymal fibrosis

Asbestosis and suspected asbestosis was found in 17 (10.5%) and 58 (35.8%) persons, respectively.

Parenchymal abnormalities were significantly more frequent in the subjects with pleural lesions than in those without pleural lesions (67.0%).

parietal: grade 1: 1; grade 2: 3
grade 3: 3 grade 4: 6 grade 5: 1

0

0

conv CT oB: 7 (4/7 spirometry)
HRCT oB: 83 pleural changes
101/191 pleura only 81/101

convert CT	conv CT	5/191
DLP/Fibr: 2	LPT only 4	
(2/2 spir)	(1/4 spir)	
HRCT:		
18/175		

26 / 359
oder 1397?
isolated
pleural
plaques??

nonspecific
fibrosis in
8% of
asbestos-
exposed
and 6% of
non-
exposed.

Any pleural plaque 97 /66
calcified LPT / DPT not diff.

k A

k A

k A

37/757	19/757
(4.9%)	(2,5%)
isolated	Parenchyma
pleural	l and
abnormaliti	pleural 1/0:
es	9 1/1:5
	1/2:4
	2/2:1

Nichtrauche	Nichtrauche
r: 4/428 (0,9%)	r: 12/428
Raucher: 14/ 528 (2,3%)	Raucher: 33/528 (5,7%)

2043 (40,8%) 75% of these LPT ;
15 % diaphragm only; 6%
circumscribed and diffuse; 3%
diffuse only; 2 %
costophrenic angle blunting only

pleural thickening	pleural thickening	1/2: 68 (2,3%)
45% of those with indeterminate or low scores and 68% of those with clearly abnormal scores	27% of those with a normal profusion score showed pleural thickening,	2/1: 19 (0,6%)
		>2/1: 12 (0,4%)

223 (87,15) LPT: 151 (67,7%)
CPT (DPT): 72(32,3%)

47/226
37 + LPT
10 + DPT

Pleural thickening 34 (22 "a", 9
"b", and 3 "c") absent in 267
workers

The presence of unilateral or bilateral pleural plaques was also noted.

18/24	22/24 CT
(75%) CT	Crows feet
	24/24 CT

Pleural abnormalities (plaque or diffuse pleural thickening) were the only abnormality in 54% of subjects with low ILO scores. Plaques were present in 80.8% of subjects with low ILO scores and 57% of subjects with high ILO scores.

not evaluated in CT; chest x ray 342/655 without fibrosis in HRCT 34/51 with fibrosis in HRCT

Criteria for the diagnosis of diffuse pleural thickening (DPT) were involvement of >25% of the chest wall on plain chest radiology, 8 cm \hat{A} 5 cm \hat{A} 3 cm in total on chest computer tomography, and/or the presence of Blesovsky's syndrome. Pleural plaques were diagnosed according to their presence on chest radiograph or computer tomography scan, and included calcified and non-calcified circumscribed pleural thickening.

Our study included only patients with the verified diagnosis of pleural asbestosis.

k A k A k A

≥ 2 a k A k A k A k A

pleural disease (N=190)

n= 590 pleural disease

normal

39	63
asbestosis	only
together	parietal
with	predominan
parietal	tly calcified
pleural	pleura
plaques	plaques
10	
asbestosis	
together	
with	
visceral	
pleural	
fibrosis	

k.A

ILO 1/1: 8
ILO>1/1 3

Plaques 46/82 chest x ray
61/82 HRCT

significant
association
between
parenchyma
l disease
extension
on chest
radiographs
and
presence of
pleural
plaques

55/266 chest x ray HRCT group
C: 26 group D: 29

Plaques 330/3005 (11,0%)
diffuse pleural thickening 1683
(56%)

96/198 (48%) pleural thickening;
49/96 (51%) plaques 47/96 DPT

k A

any two readers reporting any diaphragm or wall, or other site plaques, even if the readers did not agree on specifics.

482/4524

272/=96,8% PP oder DPT oder
pleural effusion

n.s.

n.s.

n.s.

Pleuraplaques "only" als eigene
Gruppe ohne DPT und ohne
Fibrose

PP only: 51
von 141
workers
(36,2%)

10 von 10 6 von 10
3 bds davon
2 mit
Hyalinosis
compl
4 links
3 rechts
davon 2 mit
diffuser
Pleuraverdic
kung

mit Pleuraplaques 36/103
ohne Pleuraplaques 67/103

kA

kA

kA

n.a.

n.a.

n.a.

n.a.

Pleuraerkrankung n= 771 davon
254 Pleuraverkalkung

708/771 kA
ob mit oder
ohne
Parenchyme
rkr

DPT - CPW	DPT + CPW	others	conclusion radiology: A/B/C	Parameters pft
-----------	-----------	--------	--------------------------------	-------------------

A nein; B nein; C
an R 
nachvollziehbar

FEV1, FVC,
FEV1/FVC

n.s.

n.s.

A nein; B nein; C
an R 
nachvollziehbar

DLCO

A nein B nicht
beurteilbar. C:
nein FEV1, FVC,
FEV1/FVC

n.s.

n.s.

n.s.

A no; B no, Sequ y; FEV1, FVC,
C y TLC

339 / 10,1% A: nein, B: nein, C: FEV1/FVC
Emphysem nein. FEF25-75,
RV, TLC

n.s.

n.s.

no differentiation
PP versus DPT.
Keine
Verifizierung mit
CT!

case 1:emphysema. Case 2, 4, 5: unchanging Noduli. A: nein, B: nein, C: nein. FEV1, FVC, DLCO

includiert others includiert others

others:= RA, DPT, effusion, Noduli: 35= 20,5% A: nein; B: nein; C: ja FEV1, FVC, TLC, DLCO, FEV1/FVC

	DPT + CPW were assessed (=exclusion criteria for Group of pleural plaques only)		plaque severity on HRTCs does not correlate with LF decline	see Clark 2014
--	--	--	--	-------------------

1,5% ohne
Angabe
CPW

Y	Y	Y		FEV1, FVC, TLC, DLCO, KCO
---	---	---	--	------------------------------

Emphysem

radiologisch A: ? C: ja aber

nicht keine

ausgewerte Differenzierung

t, klinisch der Pleura diffus

432/7196, oder Plaques keine

2696/7579 Angabe zum

Nichtrauche Ausmaß der

r Fibrose

FVC, FEV1,

FEV1/FVC

The study population included a wide range of trades with varied reported exposures! A:

Extension 0 1= 1/4 2=1/2 3=	Emphysem	C : ja aber keine	FVC, FEV1,
>1/2 In the current study,	50/106	Korrelation zu	FEV1/FVC,
half of the patients had a	kappa 0,627	LuFu	paO2,
history of BAPE, and			paCO2
involvement of the CPA was			
shown in most of the cases			
with a history of BAPE.			

Among the
18 workers
with DPT, 7
also had
LPT and ; 4
had
bilateral
DPT.

C: nein
Auswertung nur
bedingt
nachvollziehbar
Zahlen stimmen
nicht überein
Kapitel Pleura: 1
Fall mit zusätzl
Parenchyembefund
Kapitel
Parenchym: 18
Fälle davon nur 2
ohne
Pleurabeteiligung
10 LPT, 10 pleural
calcification, 6
DPT.

A: Ja zum
damaligen
Zeitpunkt B Vol:
nein seq:ja C : ja
CT nicht ICOERD

FEV1, FVC,
FEF25-75,
TLC, DLCO

grade 0: 13;
grade 1: 0;
grade 2: 2;
grade 3: 0

Emphysem A k.A.
3/15 davon C: ja
wohl 1 stark
ausgeprägt

B: k.A. exhaled NO,
EBC, FVC,
FEV1,
FEV1/FVC,
FEF50%,
TLCO,
TLCO/VA

convert CT
DPT: 3 (2/3
spir)

A: Ja zum
damaligen
Zeitpunkt B Vol:
nein seq:ja C:
nein nicht
ICOERD

A: k A B: k A FVC, FEV1,
C: nein FEV1/FVC

A: ja B: Vol ja FEV1, FVC,
C: nein DLCO

A: ja C: ja FVC, FEV1,
FEV1/FVC

A: ja
nein

C: FVC, FEV1,
FEV1/FVC

A: ja C: ja FVC, DLCO

Emphysema A: ja B:
with no Volumen C: ja
other
parenchyma
|
abnormaliti
es: 57
(22.3%)
56/57
pleural
thickening;
15/ 225:
emphysema
, pleural
thickening
and
irregular
opacities

A: ja C: nicht FVC, FEV1,
nachvollziehbar da MEF 25-75,
Befunde einzeln PEF
betrachtet und
nicht zugeordnet
wurden

emphysema A: ja B: nur
recorded, seq C: ja
and the
overall
extension
<5%,
5–25%,
26–50%,
51–75%, or
76–100%

24/24

A : k A B: k.A
C: nein k A

A: ja?	C: nein	FVC, FEV1,
Nicht		FEV1/FVC,
nachvollziehbar		TLC, RV

A: ja	B: seq	FVC, FEV1,
C: Parenchym ja		TLC,
Pleura nein		FEV1/FVC,
		FEF50,
		DLCO,
		DLCO/VA

A: k A B: k A
C: nein

k A k A

A: nein
nein C: FEV1, FVC,
FEV1/FVC,
FEF25-75

k A k A

A: nein
nein C: FEV1, FVC,
FEV1/FVC,
DLCO,
DLCO/VA,
TLC, pO₂,
pCO₂

marked adhesions (N=110)	emphysema (N=148), combined fibrosis and emphysema (N=74)	A: ja HRCT Volumen dicke Schichten C: ja	B: seq	FEV1, FVC, FEV1/FVC, DLCO, DLCO/VA, TLC
--------------------------	---	---	--------	---

A: ja	B: seq	FEV1, FVC,
HRCT Volumen		FEV1/FVC,
dicke Schichten		MEF 50
C: ja		DLCO,
		DLCO/VA,
		TLC

A: k A	B: kA
C: nein	

A: ja B: FEV1, FVC,
Volumen C: ja DLCO/VA,
Rtot

10
visceral
pleural
fibrosis

A: ja zur
damaligen Zeit FEV1, FVC,
FEV1/FVC
B: Vol? sequ: ja MEF50,
C: nur DLCO,
eingeschränkt DLCO/VA,
nachvollziehbar, TLC, Raw,
Ausmaß RV, ITGV,
Asbestose und Clst
Pleuaerkrankung
nicht beurteilbar

C: Auswertung
Radiologie ILO >
1/1 nicht
nachvollziehbar

A: ja für die Zeit FEV1, FVC,
B: sequentiell C: ja DLCO, pO₂,
dP(A-
a)O₂/VO₂

A: ja zu dieser Zeit FVC, FEV1,
B: sequentiell C: FEF 25-75,
nur zum Teil Subgruppe
TLC, DLCO,
FRC

A:ja C:ja FEV1, FVC,
FEV1/FVC

100/198 (51%) calcified and non-calcified lung nodules, only 10/198 (5%) had nodules that were 6 mm or more in diameter.
20/198 (10%) Emphysema strong correlation with smoking

A: gut Volumen CT nachvollziehbar	B:	FVC, FEV1, TLC, RV, DLCO
C: ja		

C: radiologische Befunde werden nicht beschrieben

C: keine
vergleichende
Auswertung mit
Radiologie

FEV1, FVC,
FEF25-75,
DLCO

C: nein
Schweregrad der
Asbestose nicht
einschätzbar

DPT ohne Fibrose 33/4524
Any diffuse pleural thickening or costophrenic angle obliteration": any two readers reporting any diffuse pleural thickening (DPT) or costophrenic angle obliteration (CAO), even if the readers did not agree on specifics.

C: ja

FEV1, FVC,
FEV1/FVC

Kombinatio
n
Emphysem
und
Asbestose
bei
29/10,3%

MEF 25-50,
R5-20,
FEV1, FVC

A:nein, B:nein;
C:nein.

FEV1, FVC,
FEV1/FVC,
TLC, RV,
DLCO

3 von 10

7 von 10 Ex A: ja B :
Raucher wohl kein
keine Volumen CT C: ja
Angaben zu für ILO und CT
Emphysem

kA

kA

VC, FEV1,
FEV1/VC,
TLC

n.a.

n.a.

Emphysema
35.7%,
Asbestosis
+Emphysem
a 15.2%

FVC, FEV1,
FEV1/FVC,
DLCO

58/771

kA zu A.:ja C: ja in Teilen FEV1, FVC,
Emphysem kA ob auch FEV1/FVC
Pleura+Parenchym

results pft

quality pft

Interimszeit kein Prädiktor für PFT, Alter bei Expositionsbeginn Prädiktor für FEV1 und FVC, Keine Interaktion zwischen Rauchen und Asbestexposition auf Höhe und Abfall der PFT, Kumulative Asbestexposition und das Vorhandensein einer Asbestose im konventionellen Röntgenthoraxbild waren mit signifikant niedrigeren FEV1- und FVC-Werten und einem signifikant stärkeren Abfall dieser Parameter während der Beobachtungszeit assoziiert. Personen, die im jüngeren Alter asbestexponiert waren, hatten signifikant niedrigere FEV1- und FVC-Werte. Aktuelle Raucher hatten signifikant niedrigere Werte und einen stärkeren Abfall der Lungenfunktion als Nieraucher. Keine signifikanten Interaktionen wurden beobachtet zwischen Krokidolith-Exposition und Rauchgewohnheiten auf die Werte und Veränderungen der Lungenfunktion.

Eine Asbestose zu Beginn der Studie und eine Asbestexposition in jüngerem Alter waren signifikant mit niedrigeren TLCO-Werten assoziiert (Table 3). Verglichen mit Nierauchern hatten aktuelle Raucher und Exraucher niedrigere TLCO-Werte am Ausgangspunkt, Rauchen beeinflusste die Veränderung von TLCO in dieser Population nicht

FEV1 und FVC bei zunehmender Exposition niedriger, Effekt v.a. während der Exposition, Score der Pleuraverdickung hat Einfluss auf FVC, Asbestose führt zu red. FEV1 und FVC, Die FVC war signifikant assoziiert mit dem Vorliegen einer Asbestose am Untersuchungsbeginn, einer Asbestose bzw. Pleuraverdickung im Verlauf, der kumulativen Asbest-Dosis am Untersuchungsbeginn, außerdem mit Packyears und dem BMI am Untersuchungsbeginn. Die Pleuradicke zeigte eine signifikante Korrelation mit der Abnahme der FVC. Bei Asbestose lag auch eine signifikante Verminderung der FEV1 vor mit zusätzlichem Verlust der FVC von 82,5 mL. Rauchen und Asbestexposition zeigten synergistische Effekte. Rauchen war signifikant negativ mit FEV1 assoziiert.

DPT + CPA: FEV1, FVC und TLC sig. Niedriger als in PP group nach Adjustierung von confoundern, DPT ohne CPA: kein Unterschied zu PP Gruppe, Die Gruppe „pleurale Verdickung mit Obliteration des costophrenischen Winkels (Def. 1)“ zeigte nach Ausschluss von parenchymalen Veränderungen und Adjustierung für Confounder im Vergleich zur Gruppe mit Pleuraplaques signifikant niedrigere Werte für FEV1, FVC und TLC (Tabelle VI). Die Gruppe „pleurale Verdickung ohne Obliteration des costophrenischen Winkels plus großflächiger Pleurabeteiligung (Def. 2)“ wies geringgradige, nicht signifikante Verminderungen von FEV1, FVC und TLC auf. Verwendung nicht zeitgemäßer Referenzwerte

gut

keine Assoziation der Parameter mit Quintilen der Exposition nach Adjustierung von Alter, Tabakrauchen, Emphysem und BMI, Im HRCT wiesen 6,7% der Probanden interstitielle Veränderungen, 17,3% Pleuraplaques und 10,1 % ein Emphysem auf. Bis auf die TLC waren alle Lungenfunktionsparameter unter exponierten Rauchern/Ex-Rauchern signifikant niedriger als im exponierten Nichtraucherkollektiv. Die Werte für FEV1/FVC und FEV25-75% unterschieden sich nicht in den 5 gebildeten Expositionsklassen gegenüber der kumulativen Asbestexposition. Die Regressionsanalyse mit den individuellen Werten ergab nach Adjustierung (Geschlecht, Tabakrauchkonsum, Emphysem und Bodymassindex) eine signifikante negative Korrelation des Residualvolumens und der Totalkapazität mit der kumulativen Asbestexposition, dies traf jedoch nicht für anderen Lungenfunktionsparameter zu („i.e.suggestive of increasing restriction“) (Tab. 4). Der Anteil pathologischer Lungenfunktionstests unterschied sich nicht zwischen den 5 Expositionsklassen. gut

Alter, Atemnot, früheres und aktuelles Rauchen sowie radiologische Veränderungen waren mit obstruktiven Einschränkungen der Lungenfunktion assoziiert, Rauchen auch mit restriktiven. Signifikant niedrigere FVC- und FEF25-75-Werte wurden in den Gruppe 1 (1940-1966) im Vergleich zu später (niedriger) exponierten Gruppen gefunden. Die kumulative Exposition und die Latenzzeit zeigten signifikant negative Effekte auf die FVC, ähnlich auch auf FEV1, FEV1/FVC und FEF 25-75. Bei Vorliegen parenchymaler plus pleuraler Veränderungen (letztere wurden nicht weiter differenziert) fand sich eine signifikante obstruktive Einschränkung (Tabelle 5), die auch signifikant ausgeprägter war als bei ausschließlich pleuralen Veränderungen. Bei ausschließlich pleuralen Veränderungen zeigte sich eine signifikante restriktive Einschränkung.

case reports, Auftreten respiratorischer Symptome, verbunden mit zunehmenden radiologischen Veränderungen der Pleura (3x Plaques, davon 1x auch Asbestose; 2x diffuse pleurale Verdickung) und in allen Fällen einer sich rasch verschlechternden restriktiven (FVC, FEV1) und Diffusions-Einschränkung

There were no statistically significant differences in ATS lung function between the PPO group of miners and those miners with NCTs. The PPO group had slightly lower mean values for TLC, FEV₁, FVC, FEV₁/FVC%, and D_{lco} compared with the NCTs group (P = .2, P = .5, P = .3, P = .7, P = .2, respectively). However, none of these differences was statistically significant, and all parameters were well within the accepted ATS limits of normal (Table 3). Furthermore, the severity of PPs had no effect on lung function within the PPO group (Table 4). Significant group differences in lung function were found for the PPIF and OCTA groups of miners when compared with miners with NCTs. Die Probanden mit Pleuraplaques zeigen im Längsschnitt keine gesteigerte Abnahme der Lungenfunktionswerte im Alterszeitraum von 40 und 80 Jahren; nur bei zusätzlichen abnormen Lungen-/Pleurabefunden (Rundatelektase, Pleuraerguss etc.) sind FEV₁ und TLCO signifikant erniedrigt.

<p>90 % der Bergleute hatten Pleuraplaques. Bezogen auf die Referenzwerte ergaben sich im Gesamtkollektiv folgende Abweichungen: FVC -16,7 %, FEV1 -20 %, TLC -8,2 %, Residualvolumen +9,6 %, ERV +4 %, TLCO -14,6 %, TLCO/VA -4 % (Table 3). Die entsprechenden Abweichungen bei den 16 Bergleuten ohne Auffälligkeiten im HRCT betragen -9,2 %, -10,5 %, -1,4 %, +7,8 %, -45 %, -2,9 %, -1,2 %. Bergleuten mit Pleuraplaques wiesen im internen Vergleich zu jenen ohne Pleuraplaques (beachte die bereits leichten Einschränkungen der letzteren Gruppe) folgende Abweichungen: FVC -5,29 %, FEV1 -5,72 %, TLC -4,14 %, TLCO -5,98 %. Das Ausmaß der Pleuraveränderungen wies eine gewisse positive Assoziation mit den Einschränkungen von FVC, FEV1, TLCO sowie der Erhöhung des Residualvolumens auf. In der Gruppe mit interstitieller Fibrose plus Pleuraplaques war die TLCO im Vergleich zu den Bergleuten mit unauffälligem Befund signifikant erniedrigt (Tab. 3).</p>	<p>in accordance with ATS / ERS guidelines. American. TLC, FEV, DLCO</p>
--	--

Zwar befanden sich die Lungenfunktionswerte der Probanden mit und ohne umschriebene Pleuraplaques innerhalb der EGKS-Normbereiche, jedoch wiesen Personen mit isolierten parietalen bzw. parietalen und/oder diaphragmalen Plaques hoch signifikant niedrigere Werte der TLC, FVC, FEV1 auf als Personen ohne Plaques. FEV1/FVC zeigte bei isolierten Pleuraplaques keine signifikante Veränderung. Das Ausmaß der Pleuraplaques war korreliert mit der Verminderung von FVC und TLC, während die Dicke der Plaques nicht mit einer funktionellen Einschränkung assoziiert war. Bei Vorliegen von Pleuraplaques mit anderen Abnormalitäten (Rundatelektase, Parenchymbänder) fanden sich auch signifikante obstruktive Parameter (sign. Einschränkungen der FEV1/FVC, FEF25-75, FEF25 und FEF75) im Vergleich zu exponierten Kollektiven ohne radiologische Auffälligkeiten.

TLC, FVC, FEV1, RV, FEV1/FVC

<p>Fibrose sig.: FVC, TLC, DLCO, KCO Fibrose nicht sig.: FEV1, pO₂, AaO gradient Emphysem sig.: TLC, DLCO, KCO, AaOgradient, Emphysem nicht sig.: FEV1, FVC, pO₂, DPT sign. FEV1, FVC, TLC, DLCO, DPT nicht sign.: KCO pO₂, AaOgradient, Signifikante Korrelation von Lungenfunktionseinschränkungen mit Ausmaß von Fibrose, diffuser Pleuraverdickung und Emphysem (Tab. 4). Die diffuse Pleuraverdickung war mit hochsignifikanten Verminderungen von FVC, FEV1 und TLC (< 0,001) und einer erniedrigten TLCO (p = 0,003) verbunden. Bei Asbestose sind VC, TLC, TLCO und KCO signifikant vermindert (p < 0,01), bei Emphysem TLC, TLCO und KCO (p < 0,03). Nach Anwendung der ermittelten Gleichungen, die im ersten Studienteil erarbeitet wurden, auf die zweite Studiengruppe korrelierten die vorhergesagten TLC und TLCO stark mit den gemessenen Werten. Die kombinierten CT-Variablen erklärten 58 und 57 % der Variabilität von TLC und TLCO trotz der erheblichen Variabilität im Anteil von koexistierenden pathologischen Veränderungen.</p>	
--	--

see authors, Ziel war es COPD Risiken zu identifizieren, Bei „Asbestarbeitern“ (zumeist Isolierer) (im Original: asbestos workers/Insulator)) fand sich eine COPD 3x häufiger (in 18,7 %), bei anderen staubexponierten Arbeitern 2 bis 4 fach häufiger als im Vergleichskollektiv der Mitarbeiter der Verwaltung. Es zeigten sich statistisch signifikante Assoziationen für COPD und einer Exposition gegenüber Asbest, Quarzstaub, Schweißrauchen, Zementstaub, Aufgaben, die mit einer Lösemittelexposition in Farben und dem Entfernen von Farben assoziiert sind. Pleurale Veränderungen waren bei 21,7% der COPD-Fälle und bei 12,9 % der Probanden ohne COPD festzustellen (p < 0,01) (Tab. III). Wenn asbestbedingte Pleuraveränderungen vorlagen, betrug die Prävalenz der COPD 23%, bei Pleura- und Lungenveränderungen im Sinne einer Asbestose 32,3%. Dagegen hatten 12,6 % der Exponierten mit unauffälligen Röntgenbild und nur 5,9 bzw. 6,7 % des nicht exponierten Vergleichskollektivs eine COPD (Tab. VI) und VI). In der multivariaten Analyse ergab sich nach Antijustierung bezüglich der Confounder einschließlich Rauchen eine Verdopplung der COPD-Prävalenz im Kollektiv der Asbestarbeiter/Isolierer (OR=2,66, 95% CI

ATS

Bei 18 % der Bauarbeiten, die gegenüber Asbest und auch gegenüber anderen Noxen exponiert waren, wurde eine COPD diagnostiziert. Unter exponierten Nierauchern war die COPD-Prävalenz signifikant erhöht. In der multivariaten Analyse war ein signifikanter Zusammenhang der COPD-Häufigkeit mit der Asbestexposition festzustellen (auch andere Belastungen, zum Beispiel durch Quarz, Zementstaub, Isocyanate) wiesen eine solche Assoziation auf (Tab. IV). Im teilnehmenden Studienkollektiv war in Bezug auf die Referenzwerte die FEV um 12 % bzw. 18% vermindert, die FEV1 um 10 % bzw. 37 % (Tab. II). Involvement of the costophrenic angle (CPA) was also negatively correlated with the percent vital capacity (%VC; $r = -0.448$, $p < 0.01$). Pleural thickness and the craniocaudal and horizontal extension of pleural thickening, as determined by chest computed tomography (CT), were also negatively correlated with %VC ($r = -0.226$, $p < 0.05$; $r = -0.409$, $p < 0.01$, and $r = -0.408$, $p < 0.01$, respectively). signifikant negative Korrelation zwischen der VC einerseits und andererseits der Verschmäuerung des costophrenischen Winkels, der Dicke der Pleuraveränderungen und der craniokaudalen sowie horizontalen Ausdehnung der Pleuraverdickung

4 HRCT Studien Clark, Spyrtos, Clin 2011 und Rui 2004 sowie 3 Thorax Studien Weill Larson Miller 2013 niedriges Risiko für einen Bias Sette hohes Risiko alle andern untersuchten Studien nicht u Literaturliste, keine geeignete Arbeit

Among asbestos-exposed workers, the presence of pleural plaques was associated with statistically significant decrements in FVC (4.09%pred, 95% CI 2.31 to 5.86) and FEV 1 (1.99%pred, 95% CI 0.22 to 3.77). Effects of similar magnitude were seen when stratifying by imaging type (X-ray or high-resolution CT) and when excluding studies with potential methodological limitations. Undetected asbestosis was considered as an unlikely explanation of the observed decrements.

see authors, Studie, die keine Differenzierung der Lungenfunktionswerte in Abhängigkeit vom Röntgenbefund vornahm. Es wiesen 69 % normale spirometrische Werte auf, 11 % obstruktive, 16 % restriktive und 4 % kombinierte Funktionseinschränkungen. Im logistischen Regressionsmodell (RCE-Funktion) war das Risiko einer Restriktion ab einer Dosis von 166 f/cc-y signifikant erhöht (Abb. 4). Es wird angegeben, dass die umschriebene Pleuraverdickung bei einer Dosis von weniger als 1 f/cc-y signifikant zunahm und signifikant erhöhte OR für parenchymale Veränderungen, restriktive Einschränkungen und die chronische Bronchitis bestanden (bei 108, 166 bzw. 24 f/cc-y).

ab Kategorie 2 pleuraler Verdickungen (welcher?) niedrigere TLC und FEV1, für FVC heterogene Ergebnisse (Kat 3 besser als Kat 2) see Fig 1, Bei 97 Probanden (59,9 %) waren im HRCT fibrotische Pleuraveränderungen festzustellen, bei 65 (40,1 %) keine Pleuraveränderungen. 46,3 % zeigten im HRCT parenchymale Veränderungen (bei Vorliegen pleuraler Veränderungen war dies in 67% (n=65), bei Fehlen pleuraler Veränderungen in 15,4% (n=10) der Fall). 19,8 % (n=32) hatten demnach Pleuraveränderungen ohne parenchymale Veränderungen. Das konventionelle Röntgenbild wies hinsichtlich des Nachweises pleuraler Veränderungen im Vergleich zum HRCT eine Sensitivität von 64,9 % und eine Spezifität von 98,5 % auf. Nach Adjustierung für die parenchymalen Veränderungen zeigten die Pleuraveränderungen ab Kategorie 2 (mittelgradig nach Lynch et al. 1989) ebenso wie die parenchymalen Veränderungen eine signifikante negative Korrelation mit Einschränkungen der TLC, FVC, FEV1, nicht jedoch der TLCO. Die Adjustierung für Rauchen, chronische Bronchitis, BMI und KHK führte zu keiner Änderung dieser Beziehungen. Auch die Gruppe mit im HRCT nachweisbaren parenchymalen Veränderungen wies derartige Einschränkungen auf, zusätzlich

Lufu nur deskriptiv kasuistisch dargestellt, Ziel waren nur Entzündungsparameter auszuwerten, Patienten mit einer Asbestose haben erhöhte Konzentrationen von LTB4 und 8 Isoprostan im Atemkondensat. Außerdem waren alveoläre NO-Konzentrationen signifikant höher bei Patienten mit Asbestose im Vergleich zu Kontrollen während bronchialer NO-Flux nicht unterschiedlich war. Außerdem hatten Patienten mit Asbestose erhöhte Serumkonzentrationen vom C-reaktiven Protein Interleukin-6 und Myeloperoxidase.

keine Angabe zum Ausmaß der Parenchymbeteiligung Those with LPT only, LPT and/or DPT, or DPT and/or parenchymal changes had mean 6.1, 8.0, and 18.0 loss in percent predicted forced vital capacity, respectively. Conclusions: Exposure to vermiculite containing amphibole fibers is associated with pleural and parenchymal HRCT/CT changes at low cumulative fiber exposure; these changes are associated with spirometric decrements. Im HRCT/CT (n = 191) oder in der konventionellen Röntgenaufnahme (n = 115) in 52,9 % pleurale und in 13,1 % parenchymale Veränderungen. FVC bei ausschließlich umschriebenen pleuralen Veränderungen -6,3 %, bei umschriebenen pleuralen Veränderungen und/oder diffuser Pleuraverdickung -8,0 %, bei diffuser Pleuraverdickung und/oder parenchymalen Veränderungen -18 %. Die entsprechenden FEV1-Abweichungen betragen in den 3 Gruppen -4,3%, -6,3 %, -13,8% in Bezug auf die Referenzwerte von Hankinson 1999. In einer Untergruppe mit HRCT/CT betragen die Abweichungen der TLC in den 3 Gruppen -5,3 %, -7,4 %, -20,8 %, die Abweichungen der TLCO -6,8 %, -8,3 %, -19 %. Das Residualvolumen war in der letzteren Gruppe um -22,9 % reduziert. Alle vorgenannten

Individuals with asbestos exposure had decreased FVC % predicted compared to those with no asbestos exposure (76% vs. 85% predicted, $P < 0.01$) and FEV1 % predicted (64% vs. 67% predicted, $P < 0.01$). Since there was no change in FEV1/FVC ratio, the findings are consistent with restrictive impairment. Those with 20 years of exposure had a lower mean FVC% predicted compared to those with less than 20 years of exposure (74% vs. 78% predicted, $P = 0.017$). Individuals with asbestos exposure were more likely to have pleural plaques ($P < 0.001$) on CT. Those with isolated pleural plaques had lower mean % predicted FEV1 ($P = 0.005$) and FVC ($P = 0.001$) compared to those without pleural plaques. Die mit LDCT durchgeführte Querschnittsstudie umfasst 359 asbestexponierte Personen mit einem Zigarettenkonsum von mindestens 20 Packyears. Diese wiesen im Vergleich zu einem nicht asbestexponierten Kollektiv signifikant verminderte Werte der FVC und FEV1 auf. Dagegen fanden sich keine Abweichungen der FEV1/FVC. Asbestose-Patienten hatten eine signifikant verminderte FVC und FEV1. Bei Vorliegen von isolierten Pleuraplaques war die FVC (69,4%) signifikant

ATS

ICOERD fibrosis score korreliert mit FEV1 und FVC und DLCO, nicht mit kumulativer Asbestexposition oder FEV1/FVC, Es bestand eine signifikante Korrelation zwischen dem Score der interstitiellen Veränderung einerseits und FEV1, FVC (beide < 0,05) bzw. TLCO (< 0,0001) andererseits. ATS

Table 5 Spirometrie als Prädiktor von ILO (controlled for age, sex, race, smoking) für obstructive/restrictive/mixed: parenchymal OR 2.96/2.00/2.35, parenchymal and pleural OR 2.03/4.14/1.36, pleural OR 1.68/2.82/3.25, 45 (5,9 %) wiesen parenchymale Veränderungen auf, 19 (2,5 %) zusätzlich pleurale Veränderungen und 37 (4,9 %) isolierte pleurale Veränderungen. Die höchste Expositions-kategorie (=3) war signifikant mit dem Auftreten von Pleuraplaques assoziiert. Bei unauffälligem Röntgenbild wiesen 22,8 % eine restriktive, 2,7 % eine obstruktive und 6,6 % eine kombinierte Einschränkung auf. Die Lungenfunktionsparameter waren negativ assoziiert mit dem Ausmaß der radiologischen Befunde. In der logistischen Regressionsanalyse zeigten sich signifikante Assoziationen zwischen den parenchymalen Veränderungen plus Pleuraveränderungen bzw isolierten pleuralen Veränderungen einerseits und dem Vorliegen einer restriktiven und kombinierten Ventilationsstörung andererseits. Parenchymale Veränderungen plus Pleuraveränderungen waren auch signifikant mit einer obstruktiven Ventilationsstörung assoziiert.

Individuals with each type of isolated or combined International Labour Organization (ILO) abnormalities had up to over sixfold statistically significant increase in odds of LLN-based restrictive pattern physiology (OR = 1.96, 95%CI 1.03–3.73 for parenchymal to OR = 6.09, 95%CI 1.94–19.10 for parenchymal and pleural) compared to those with normal films. In der logistischen Analyse (Vergleich zum exponierten Kollektiv ohne radiologische Veränderungen) zeigen die Gruppen mit parenchymalen Veränderungen (mit und ohne Pleuraveränderungen; FVC im Mittel 80 bzw. 68 % des Sollwertes) sowie die Gruppe mit isolierten Pleuraveränderungen (FVC im Mittel 76 % des Sollwertes) signifikante restriktive und obstruktive Einschränkungen Tab. 2, 3). Parenchymale plus pleurale Veränderungen zeigen signifikant gehäuft auch eine kombinierte Ventilationsstörung. Bei isolierten pleuralen Veränderungen war in 48,2 % eine restriktive, in 6,7 % eine obstruktive und in 11,1 % eine kombinierte Veränderung festzustellen (Tab. 2). Bei unauffälligem Röntgenbefund war in 22,8 % eine restriktive (FVC im Mittel 87 % des Sollwertes), in 2,7 % eine obstruktive und in 6,5 % eine kombinierte Einschränkung festzustellen. Das exponierte Kollektiv ohne parenchymale

mit zunehmender Streuung nach ILO ist FVC und DLCO niedriger (Table III), deskriptive Darstellung in Tabellen ohne Berücksichtigung von Confoundern, Interpretation der Autoren see authors, Sowohl die Diffusionskapazität als auch die Vitalkapazität waren negativ mit dem Asbestose-Grad über alle Schweregrade korreliert. Bereits bei unauffälligem Röntgenbild fanden sich diskrete Einschränkungen von -4 % bzw. -5 %; die grenzwertigen Asbestose-Grade 0/1 und 1/0 wiesen TLCO- Einschränkungen von etwa -10 auf. Die Diffusionskapazität und FVC waren stets signifikant erniedrigt, wenn umschriebene und vor allem diffuse Pleuraverdickungen vorlagen, dies war auch bei Fehlen einer Asbestose festzustellen (Tables VI, VII). Rauchen war keine signifikante Variable in Bezug auf die FVC.

Grouping for PFT: CT negative (n = 30), CPT only (n = 35), LPT only (n = 52), both types but predominantly CPT (n = 11), both types but predominantly LPT (n = 37), CPT plus irregular opacities (n = 5), LPT plus irregular opacities (n = 27) and emphysema (n = 57). see table 4 und 5

Model 2 adjusted for latency, smoking and concurrent CT findings: FEV1 und irregular opacities, Emphysem; FVC: lamellar PT, irregular opacities; DLCO: irregular opacities und Emphysem, 87 % (223) der Bergleute zeigten im CT pleurale Verdickungen (in 13,7% nur zirkumskripte, in 20,3% nur lamelläre), 19 % (49) parenchymale Veränderungen, 0,4 % (1 Fall) ausschließlich ein Emphysem. Nur in 11,7 % (30) ergab sich ein normaler CT-Befund. In 5,9 % (15) war das Emphysem mit pleuralen Verdickungen und irregulären Verschattungen verbunden, in 16,1 % (41) mit pleuralen Verdickungen ohne irreguläre Verschattungen. Im Vergleich mit der Gruppe mit normalem CT-Befund ergaben sich bei Vorliegen von lamellären pleuralen Verdickungen in Verbindung mit parenchymalen Veränderungen für alle Lungenfunktionsparameter signifikant niedrigere Werte (bei Adjustierung für Rauchen und Latenzzeit). Dies galt auch (Ausnahmen TLG und Untersuchung, ob Lungenfunktion ein Prädiktor für Mortalität ist. FEV1: Prädiktoren Rauchen, Faserjahre, irreguläre Veränderungen im Röntgenbild, Pleuraverdickung. FVC Rauchgewohnheiten, Faserjahre, irreguläre Veränderungen, Pleuraverdickung. PEF: Rauchgewohnheiten. MEF75 und MEF50 Rauchgewohnheiten. MEF 25 Rauchgewohnheiten und Faserjahre, Faserjahre sind signifikant assoziiert mit verkürzter Lebenszeit, der Reduktion von FVC, FEV1, FEF75, pleuralen und/oder pulmonalen Verschattungen (Tabellen 6, 8, 9). Die Lungenfunktion wurde negativ beeinflusst durch die Asbestexposition, durch das aktuelle Rauchverhalten (nicht bei Exrauchern) und durch pathologische Veränderungen im konventionellen Röntgenbild. Bei Pleuraverdickungen (nicht weiter differenziert) waren FVC und FEV1 signifikant vermindert.

At baseline, patients presented with low-grade asbestosis (Huuskonen classes I–II), and most PFT results were within the limits of normality. In the follow-up, most subjects had normal spirometry, static lung volumes and arterial blood gases. In contrast, frequency of DLCO abnormalities almost doubled ($P < 0.05$). Twenty-three (36.5%) subjects increased the interstitial marks on HRCT. These had significantly larger declines in DLCO compared to patients who remained stable (0.88 vs. 0.31 ml/min/mm Hg/year and 3.5 vs. 1.2%/year, respectively; $P < 0.05$). In contrast, no between-group differences were found for the other functional tests, including spirometry ($P > 0.05$).

in der Initialuntersuchung zeigten die Patienten mit mittelgradiger Asbestose im Mittel keine pathologischen Lungenfunktionswerte, jedoch nahm die Häufigkeit pathologischer Diffusionswerte im Verlauf signifikant zu, in 36,5 % war im HRCT eine Progredienz festzustellen. Im Verlauf fiel v.a. die Diffusionskapazität. Dabei ergab sich in den Fällen mit Progredienz eine signifikant höhere Abnahme der Diffusionskapazität im Vergleich zu der Gruppe ohne Progredienz. FVC und FEV1 zeigten im Verlauf selektieres Kollektiv nur DPT Angabe zur Asbestose unklar ob im CT oder Röntgen Thorax, VC und FEV1 nicht unterschiedlich in Abhängigkeit von ein- oder beidseitigem Befund und Brinkman Index, In diesem Kollektiv mit diffuser Pleuraverdickung betrug die VC im Median 51,4 % des Sollwertes, die FEV1 im Median 82,9 % des Sollwertes. 75 % wiesen eine restriktive, 25 % eine kombinierte Ventilationsstörung auf. Es bestand keine signifikante Differenz der Lungenfunktionswerte zwischen den Rauchergruppen mit einem Brinkman Index von < 600 bzw. > 600 bei den Schweregraden der Pleuraveränderungen, auch nicht zwischen unilateraler und bilateraler diffuser Pleuraverdickung.

Personen mit hohem ILO score: niedrigeres FEV1, FVC und FEV1/FVC im Vgl. zu Personen mit niedrigem ILO score und Personen mit niedrigem ILO score im Vgl. zu Kontrollen. ILO Score korrelierte nicht mit TLC. Latenz korrigiert für Alter, FEV1%pred. Und Rauchgewohnheiten in packyears haben ILO Score predicted. FEV1 und FVC waren nicht signifikant, 19,3 % restriktives Muster, 25,4 % obstruktives Muster, 6 % gemischt obstruktiv/restriktives Muster. Personen mit hohem ILO-Score waren älter, haben mehr geraucht und eine längere Latenzzeit als Personen mit niedrigem ILO-Score und die Kontrollgruppe. Die Latenzzeit war nicht signifikant assoziiert mit FVC und FEV1. Ein ILO-Score $\geq 1/1$ war mit erniedrigten FVC-, FEV1- und FEV1/FVC-Werten verbunden. Eine Auswertung der Lungenfunktionsdaten in Bezug auf isolierte pleurale Veränderungen erfolgte nicht.

Personen mit HRCT Fibrose unterscheiden sich von Personen ohne Fibrose im HRCT nur in der TLC, 7,2 % hatten eine pulmonale Fibrose, die mit einer Asbestose im HRCT vereinbar ist. In der multivariaten Analyse zeigten lediglich Alter, kumulativer Expositionsindex und das Vorhandensein von kleinen irregulären Schatten im Röntgenbild eine unabhängige Assoziation mit einer Asbestose im HRCT. Die TLC war signifikant mit der im HRCT objektivierten Fibrose assoziiert, nicht jedoch die anderen spirometrischen Befunde

see Table 3 adjusted for age, smoking status, BMI:
Asbestosis: FEV1, FVC, DLCO, DLCO/VA niedriger im Vergleich zu gesunden Exponierten
DPT: FEV1, FVC, DLCO, PEF niedriger im Vergleich zu gesunden Exponierten,
Asbestosis/DPT: FEV1, FVC, DLCO, PEF niedriger im Vergleich zu gesunden Exponierten,
Pleuraplaques: kein Parameter sign. niedriger, In folgender Häufigkeit waren die Lungenfunktionswerte im Gesamtkollektiv vermindert (MW): TLCO 43,8 % (MW 87,6 %), TLCO/VA 13,2 % (MW 101,9 %), FVC 24,2 % (MW 98,8 %), FEV1 38,6 % (MW 90,4 %), FEV1/FVC 37,7 % (MW 70,8 %) Table 3). Werte der gesunden Exponierten: FVC 98,8 %, FEV1 90,4 %, FEV1/FVC 98,8 %, DLCO 87,6%, KCO 101,9 %, PEF 98,2 %. Im Vergleich zu gesunden Asbestexponierten ergaben sich bei durchwegs reduzierten Mittelwerten signifikante Verminderungen von FEV1, FVC, FEV1/FVC, TLCO, PEF bei diffuser Pleuraverdickung und Asbestose. Bei Pleuraplaques zeigten sich etwas geringere nicht signifikante Veränderungen. Die TLCO/VA war demgegenüber nicht eingeschränkt. Nach Artjustierung für Alter, Packyears und BMI bestätigten sich vorgenannte Befunde.

FVC, FEV1 und FEV25-75% fallen nach 25-jähriger Asbestexposition in diesem Kollektiv mit Pleuraveränderungen signifikant ab (verstärkt bei Rauchern), dabei war ein signifikanter Trend in Bezug auf die Expositionsdauer festzustellen. Innerhalb der ersten 15 Jahre blieben die Werte für die Vitalkapazität auf Gruppenbasis noch innerhalb der 80 % der Normalwerte.

Personen mit pleuralen Veränderungen haben sign. niedrigere FVC, FEV1. Die übrigen gemessenen Parameter sind unverändert, Die Gruppe mit pleuralen Veränderungen (nicht weiter differenziert) zeigte signifikant niedrigere Werte der FVC und FEV1, nicht jedoch der TLCO und der FEV1/VC. Radiologische Veränderungen an der Pleura nahmen mit zunehmender Expositionsdauer zu, Lungenfunktionsparameter (FVC, FEV1, FEF 75-25) nahmen mit zunehmender Expositionsdauer signifikant ab.

sign. adjustierte (Alter, Expositionsdauer, Rauchen)pos. Assoziationen: FEV1: leichte und moderate Einschränkung Fibrose und Emphysem, moderate Einschränkung viszerale Adhäsionen. FVC: Moderate Einschränkung Fibrose und Emphysem, leichte Einschränkung marked visceral Adhäsionen, DLCO: marked und slight Fibrose mit Emphysem sowie marked visceral adhesions, TLC: Fibrose + Emphysem, marked visceral adhesions , Eine mäßige signifikante Beeinträchtigung von FEV1 und FVC war assoziiert mit der Kombination von Fibrose und Emphysem. Eine deutliche signifikante Beeinträchtigung der Diffusionskapazität war assoziiert mit kombiniertem Vorliegen von Fibrose und Emphysem aber nicht mit pleuraler Erkrankung oder pulmonaler Fibrose. Bei Personen mit kombinierter Fibrose und Emphysem unterschied der mittlere Fibrosescore sich nicht zwischen normaler, leicht reduzierter oder deutlich reduzierter Diffusionskapazität, der Emphyemscore war dagegen signifikant höher bei Patienten mit deutlicher Beeinträchtigung im Vergleich zu denen mit normaler Diffusionskapazität. Die Gruppe mit umschriebenen pleuralen Veränderungen zeigte um etwa 10 % erniedrigte spirometrische FVC- und FEV1-

FVC and TLC were negatively correlated with fibrosis score, parenchymal bands, extent of pleural thickenings and positively with widened retrosternal space. FEV1/FVC ratio was negatively correlated with emphysema types and widened retrosternal space and positively with parenchymal bands and subpleural nodules. Anzahl der Probanden mit Pathologie mit Ausnahme dass alle Pleuraverdickung nicht angegeben, FVC und TLC korrelieren signifikant negativ mit Fibrosescore, parenchymalen Bändern, Ausdehnung pleuraler Verdickungen und mit erweitertem Retrosternalraum. FEV1/FVC ist signifikant negativ korreliert mit Emphysemtypen, erweitertem Retrosternalraum, deutlicher viszeraler Pleurafibrose und positiv mit parenchymalen Bändern und subpleuralen Knötchen. Verdickte Bronchialwände differenzierten nicht zwischen obstruktivem und restriktivem Muster.

offensichtlich werden nur Parenchymveränderungen mit LuFu verglichen, Die Lungenfunktionsmesswerte (gruppenbezogene Rohdaten) waren in den unterschiedlich hoch asbestbelasteten Gruppen und in den CT-Stadien Gamsu I-IV nicht verschieden. Die kumulative Dosis zeigte einen signifikanten negativen Trend mit dem Risiko einer Fibrose (Asbestose).

The lung function parameters of FVC, FEV1, DLCO/VA, and airway resistance were significantly associated with the burden of smoking, BMI and years since end of exposure (only DLCO/VA). However, they were not affected by factors directly related to amount (eg, cumulative exposure) or duration of asbestos exposure. Die TLCO/VA-Verminderung war signifikant assoziiert mit Interimszeit, ansonsten fanden sich keine signifikanten Einschränkungen der Lungenfunktionsparameter unter den im Mittel hoch belasteten Beschäftigten ohne asbestbedingte Lungen- und Pleuraveränderungen

ATS

table 2 im Vgl. zu Patienten mit PP: Patienten mit viszeraler Pleuraverdickung haben niedrigere FEV1, FEV1/FVC, MEF50, Patienten mit Asbestose und parietalen Pleuraverdickungen haben niedrigere FEV1 und MEF50, Patienten mit Asbestose und viszeralen Pleuraverdickungen haben niedrigere statische Compliance, DLCO, VCmax, FEV1, MEF50, im Vergleich zu der Gruppe mit parietalen Pleuraplaques (n= 63) wiesen Patienten mit Asbestose plus viszeralen Pleuraplaques (n =39) signifikant verminderte Werte der statischen Compliance, Diffusionskapazität und Vitalkapazität auf. Die viszerale Pleuraverdickung war mit signifikant verminderter FEV1, FEF 50 und FEV1/FVC verbunden; sie zeigte auch den ausgeprägtesten Einfluss auf die verminderte statische Compliance (p = 0,017)

VC insp, FEV1, MEF 50, TLC und PaO2 (Ruhe) waren in diesem Kollektiv mit asbestbedingter Lungenfibrose signifikant vermindert. Es bestand eine signifikante Assoziation zwischen den Asbestosesstadien nach ILO einerseits und der Belastungshöhe pro kg, der Sauerstoffaufnahme pro kg, dem Sauerstoffpuls, dem ventilatorischen Volumen, der CO2-Abgabe, dem Blut-Laktat bzw. der alveolo-arterielle Sauerstoffdifferenz (P(A-a,O2) andererseits.

LuFu wird offensichtlich nur im Zusammenhang mit ATS Parenchymveränderungen ausgewertet

bei Lungenfibrose und DPT sign niedrigere DLCO und TLC im Vgl. zu normalem CT, Parenchymale Veränderungen und viszerale Pleuraveränderungen gingen mit niedrigeren Werten der FVC, Totalkapazität und Diffusionskapazität einher (15-20 % bzw. ca. 15 %). Bei Pleuraplaques (Gruppe D) betragen die FVC 94,3 %, die FEV1 92,6 %, die Totalkapazität 90,1 % der Referenzwerte, die TLCO 100,5 % (Tabelle 4)(keine statistische Angabe in Bezug auf die Referenzwerte). Das HRCT erwies sich als wesentlich sensitiver als die Röntgenthoraxaufnahme

Vorhandensein von DPT hat neg. Einfluss auf FEV1 und FVC, nicht auf FEV1/FVC, Vorhandensein von PP hat keinen Einfluss auf FEV1, FVC und FEV1/FVC. CEI hat bei Belastungen über 60 Faserjahren neg. Einfluss auf FEV1, FVC und FEV1/FVC, Vorhandensein von irregulären Veränderungen hat neg. Einfluss auf FEV1, FVC und FEV1/FVC wenn ILO größer gleich 2/1 und auf FEV1 und FVC wenn ILO 1/0 bis 1/2, Die diffuse Pleuraverdickung, Asbestose 1/0 bis 1/2 und vor allem Asbestose > 2/1 waren mit signifikant erniedrigter FVC und FEV1 assoziiert; bei Pleuraplaques fanden sich Verminderungen von -53 ml bzw. -41 ml (n.s.) (Table 2). Im Verlauf war eine stärkere (signifikante) Abnahme der Lungenfunktion bei längerer Interimszeit (>30 Jahre) und bei der kumulativen Belastung von > 60 mg/m³ yr festzustellen. Im Verlauf war eine signifikante Abnahme der FVC bei Personen mit Pleuraplaques und diffuser Pleuraverdickung festzustellen, bei letzterer Gruppe auch der FEV1/FVC. Rauchen zeigte auf alle Parameter einen signifikant negativen Einfluss mit Zeichen der Dosiswirkung-Beziehung

96 (48 %) wiesen fibrotische Pleuraveränderungen auf, davon 49 zirkumskript (Plaques), 47 lamellär (diffus). Die Exposition gegenüber Libby-Amphibol-Asbest ist mit pathologischen Werten der FVC in 16,1 % (MW 92,2%), der FEV1 in 15 % (MW 93,1%), der FEV1/FVC in 6,2 % (MW 79,8%), der Totalkapazität in 16,5 % (MW 95,1 %), des Residualvolumens in 3,9 (MW 94,7 %) und der TLCO in 4,5 % verbunden (Tabelle 3). Es bestand eine positive Korrelation zwischen der Pleuraverdickung und der kumulativen Exposition. Beide Pleuraveränderungen zusammengefasst und lamelläre Pleuraveränderungen zeigten eine signifikante negative Assoziation mit FVC, FEV1, TLC und TLCO; bei zirkumskripten Pleuraveränderungen lag nur für die TLCO eine signifikante negative Assoziation vor (Table VI). Das Ausmaß der Pleuraveränderungen war invers assoziiert mit der FVC, TLC und TLCO, nach zusätzlichen Sensitivitätsanalysen noch mit der FVC und TLCO. ATS

LuFu nur in Fällen mit auffälligem Röntgenbild, Die multiple Regressionsanalyse zeigte, dass Quarzstaub und Asbest stark die Vitalkapazität beeinträchtigen.

Multivariate regression analysis showed that exposure to asbestos was more strongly associated with decreased forced vital capacity (FVC) and DLco, and asbestosis more strongly associated with decreased FVC, while smoking was a major contributing factor to reduced FEV1/FVC. The results were confirmed by a further analysis where the subjects were grouped exclusively by smoking, asbestos exposure, and chest radiographic changes. No interaction or joint effect was observed between asbestos exposure and smoking, Eine Asbestexposition war signifikant assoziiert mit verminderter FVC und TLCO, eine Asbestose stark assoziiert mit verminderter FVC. Die Menge des Tabakrauchkonsums war am stärksten mit verminderten FEV1/FVC und FEV25-75% verbunden. Keine Interaktion und kein gemeinsamer Effekt wurde für Asbestexposition und Rauchen beobachtet.

Die Untersuchungen nach fünfjähriger Expositionszeit ergaben eine Abnahme der Diffusionskapazität von etwa 5 % und der FVC sowie FEV1 von jeweils etwa 3 %. Die FVC-Veränderungen waren in dem Teilkollektiv mit Asbestose (66 Fälle) stärker ausgeprägt als in dem Teilkollektiv ohne Asbestose. Die nach zehnjähriger Expositionszeit wiederholte Untersuchung zeigte in etwa dieselben Ergebnisse. Die Asbestdosis wies einen Trend zur TLCO- und FVC-Abnahme auf (Tabellen 3, 4). Die Veränderungen persistierten nach Adjustierung für Alter, Körpergröße und Rauchen

pleuraler Befund ohne DPT, CPW oder ILO $\geq 1/0$
FVC 95,6%, DPT oder CPW ohne ILO $\geq 1/0$ FVC
78,8%, ILO $\geq 1/0$ FVC 82.1%, CXR unauffällig FVC
103.15%, DPT extent ≥ 2 und Dicke $\geq a$ FVC 76.3%,
extent < 2 und/oder Dicke $< a$ FVC 91.9%, FVC ist bei
Männern nach Adjustierung für Alter, Geschlecht,
Rauchen und BMI bei Pleuraplaques und diffuser
Pleuraverdickung signifikant niedriger, nicht
jedoch bei parenchymalen Befunden $\geq ILO 1/0$
(Table 6), Die Häufigkeit von Pleuraplaques nahm
mit dem Alter zu und war am ausgeprägtes bei den
Minenarbeitern. Bei Männern mit Pleuraplaques
ergab sich im Mittel ein signifikanter Verlust der
FVC von -4,2 bis -4,4 %, ähnlich bei rauchenden
Frauen. Die Verminderung der FVC betrug bei
rauchenden Frauen -6,73 %, bei rauchenden
Männern -9,77 % und bei nierauchenden Männern -
23,77 %. Diffuse Pleuraverdickung und Verlötung
des costophrenischen Winkels gingen mit einer
Verminderung der FVC bei Rauchern beider
Geschlechter einher, ebenso bei nierauchenden
Männern. Bei ausgedehnteren
Pleuraveränderungen war die FVC-Einschränkung
sign. stärker ausgeprägt als bei geringer
ausgeprägten Pleuraveränderungen. Minenarbeiter
und im Haushalt Exponierte zeigten eine Abnahme

Syst. Review mit Metaanalyse. 15 konv. Röntgen, 7 CT, 8 beide. Rui ist berücksichtigt. Keine Doppelbewertung. Es fanden sich signifikante Verminderungen der Vitalkapazität, FEV1, FEV1/VC bereits in dem Teilkollektiv, das keine Auffälligkeiten der Lunge und Pleura im konventionellen Röntgenbild aufwies. Die Veränderungen waren stärker ausgeprägt, wenn Pleuraplaques/eine Pleurafibrose und vor allem, wenn eine Asbestose vorlag (s. ffg. Tabelle 2 dieser Publikation). Wurde anstelle der konventionellen Röntgen-Thoraxaufnahme ein (HR)CT-Befund berücksichtigt, ergaben sich infolge der höheren Sensitivität der Letzteren bei solchen mit ausschließlich pleuralen Veränderungen geringere, allerdings weiterhin signifikante Abweichungen von den Referenzwerten, bei solchen mit Asbestose auch geringere FVC-Abweichungen. Das Ausmaß der Abweichungen von den Referenzwerten wies eine gewisse Assoziation mit dem Anteil der Raucher auf (Table 3). Die grafische Ergebnisdarstellung dieser Arbeit findet sich in Figure 1 bei (Baur, Terracini et al. 2018):

expiratory flow, including the predicted values of the maximum expiratory flow between 25% and 50% of the forced vital capacity (MEF25-50), was significantly lower in the different stages of asbestosis. Accordingly, the predicted percentage of R5-R20 was significantly higher with increasing stages of asbestosis. Furthermore, the duration of exposure to asbestos was significantly associated with the forced expiratory volume in the first second (FEV1)/forced vital capacity (FVC) ratio and the predicted percentage of MEF25 or MEF50 according to the regression analysis in nonsmoking patients with asbestosis. The predicted percentage of FEV1 or the FEV1/FVC ratio was significantly lower and the predicted percentage of R5-R20 was significantly higher in smokers than non-smokers. FVC, FEV1, TLC, TLCO, Fluss-Volumen-Werte und R5-R20 nahmen mit zunehmendem Asbestose-Grad signifikant ab (Tables 2-4); die TLCO-Abnahme ging den Volumen-Veränderungen voraus. In allen Asbestosestadien waren FEV1, FVC, PEF, FEF75, FEF50, Impedanzwerte (R35, R5-20, X5, Fres) signifikant im Sinne einer milden Obstruktion

kein Einfluss von Pleuraplaques auf PFT (Tab.2), keine erhöhte OR für restriktives oder obstruktive Ventilationsstörung (Tab. 3), Bei Vorliegen von Pleuraplaques zeigen sich geringe, nicht signifikante Einschränkungen von FVC (89,6 %), FEV1 (94,6 %), FEV1/FVC (95,1 %), TLC (97,2 %), TLCO (77,9 %); die RV war in diesem Kollektiv mit 100,5 % unauffällig. Bei Vorliegen von Pleuraplaques plus zusätzlichen Befunden waren FEV1, FVC, TLC und TLCO signifikant vermindert.

4x VC erniedrigt, spiroergometrisch unterdurchschnittliche Ergebnisse, 6x erniedrigter pO₂ in Ruhe, in 2 Fällen inadäquater Anstieg unter Belastung, 4x Abfall pO₂ bei geringer Belastung, 4x Verminderung pCO₂ bei leichter Belastung, 2x leichtgradige Obstruktion, 1x Diffusionsstörung, in nur 2 der 10 Fälle war die im CT festgestellte Rundatelektase auch in der konventionellen Röntgen-Thoraxaufnahme zu diagnostizieren. Viermal fand sich eine mäßige Verminderung der Vitalkapazität, zweimal ein erhöhter Atemwegswiderstand, sechsmal in Ruhe ein erniedrigter Sauerstoffpartialdruck, zweimal unter Belastung ein inadäquater Anstieg, viermal bereits unter geringer Belastung ein Abfall des Sauerstoffpartialdrucks und einmal eine Diffusionsstörung. Die spiroergometrischen Leistungswerte waren vermindert.

Multivariate GEE approach to age- and height-adjusted spirometric data showed that pleural plaques were not associated with a significant loss of pulmonary function during the followup. When compared with non-smokers, heavy smokers (≥ 15 pack-years) showed on average a significant loss of VC (-5.3%, IC 95%: -9.4÷-1.2%), FEV1 (-8.4%, IC 95%: -13.2÷-3.5%), and TLC (-4.0%, IC 95%: -7.4÷-0.5%). An occupational history of previous exposure to asbestos was significantly associated with an 10-year decrease in VC (-3.1%, IC 95%: -5.9÷-0.3%) and FEV1 (-4.9%, IC 95%: -8.3÷-1.5%). Eine arbeitsanamnestisch erfasste frühere Asbestexposition war assoziiert mit einer geringen (6-7%), statistisch signifikanten 10-jährigen Abnahme von VC, FEV1 und TLC. Die multivariate Analyse ergab nach Alters- und Größenadjustierung der spirometrischen Daten bei Vorliegen von Pleuraplaques im Follow-up nach 3,7 + 1,8 Jahren keine signifikante VC-, FEV1- und TLC-Abnahme. Im Vergleich mit dem exponierten Kollektiv ohne Plaques ergaben sich in der initialen Untersuchungen jeweils 5-6 % niedrigere VC-, FEV1- und TLC- Werte (VC und TLC signifikant), im Follow-up fielen VC, FEV1 und TLC im letzteren Kollektiv ~~signifikant niedriger aus~~ Exponierte haben signifikant niedrigere FEV1, FVC, ATS FEV1/FVC und DLCO im Vgl. zu Kontrollen, bei Ausschluss von Emphysem haben Patienten mit Asbestose niedrigere FEV1, FVC, DLCO, nicht FEV1/FVC, Es werden signifikante Einschränkungen von FVC, FEV1, FEV1/FVC und Diffusions-Parameter von Asbestexponierten im Vergleich zu Nichtexponierten beschreiben. Patienten mit Asbestose (ILO mindestens 1/1) hatten signifikant niedrigere FVC- und TLCO-Werte als Exponierte ohne Asbestose. Nichtrauchende Asbestose-Patienten hatten signifikant verminderte FEV1-, FVC- und TLCO-Werte und um 3 % niedrigere FEV1/FVC-Werte als die Kontrollen (n. s.). Auch war Rauchen unter asbestexponierten Personen ohne Emphysem und ohne Asbestose signifikant mit verminderter FEV1 und FEV1/FVC assoziiert

Parenchymale Veränderungen, diffuse pleurale Verdickungen sowie lokale pleurale Verdickungen (Plaques) mit und ohne Verkalkung waren signifikant mit einer restriktiven Ventilationsstörung assoziiert (OR 2,9, 4,1 bzw. 1,4). Für parenchymale Veränderungen fand sich eine gewisse Korrelation der Einschränkung mit dem Ausmaß der umschriebenen pleuralen Veränderungen.

`+.
Categories
normal,
obstructive,
restrictive,
mixed

Autoren

The deleterious effects of crocidolite exposure on lung function persist in this population, despite asbestos exposure having ceased more than 30 years ago. No significant interactions were found in this population between asbestos and smoking at the first visit or longitudinally. No significant interactions between crocidolite exposure and smoking on the levels or rates of change of lung function were found. This finding is consistent with the development of a restrictive ventilatory defect in asbestosis even though, in the earliest histological grade of asbestosis, fibrosis involves the respiratory bronchioles

Our study confirms the deleterious effect of crocidolite on DLCO and shows, for the first time, that this damage not only persists but also worsens over time. Our results also show that smoking and asbestos exposure affect the level and rate of decline of DLCO in an additive, rather than synergistic, manner in this population. Our results confirm a continuous deleterious effect of crocidolite on DLCO, especially on people with asbestosis

Occupational exposure in asbestocement industry was a risk factor for increased lung function decline. The effect seems to be mostly concentrated during the working period. Smoking and exposure had synergic effects

Obliteration of costophrenic angle is a much more reliable sign than dimensional criteria to characterize DPT

The results do not support a causal relationship between asbestos exposure alone and airway obstruction. However, the study sample may not be representative of all people occupationally exposed to asbestos, because a fraction of subjects with previously diagnosed asbestosis probably did not participate in this screening program.

LA (Libby asbestos) exposure can cause a non-malignant pleural disease that is more rapidly progressive and more severe than the usual asbestos-related disease

We observed no significant differences in spirometry results, TLC, ERV, residual volume, D_{lco} , or D_{lco}/V_a ratio between the PPO group miners and those miners with NCTs.

Miners with PP only did not have an accelerated decline in lung function between 40 and 80 years. Miners with PP and additional HRCT abnormalities displayed significantly accelerated declines in forced expiratory volume in 1 second and diffusing capacity of the lungs for carbon monoxide ($P = 0.05$ and $P < 0.01$, respectively). Plaque severity did not affect lung function decline. However, smokers with extensive plaques displayed accelerated loss in diffusing capacity of the lungs for carbon monoxide and forced expiratory volume in 1 second when compared to nonsmoking miners with mild plaque formation.

Conclusions: PP alone did not significantly affect lung function decline in vermiculite miners of Libby, Montana.

All functional parameters studied were within normal limits for subjects presenting with isolated pleural plaques and for those presenting with no pleuropulmonary abnormalities. However, isolated parietal and/or diaphragmatic pleural plaques were associated with a significant decrease in total lung capacity (TLC) (98.1% predicted in subjects with pleural plaques vs. 101.2% in subjects free of plaques, $p=0.0494$), forced vital capacity (FVC) (96.6% vs. 100.4%, $p<0.001$) and forced expiratory volume in 1 s (FEV(1)) (97.9% vs. 101.9%, $p=0.0032$). In contrast, no significant relationship was observed between pleural plaques and FEV1/FVC ratio, forced expiratory flow at 25-75% FVC and residual volume. A significant correlation was found between the extent of pleural plaques and the reduction in FVC and TLC, whereas plaque thickness was not related to functional impairment

proposed CT system provides a semiquantitative method for assessing the relative contribution of asbestos-induced pleuropulmonary disease and smoking-related emphysema to functional impairment.

The age-standardized prevalence ratio of COPD among DOE workers compared to all NHANES III data was 1.3. Internal analyses found the odds ratio of COPD to range from 1.6 to 3.1 by trade after adjustment for age, race, sex, smoking, and duration of DOE employment. Statistically significant associations were observed for COPD and exposures to asbestos, silica, welding, cement dusts, and some tasks associated with exposures to paints, solvents, and removal of paints.

Nevertheless, CFE showed no unadjusted association with obstructive and mixed spirometry (results not shown), and we subsequently focused on restrictive spirometry. The prevalence of restrictive spirometry generally increased with quartiles of age and BMI, and it was greater among smokers (n = 35, 31%; Table 2). The categorical model for restrictive spirometry controlled for smoking, age, and era hired. The odds of restriction was insignificantly elevated (OR 1.5; 95% confidence intervals, 0.5 to 4.9) for CFE 15.7 f/cc-y or more (Table 3). In the spline RCS function, the risk of restriction departs from the null at about 26 f/cc-y and becomes statistically significant at 166 f/cc-y (Fig. 4).

In light of the high proportion of parenchymal abnormalities on the HRCT scans, their possible effect on lung function could not be disregarded. An analysis of the possible concomitant effects of fibrosis and pleural lesions confirmed the assumption that even negligible parenchymal fibrosis may have a significant effect on lung function, as recorded for all the parameters studied. After adjustment for the effect of fibrosis, no effect was found for pleural lesions with respect to the following parameters: FEF25–75, FEF75, and DLCO. Our study confirmed the hypothesis that pleural lesions have a significant effect on lung function, depending on their extent. Furthermore, only a significant effect of initial parenchymal fibrosis detectable in HRCT scans was found for lung function impairment.

Patients with asbestosis have an increased alveolar NO concentration and high levels of leukotriene B4 and 8-isoprostane in exhaled breath.

umschriebene Pleuraverdickung -6%, irgendeine Pleuraverdickung -8%, diffuse Pleuraverdickung mit/ohne Parenchym -18%

Changes consistent with ILD on ULDCT correlate well with corresponding reductions in gas transfer, similar to standard CT. In asbestos-exposed populations, ULDCT may be adequate to detect radiological changes consistent with asbestosis.

In summary, this study found an elevated prevalence of ILO parenchymal abnormalities in the population of former nuclear weapons workers at overall low risk for exposure to beryllium compared with other DoE populations. Work in high explosive, barium fabrication, and melt operations was associated with higher prevalence of combined parenchymal and pleural abnormalities compared to administrative and office jobs, but the result was not statistically significant. Conversely, the rates of ILO coincident parenchymal and pleural and isolated pleural abnormalities were lower than those in other DoE populations, but pipefitters and plumbers had an increase, although statistically nonsignificant, in risk of these abnormalities compared to office personnel. The isolated pleural abnormalities were associated with abnormalities on spirometry. This study also found a substantial agreement between ILO readers in all aspects of film review.

The findings from our study confirm the utility of ILO scale, specifically in the range of minimal category 1 profusion abnormalities, in detection of clinically relevant abnormalities using the LLN-based spirometry interpretation.

Both diffusing capacity and vital capacity were negatively correlated with profusion score over the full spectrum of radiographic severity. ILO profusion scores 0/1 (conventionally classified as normal) and 1/0 (conventionally classified as abnormal) were associated with similar diffusing capacity and vital capacity values. The highest profusion scores were associated with a greater proportionate decrease in diffusing capacity than in FVC. Both tests showed an effect of pleural fibrosis. Both radiographic severity graded by the profusion score and pleural thickening are correlated with two independent measures of pulmonary function. FVC (which had been reported in smaller work forces) and DLCO (which has not been reported). Both measures show a decrease from normal to intermediate (0/1, 1/0) scores and a further decrease with greater scores, demonstrating the consistency of radiographic and functional assessments.

Pleural thickening was noted in 223 (87%) of the 256 miners, parenchymal abnormalities in 49 (19%). LPT, found in 151 (68%), was associated with low values of forced vital capacity and diffusion capacity and significantly lower values in all pulmonary function tests when associated with parenchymal abnormalities

Lung function proved to be the best predictor of survival apart from current smoking. Depending on the lung function variable an impairment by the interquartile range resulted in a hazard ratio of 1.5–1.6 while for current smokers it was 2.3. An increase of 70 fibre years (interquartile range) led to a hazard ratio of only 1.1. Lung function was influenced by asbestos exposure, current (but not former) smoking, and by pathological X-ray findings.

These data demonstrate that the functional consequences of progression of HRCT abnormalities in mild-to-moderate asbestosis are better reflected by decrements in DLCO than by spirometric changes. These results might have important practical implications for medico-legal evaluation of this patient population

There were no significant differences in respiratory function test results between the higher and lower Brinkman index groups or between unilateral and bilateral DPT.

The mean age of the population was 65.1 ± 9.9 years, and the latency was 41.4 ± 10.1 years (SD). Most subjects (41.8%) had normal pulmonary function. Obstruction was the most common pulmonary function abnormality (25.4%), followed by restriction (19.3%) and a mixed pattern (6.0%). Most subjects (79.4%) had low ILO scores. Benign pleural abnormalities were the only findings in 54% of subjects with low ILO score. Subjects with high ILO scores were older, smoked more, and had a longer latency than subjects with low ILO scores and control subjects. Smokers were younger, had a shorter latency, and had paradoxically greater ILO scores than nonsmokers. Subjects with bronchogenic cancer and mesothelioma had longer latencies than control subjects and subjects with benign asbestos-induced lung disease. Conclusions: Asbestos-induced lung disease today is characterized by low ILO scores, long latencies, greater disease magnitude in smokers, and a normal or obstructive pattern of pulmonary function abnormality. Spirometric evaluation in the absence of lung volume measurements caused misclassification that resulted in overestimation of the presence of a restrictive pattern of pulmonary function. While the study is descriptive, it provides a foundation to illustrate the clinical characteristics of asbestos-induced lung disease in the United States today. It also permits us to ask important mechanistic questions about asbestos-induced lung disease and its overlap with airways obstruction.

The first analysis that considered variables reported to be associated with asbestosis in the literature (model I) only showed a significant association of HRCT pulmonary fibrosis with (i) age (OR 1.08 per year, 95% CI 1.02–1.14) and (ii) small irregular opacities of grade 1/0 (1980 ILO-C) for the X-ray (OR 2.9, 95% CI 1.5–5.8). No associations were found with pleural abnormalities, basilar crackles, or the observed-to-predicted TLC and TLCO ratios. The second analysis (model II) selected three variables from those separately associated with HRCT pulmonary fibrosis in the univariate analysis. Namely, age (OR 1.08 per year, 95% CI 1.02–1.14), the existence of small irregular opacities of 1980 ILO-C grade 1/0 (OR 3.0, 95% CI 1.6–6.0), and CEI, with an OR of 2.9 (95% CI 0.6–13.5) for 25–99.9 fibers/ml × years and an OR of 6.4 (95% CI 1.5–28.4) for ≥100 in comparison with the value for <25 fibers/ml × years, appeared to be significantly and independently associated with interstitial HRCT abnormalities. Moreover, one borderline significant association was observed for the presence of basilar crackles (OR 1.8, 95% CI 0.9–3.6). No other characteristics appeared to be independently associated with HRCT pulmonary fibrosis.

The presence of ARDs lowered the lung function measurements compared to those of healthy individuals exposed to asbestos.

Conclusion: Lung function measurement differs in individuals with different ARDs

We found a significant reduction in vital capacity, particularly in smokers after 25 years of exposure to asbestos. During the first 15 years, values of vital capacity on the group basis remained inside the 80 % of the normal values and were not significant for assessing the dynamics of the lung function. To better assess the effects of occupational asbestos exposure, it is necessary to interpret lung function data not only on the group basis, but also for each subject individually.

In conclusion, the results of the present study could be summarized as follows:

- Significant association between the length of exposure to asbestos and the presence of changes in the pleura.
- Significant association between the length of exposure to asbestos and decrease in lung function parameters (VC, FEV1 and MEF25–75).
- Significant association between presence of pleural changes and lung function parameters (lower VC and FEV1 values in the group of examinees with pleural changes).

Moderate impairment of FEV1 (OR 2.72 (95% CI 1.31-5.57) and FVC (OR 2.81 95%CI 1.05-6.89) was associated with combined fibrosis and emphysema. Marked impairment of DLCO was associated with combined fibrosis and emphysema (OR 4.94 95% CI 2,48-9,77) but not with pleural disease (OR 0,21 95%CI 0,09-0,45) or pulmonary fibrosis (OR 0,36 95%CI 0,08-1.05). Most important factor is emphysema

HRCT signs showed distinctive patterns in restrictive and obstructive ventilatory impairment. These results can be used to help to analyse the lung function of patients simultaneously exposed to asbestos and smoking, when this relationship requires elucidation. In addition, the results may be helpful in explaining some radiological findings.

In comparison with patients having only parietal pleural plaques, those having asbestosis and visceral pleural fibrosis showed significant decreases in static lung compliance, diffusing capacity, and vital capacity. Visceral pleural thickening was also associated with significantly reduced FEV1, MEF50, and FEV1/FVC ratios. Multiple regression analyses indicated that the existence of visceral pleural fibrosis ($p = 0.017$) is the most important factor accounting for a decrease in static compliance

Significantly lower VCin, FVC, FEV1, MEF50, TLC and PaO2 at rest ($P < 0.001$) were observed in asbestosis patients. Lower peak (weight-related) work rate (WR, WR/kg), (weight-related) oxygen uptake ($\dot{V}O_2$, $\dot{V}O_2/\text{kg}$), oxygen pulse ($\dot{V}O_2/\text{hr}$), ventilation volume ($\dot{V}E$), carbon dioxide output ($\dot{V}CO_2$) and blood lactate was associated ($P < 0.001$) with more severe asbestosis according to the ILO-classification. Significant positive correlations ($P < 0.001$) were seen for alveolar-arterial oxygen difference [$P(A-a)O_2$] and PaCO2. Multiple regression analysis revealed that asbestosis was the only significant factor associated with the spiroergometric parameters ($P < 0.001$). A reduction of $\dot{V}O_2$, $\dot{V}O_2/\text{kg}$, $\dot{V}O_2/\text{hr}$, $\dot{V}E$, or $\dot{V}CO_2$ at identical submaximal workload could neither be detected among the asbestosis severity nor in comparison to healthy subjects. Only the respiratory frequency was depending on severity of asbestosis.

Conclusions: The severity of asbestosis correlates with maximal WR, $\dot{V}O_2$, $\dot{V}O_2/\text{hr}$, $\dot{V}E$ and gas exchange. At identical workload the discrimination between patients and controls was only possible concerning the respiratory frequency. For detection of limitations in asbestosis patients, maximal CPET is recommended.

The presence of parenchymal or visceral pleural lesions (exclusively or as the predominant abnormality) was being accompanied by lower total lung capacity and diffusion capacity. Lung function impairment was related with parenchymal but not with pleural HRCT abnormalities

The results of the study show that asbestos-cement workers with higher cumulative exposure still had significantly lower mean levels of FEV1, FVC, and FEV1/FVC, despite termination of asbestos exposure many years ago. In contrast, the rates of decline in FEV1 and FEV1/FVC were not faster among those with higher exposure. In addition, lower ventilation efficiency among the smokers and more rapid progression associated with increasing termination of exposure were reported in this population.

For the entire cohort, exposure to Libby amphibole was not associated with PFT. This was true for both frequency of PFT abnormalities and for continuous percent predicted measures (data not shown). An inverse association between Pleural Score and PFT was found, which remained significant for FVC and DLco after additional sensitivity analyses. Participants with either type of pleural thickening were no more likely to have low FVC: circumscribed pleural thickening 7/48, lamellar pleural thickening 4/45, no pleural thickening 14/100. Those with low FVC were no more likely to have either type of pleural thickening. Nevertheless, there was a statistically significant inverse association between the degree of pleural thickening as measured by Pleural Score and PFT measures (Table VI, Fig. 3).

Asbestose und Silikose führen zu Restriktion

The results suggest that reduced diffusing capacity is a relatively sensitive index to reflect earliest physiological changes due to exposure to asbestos, whereas FVC is an optimal functional index to reflect the severity of parenchymal abnormality as indicated by plain chest X-ray. It suggests that asbestos and smoking may play an independent part in causing respiratory physiologic changes, in which asbestos causes a chiefly restrictive impairment, and smoking is a major factor responsible for airway obstruction in asbestos workers.

The greatest annual decline was observed in DLCO, particularly in workers with asbestosis, followed by FVC and FEV1. A greater decline in DLCO accorded with a higher level of cumulative asbestos exposure. A similar trend was also seen in FVC, in which the highest exposure level was associated with 223ml loss over each 5yr period or 45ml/yr. This study provided additional information illustrating the longitudinal changes in both lung diffusing capacity and ventilatory function of workers who were highly exposed to asbestos. The results suggest a dose-response trend between the intensity of asbestos exposure and accelerating functional loss of asbestos workers.

Spirometry data for the total population by smoking status and age were within the normal range. Prevalence of pleural plaque increased with age, but was lowest in the environmentally exposed group (0.42–12.74%) and greatest in the W.R. Grace & Co. mineworkers (20–45.68%). For males, there was a significant (4.5%) effect of pleural plaques on forced vital capacity. For W.R. Grace & Co. workers and household contacts, a reduction in plaque (0.11 versus 1.64%) and in diffuse pleural thickening or costophrenic angle obliteration (1.94 and 0.13%) was noted for those exposed after 1976. These analyses do not support a clinically important reduction in spirometry of this cohort. The 1976 reductions in exposure have led to decrease in radiographic changes.

The patients with asbestosis have small airway obstructive defects that are significantly associated with asbestos exposure. The patients with asbestosis had small airway obstructive defects, although the magnitude of the airway obstruction was relatively small according to spirometric parameters. The additive effects of smoking and asbestos may increase the risk of clinically significant small airway obstruction. A long-term study is warranted to explore the decline in airflow over time in patients with asbestos exposure and those with asbestosis.

CT für die Diagnose von Rundatelektasen erforderlich, Rundatelektasen zeigen Einschränkungen der pulmokardialen Leistungsbreite

The results of this followup study showed that smoking and previous asbestos exposure were associated with a mild, but statistically significant, loss of lung function. Radiological findings of pleural plaques were not related to deterioration of lung function over the follow-up period.

Asbestos exposure, especially when radiographic evidence of interstitial fibrosis from asbestosis is present, leads to significant decreases in FVC, FEV1 and the DLCO. However, asbestos exposure alone is not significantly associated with a reduction of the FEV1/FVC. Smoking-asbestos workers had significantly lower DLCO than their nonsmoking counterparts. Whether asbestos interacts with smoking additively or synergistically on DLCO needs further investigation. Similarly, further studies are needed to assess the progression and clinical significance of asbestos induced airway dysfunction. In conclusion our study showed that asbestos exposure with or without radiographic asbestosis is significantly associated with reduced DLCO and restrictive lung impairment. However, asbestos exposure was not significantly associated with reduced FEV1/FVC. Among the exposed workers, radiographic asbestosis was associated with lower FEV1, FVC and DLCO values, but was not associated with any further reduction in the FEV1/FVC ratio. Finally smoking-asbestos exposed subjects had significantly reduced DLCO compared to their non-smoking counterparts.

Restrictive spirometry was strongly associated with parenchymal abnormalities (OR 2.9; 95% CI 1.4 to 6.0) and diffuse pleural thickening (OR 4.1; 95% CI 2.1 to 7.8). Controlling for the presence of these abnormalities as well as age, smoking status and other covariates, restrictive spirometry was also associated with LPT (OR 1.4; 95% CI 1.1 to 1.8). The risk of restrictive spirometrie findings correlated with the severity of LPT.

Remarks by evaluators (e.g. study strengths and flaws)

TK, KHP, BR, XB

sehr gute Expositionserfassung und -beschreibung, gute Statistik, Asbestose nur im CXR, kein CT, keine Aussage zur Pleura, Der negative Effekt der Krokidolith-Exposition auf die Lungenfunktion bleibt in dieser Population bestehen, obwohl die Asbestexposition vor mehr als 30 Jahren stoppte. Keine signifikante Interaktion wurde zwischen Asbest und Rauchgewohnheiten in dieser Population gefunden, weder im Quer- noch im Längsschnitt. Keine Berücksichtigung von pleuralen Veränderungen. Nicht zeitgemäße Referenzwerte der Lufu.

kumulative Asbestexposition ist kein Prädiktor für DLCO Abfall (Tab.3), Asbestose hat sig. Einfluss, keinerlei Aussagen zur Prävalenz und Inzidenz des Emphysems!!!

gute Statistik, Expositions kategorisierung (-index)
problematisch, welche Pleuraverdickung Einfluss auf
FVC hat ist unklar (diffus, umschrieben, alle; RA?,
restriktive Veränderungen bei Asbestose und
Pleuraverdickung, bei Asbestose auch signifikante
Verminderung der FEV1. Verwendung nicht aktueller
Lungenfunktionsreferenzwerte (Pereira et al. 1992).

only sequence HRCT, no slice thickness , eher
methodische Arbeit mit Frage Definition des
Krankheitsbilds DPT, Asbestose im HRCT
ausgeschlossen, PP Gruppe FVC 96,1%pred., DPT +
CPW FVC 81,1%pred., Hyalinosi complicata hat
Einfluss auf Lungenfunktion; deutlicher Hinweis, dass
der verschattete costophrenische Winkel eine
Korrelation zur Einschränkung der Lungenfunktion
ergibt. Befunde ohne und mit
Parenchymveränderungen waren nicht wesentlich
unterschiedlich Interner Gruppenvergleich, kein
Vergleich mit Referenzwerten. Die Häufigkeit von
chronischem Auswurf, Atemnot und Brustschmerzen
war ohne die vorgenannte Adjustierung und den
Ausschluss von parenchymalen Veränderungen
signifikant höher in der Gruppe mit pleuraler
Verdickung und Obliteration des costophrenischen
Winkels; nach Adjustierung und Ausschluss von
parenchymalen Veränderungen waren die
Unterschiede nicht mehr signifikant.

sehr gute Datenqualität, große Studie, aber Befunde der Bildgebung nur bzgl. Ausschluß Asbestose berücksichtigt, Pleura oder Emphysem nicht berücksichtigt. Arbeit von Schikowsky später bestätigt., Große HRCT-basierte Studie. Zusammenhang zwischen Asbestexposition mit restriktiver, nicht aber obstruktiver Funktionseinschränkung, Eine Darstellung der Lungenfunktionsdaten in Abhängigkeit vom Röntgenbefund erfolgte nicht. Erhebliche Selektionsprozesse wahrscheinlich. Die Lungenfunktionsmessung im Rahmen eines Früherkennungsprogrammes in zugelassenen Praxen und Zentren freier Wahl durchgeführt. Verwendung nicht zeitgemäßer Referenzwerte für die Lungenfunktionsbeurteilung. Auch anzunehmender erheblicher Healthy worker-Effekt mit Unterschätzung der Asbestwirkung. Ein Vergleich mit der Arbeit von Schikowski et al. 2017 ist praktisch nicht möglich, da unterschiedliche Auswertungsstrategien und keine Zuordnungen der Röntgenbefunde zu Lungenfunktionsdaten vorliegen.

Verwendung nicht aktueller Lungenfunktionsreferenzwerte. Wahrscheinlich Healthy worker-Effekt. Die Autoren bestätigen, wie sie auch selbst ausführen (S, 387), Ergebnisse früherer Studien, in denen pleurale Veränderungen per se mit respiratorischen Symptomen sowie Lungenfunktionseinschränkungen assoziiert waren.

Fallberichte, Die Lungenfunktionsveränderungen bei Pleurabefunden mit und ohne Asbestose betreffen FVC, FEV1 und TLCO. Fallstudie, unklare Selektion

sinnvolle Gruppenbildung nach CT Kriterien, aber sehr geringe Anzahl normaler CTs (n=16), daher geringe Aussagekraft, Bemerkenswerte Diskrepanz dieser Publikation im Vergleich zur Arbeit dieser Autoren aus 2014 (s.u.) und den Publikationen anderer Autoren in dem Kollektiv der Libby-Vermiculit-Exponierten.

gute Statistik, aber: siehe auch Clark et al., 2014, Die Unterschiede zwischen den Gruppen mit und ohne Pleuraveränderungen werden von den Autoren als nicht signifikant angegeben.

Hierzu äußern Lockey et al. (Lockey, Dunning et al. 2015) (s.u.) in einem Leserbrief, dass dies wahrscheinlich Folge der geringen statistischen Power der Vergleichsgruppe mit normalem HRCT/CT (n=16) war.

hohe statistische power. HRCT Technik: teilweise 5mm, keine MPR's, insgesamt sehr gute Arbeit, Einfluss von Plaques in Abhängigkeit von Ausdehnung auf FVC und TLC innerhalb des Normbereichs, DPT hat stärkeren Effekt als PP, Gut durchgeführte Studie. Allerdings wurden nicht zeitgemäße, etwa 10 % zu niedrig gelegene Referenzwerte verwendet und ausschließlich interne Vergleiche (Exposition mit und ohne pleurale Veränderungen) durchgeführt. Dadurch und wegen eines anzunehmenden Healthy worker-Effekts ist von einer Unterschätzung der asbestbedingten Einschränkungen auszugehen. Wie weit eine Selektion durch die freiwillige Teilnahme vorliegt, ist den Daten nicht zu entnehmen

gutes Studiendesign, Qualitativ hochwertig, gute Auswertung bei nicht zeitgemäßen, sehr konservativen Referenzwerten, auch anzunehmender Healthy worker-Effekt mit wahrscheinlicher Unterschätzung der Asbestwirkung. Die CT-Veränderungen sagten 58% der TLC- und 57% der TLCO-Variabilität voraus. Verwendung nicht zeitgemäße Lufu-Referenzwerte.

Bemerkenswerte Qualitätssicherung der Lungenfunktion nach ATS 2005. Ermittlung individueller Expositionsindices für Asbest und adere Noxen, die Definition einer Lungenveränderung ist relativ weitgehend ($> 1/0$) nach ILO. Das Vergleichskollektiv ist eine Gruppe (Verwaltung, Sicherheitskräfte), die möglicherweise nicht durchwegs frei von beruflichen Expositionen ist; das Ausschlusskriterium „Arbeit 5 Jahre oder mehr außerhalb von DOE-Institutionen“ ist nachvollziehbar, weist aber auf z.T. vorliegende bis zu 5-jährige andere Expositionen hin. Die Expositionsbewertung und die Bewertung der beruflichen Confounder erscheinen somit eingeschränkt.gute Arbeit bzgl. Statistik, Arbeit unterstreicht die Rolle der Mischexpositionen bei der Beurteilung der Obstruktion, Emphysem deskriptiv berichtet, ob auch statistisch berücksichtigt ist unklar....

Untersuchung von Bauarbeiten, die gegenüber Asbest, aber auch gegenüber einer Vielzahl anderer Stäube und Gase exponiert waren. Es erfolgte keine Auswertung von Lungenfunktionswerten in Abhängigkeit vom Röntgenbefund.¹ Selektionseffekte wahrscheinlich. Dicke und Ausdehnung der DPT hatte negativen Einfluss auf VC. Weitere Lufuparameter werden nicht mehr erwähnt, daher vermutlich kein Effekt?, insgesamt mäßige Arbeit

Focus der Arbeit liegt auf Zusammenhängen zwischen Exposition und verschiedenen klinischen Outcomes. Bildgebungsbefunde wurden in Zusammenhang mit Lungenfunktion nicht betrachtet. Pleuraverdickungen werden auch bei niedrigen Dosen beobachtet (nichts Neues)

guter Studienansatz, statistisch problematisch, multiples Testen, Angabe von p-Werten ohne Angabe der Effektstärken, gute brauchbare Querschnittstudie mit Differenzierung des Ausmaßes pleuraler Veränderungen sowie Adjustierung bzgl. Confounder und parenchymaler Veränderungen. Nicht zeitgemäße Lungenfunktionsreferenzwerte, dadurch und wegen anzunehmendem Healthy worker Effekt ist eine Unterschätzung der Asbestwirkung wahrscheinlich.

keine Auswertung zur Lungenfunktion, Patienten mit Asbestose haben Entzündungszeichen in der Ausatemluft

gute Expositionscharakterisierung, Bildgebungsteil intransparent und nicht sicher nachvollziehbar, Gruppenzuteilung nicht plausibel (DPT mit/ohne Parenchym?) , In ihrem Leserbrief kritisieren Autoren des für die Asbestindustrie arbeitenden privaten Gradient-Unternehmens (Tao, Zu et al. 2015), dass in einigen Fällen die radiologischen Untersuchungen und die Lungenfunktionsuntersuchung nicht gleichzeitig durchgeführt wurden und einige Personen mit diffuser Pleuraverdickung kein CT hatten. Sie verweisen dabei auf abweichende Ergebnisse in den Asbestindustrie-geförderten Studien von (Clark, Flynn et al. 2014, Kerper, Lynch et al. 2015). Lockey et al. (Lockey, Dunning et al. 2015) führen in ihrer Antwort an, dass die Exklusion vorgenannter Ausnahmefälle keinen Einfluss auf das Ergebnis hat und dass das Ziel der Untersuchung der Verlauf der Lungenfunktion 30 Jahre nach der Asbestexposition bei Patienten mit Pleuraveränderungen war und nicht der Einfluss der kumulativen Faserdosis oder der Dauer der Exposition. Die initiale Untersuchung habe in diesem Kollektiv mit geringer Faserdosis keine Assoziation der Lungenfunktionsparameter mit der kumulativen Dosis und der Zeit seit Beginn der Exposition ergeben (Lockey, Brooks et al. 1981)

unklar, ob die Plaquegruppe nur Plaques hatte
(isolated = umschrieben oder "only"?, Plaquegruppe
sehr klein (n=26), Korrektur der Ergebnisse im
Leserbrief, FEV1 war in Plaquegruppe nicht
vermindert, Starke Raucher, Signifikante restriktive
Veränderung bei Pleuraplaques, geringer auch im
asbestexponierten Kollektiv mit unauffälligem HRCT-
Befund. Selektionbias möglich

Selektion derer mit DLCO, Kriterien unklar,
Parenchymfibrose ist mit Restriktion und
Gasaustauschstörung assoziiert, nicht mit
Obstruktion

kleine Subgruppen mit höherer Exposition, weite
Konfidenzintervalle, kaum zu interpretieren bei
Mischexposition

ILO cat inconsistent: not abnormal 910 chest x rays but ILO cat 0/0 + 0/1 955, ähnlich wie Mikulski et al., 2011, problematisch wegen Mischexposition. Es handelt sich ebenso wie in der Studie der Autoren aus 2011 um ein Kollektiv, das nicht nur gegenüber Asbest, sondern auch gegenüber Beryllium und anderen Metallstäuben exponiert war. Die Anzahl der Berylliosefälle erscheint nach den Angaben der Autoren gering zu sein. Die pleuralen Veränderungen sind typisch für die Asbestwirkung und nicht durch andere Expositionen zu erklären.

DLCO wird kausal auf Pleurabefunde bezogen ohne Emphysem zu diskutieren (nicht nachvollziehbar), n= 1518 parenchymal only Fälle extrem unplausibel (wahrscheinlich misclassification), umfangreiche gute Querschnittstudie auf Basis konventioneller Röntgendiagnostik durch B Reader; eine Berücksichtigung des Emphysems war methodisch bedingt nicht möglich.

kleine Subgruppen, aber gute Auswertestrategie, LPT und PP nicht mit DLCO Verminderung assoziiert (Diskrepanz zu Abstract), Umfangreiche gute Querschnittstudie auf CT-Basis. Im Medell 2 Adjustierung für Rauchen, Latenzzeit und kombinierte Lungenbefunde. Ein Emphysem, das auch durch Asbest (mit-)bedingt sein kann, war meist mit pleuralen und/oder parenchymalen Veränderungen verbunden und wurde extrem selten isoliert beobachtet.

Statistik: Problem des multiplen Testens

Pleura geht in die Auswertung nicht ein! Bedeutung der DLCO als sensitive Methode

kleine Studie, Selektion Hyalinosi complicata, FEV1/FVC und pO2 Befunde werden nur deskriptiv erwähnt, in der statistischen Auswertung aber nicht gezeigt, insgesamt eingeschränkte Aussagekraft, Diffuse Pleuraverdickungen mit starker respiratorische Einschränkung können noch nach langer Latenzzeit und nach benignen Pleuraergüssen auftreten. Hoch selektiertes Kollektiv mit ausgedehnten Pleuraverdickungen, größtenteils mit Rundatelektase und beginnender pulmonaler Beteiligung, vereinzelt mit Asbestose. Das Ergebnis (stets Restriktion, je ein Viertel auch Obstruktion) ist erwartungsgemäß.

Pleura in der Auswertung der LuFu nicht herangezogen, Auswertung auf ILO Scores Parenchym beschränkt, Interpretation wegen Mischexposition und unvollständiger Auswertung eingeschränkt. Leserbriefe von Smith und deVuyst (2004) kritisierten die Arbeit als methodisch unzulänglich

6 sequentielle Schichten im CT 5 davon unterhalb der carina Pleura im CT nicht ausgewertet??
Pleurabefunde in Thoraxaufnahmen mit der Fibrose in CT korreliert, großes Kollektiv, Arbeit wenig aussagekräftig für Assoziation Lungenfunktion - Bildgebung

Angaben zur Evaluation der Röntgenuntersuchungen zeigen dass keine Standards verwendet wurden, keine Angaben ob nur Befunde oder Bilder herangezogen wurden, Statistik nicht ausreichend, unklar ob PP Gruppe "PP only" (Emphysem?)

Angaben zum Parenchym fehlen keine Angabe zur Ausprägung der Pleuraerkrankung, Ergebnisse sind kaum zu interpretieren, keine Differenzierung nach Art und Ausmaß der Pleuraveränderungen

keine Angaben zur Ausdehnung der Pleuraveränderungen der eingeschlossenen Arbeiter, keine Angaben zum Parenchym, insgesamt qualitativ problematische Arbeit

Gruppierung pathophysiologisch sinnvoll,
Überschneidungen unklar, Pleura hat keinen Einfluss
auf DLCO, nur Hyalinosi complicata

gute Arbeit, Problem multiples Testen

sehr hohe Selektion, unklares (wahrscheinlich
niedriges) Level der CT-Beurteilung und der
Lungenfunktionsdiagnostik

Selektionseffekt i.S. recruitment bias möglich,
Leserbrief Baur und Antwort Kraus, Ein Leserbrief
(Baur, Terracini et al. 2018) verweist auf die
erhebliche Heterogenität der Belastungshöhe und
der -Dauer. Außerdem gab es eine - wenn auch nicht
signifikante - Assoziation $R=(0,09)$ zwischen der
kumulativen Exposition und R_{tot} ; die
Statistikgrenzen und außerberufliche Faktoren (BMI,
genetische Einflüsse) seien überbetont; s. ähnliche
Darstellung bei Clark et al. 2015 und Tao et. 2015),
ferner habe keine Auseinandersetzung mit in der
Literatur mitgeteilten abweichenden Ergebnissen
stattgefunden. In ihrer Antwort gehen die Autoren
(Schikowsky, Felten et al. 2018) auf die Kritikpunkte
ein und sehen vor allem in der höheren
Empfindlichkeit des CT die Ursache dafür, dass in der
Literatur teilweise wiedergegebene Assoziationen
zwischen konventionellem Röntgenbefund und
Lungenfunktions-einschränkung in CT-basierten
Studien nicht bestätigt werden konnten. Dabei
wurden allerdings die Befunde von Lopatin et al.
(Lopatin, Tsay et al. 2016, Lopatin, Tsay et al. 2016),
die ebenfalls mittels CT untersuchten und in Bezug
auf das Referenzkollektiv nicht statistisch
berechnete Einschränkungen von FVC (ca. 22%) und
FEV1 (ca. 31%· Abb. 1) bei starken Rauchern
multiples testen, z.T. unplausible Ergebnisse:
Asbestose mit viszeraler Pleurabeteiligung hat
bessere Lungenfunktion als viszerale
Pleurabeteiligung allein (Tab.2), sehr kleine
Subgruppen, Selektion (Gutachten)

keine Angabe zur Ausdehnung der Pleuraerkrankung
kein Fall nur Pleura ohne Fibrose, hochgradige
Selektion, Vergleichsgruppe unterscheidet sich
massiv bzgl. der Rauchgewohnheiten (1.7 vs. 38.1
bzw. 20 py), Aussage zur Wertigkeit der
Ergospirometrie möglich

Gruppierte Auswertung ungewöhnlich,
Gruppenzuordnung nicht transparent, keine Aussage
zum Emphysem, , geringe Fallzahl, damit kleine
Subgruppen Diffusionstörung nicht mit Plaques
assoziiert, Parenchymbänder und subpleural nodules
sind mit Gasaustauschstörung assoziiert,
Verwendung nicht zeitgemäße Lufu-Referenzwerte.

es bleibt unklar ob Probanden aus der Gruppe C und D auch Parenchymveränderungen hatten Vergleich mit LuFu Gruppe B und C ("exclusive *or* predominant"), kleine Subgruppen, Laut Methodik-Beschreibung hatte die Gruppe C diffuse pleurale Verdickungen und/oder parenchymale Bänder und/oder Rundatelektasen; die Gruppe D nur pleurale Plaques. Verwendung nicht zeitgemäßer Referenzwerte, dadurch Unterschätzung der asbestbedingten spirometrischen Veränderungen, wahrscheinlich zusätzlich infolge der anzunehmenden Healty worker-Effekte.

recht gute Daten zur Exposition, Bildqualität bewertet, es ist nicht zu erkennen, wie viele Probanden gleichzeitig Parenchym und Pleurabeteiligung haben, Streuung 0/1 für Übersichtsaufnahmen sehr niedrig, Gute Dokumentation der Progression im Parenchym; Keine Angabe zur Lokalisation der Parenchymbefunde; gute Auswertung, allerdings Problem des multiplen Testens

kleine Untergruppen mit auffälligen Befunden in der Lungenfunktion (z.B. n=12 Obstruktion), dafür sehr weitreichende Schlußfolgerungen der Autoren, selbstgebildeter Score korreliert mit Lufu, aber in der Auswertung Emphysem nicht berücksichtigt! Pleural Score was not associated with FEV1/FVC ratio. Lamellar thickening korreliert mehr als circumscribed (FEV1, FVC, TLC, DLCO), Circumscribed war mit DLCO assoziiert. excessive BMI in this population

Expositionskategorisierung mit Misklassifikation (welding ohne asbestos?), statistische Auswertung unzureichend, Korrelation mit detaillierter Bildgebung fehlt

keine Aussage zu LuFu im Vergleich mit Radiologie,
insgesamt eingeschränkt interpretierbar

nur Parenchym keine Aussage zur Pleura, lost to
follow up erheblich (243, 125, 124) und bei Personen
ohne Asbestose von 177 auf 75 nach 5 Jahren, damit
erhebliche Selektionseffekte möglich

offensichtlich keine Fälle mit Fibrose und gleichzeitig Pleuraverdickung das erscheint aus der Erfahrung nicht sehr wahrscheinlich (Misklassifikation?), auch Effect der Pleura auf FVC ohne dass Parenchym auf FVC zeichnet, ist ungewöhnlich, nicht zeitgemäße Lufu-Referenzwerte

Definition: Asbestose an CXR oder CT nicht spezifiziert. Asbestose stage I bis III ?, Emphysem in der Auswertung nicht berücksichtigt. Statistik problematisch.....(mangelnde bzw. fehlende Adjustierung)

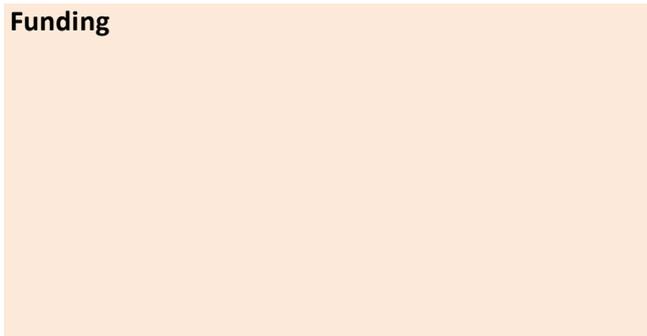
Keine Angaben über Fenster: Im Lungenfenster allein pitfall PP oder FP. Kategorie "other" interessant, Emphysem nicht speziell ausgewertet, nur kleine Subgruppe mit "nur" Pleuraplaques (n=51), Es handelt sich um eine Re-Analyse der Daten von (Lockey, Dunning et al. 2015, Lockey, Dunning et al. 2015) im Auftrag des die Asbestindustrie vertretenden Chemieunternehmens W. R. Grace & Co., das die Studie auch finanzierte; alle Autoren sind Mitarbeiter von Gradient Consulting. In ihrem Leserbrief führen die Autoren der initialen Studie, Lockey et al. (Lockey, Dunning et al. 2017), an, dass die Re-Analyse von Zu et al. nach Verschiebungen einiger Personen zwischen den Kategorien, Ausschluss einiger Personen und Hinzufügung einer fragwürdigen Variablen im statistischen Modell (Einbeziehung der kumulativen Faserdosis, womit sich eine Abschwächung der Lungenfunktionseffekte ergibt)erfolgte, ohne dass hierfür eine Begründung geliefert wurde. Der Zunahme der pleuralen Veränderungen über die Zeit sei der Verlust der Lungenfunktion von -2 % in 1980 auf -28,7 % in 2004 zuzuordnen. In diesem Leserbrief von Lockey et al. wird außerdem verwiesenauf die in Abhängigkeit von der Expositionskategorie zunehmende Lungenfunktionseinschränkung (OR 5.0, 6.8, 10.4, Fallserie, keine detaillierten Angaben zur CT Technik HRCT? Schichtdicke in der Abbildung 10 mm RH Zeichen ausgedehnter viszeraler Pleuraverbreiterungen, nicht spezifisch für Asbest, Gute Untersuchung eines umschriebenen Kollektiv mit spezieller pleuropulmonaler Rundherdmanifestation; Im Vordergrund stehen die verminderte Belastbarkeit mit Gasaustauschstörung bei ansonsten heterogenen funktionellen Veränderungen. Den Schlussfolgerungen der Autoren bzgl. der Erfordernis einer Belastungsuntersuchung ist uneingeschränkt zu folgen

mean follow-up nur 3,7 Jahre, sehr junges Kollektiv, Statistik: Tab.3 es wurden alle 236 Messungen (nicht 103 Personen) im Hinblick auf Lufu, Rauchen und Expositionsdauer ausgewertet..., Die Exposition gegenüber Asbest ist heterogen. Bei Vorliegen von Pleuraplaques waren FVC, FEV1 und TLC um 5-7 % im Sinne einer restriktiven Einschränkung vermindert. Verwendung von nicht zeitgemäßen Lufu-Referenzwerte, anzunehmende Healthy worker- und Selektions-Effekte. Nur bei Verdacht auf Pleuraplaques wurde ein CT gemacht; wenn eine Lungenfibrose nachgewiesen wurde, wurde der Proband ausgeschlossen. Einschlusskriterien sind nicht gut beschrieben. XB Asbestexposition führt zu einer signifikanten Verminderung von FVC, FEV1 und TLC; die Veränderungen sind besonders deutlich unter Asbestose-Patienten festzustellen.

Exponierte unterscheiden sich erheblich von den Kontrollen bzgl. Alter und Rauchverhalten, Pleura wurde nicht ausgewertet, Nach Ausschluss der Asbestose Fälle und der Emphysemfälle blieben in der Regression nur packyears signifikant,

bzgl. Lufu gute Arbeit, LPT wirken sich schwächer als DPT auf Restriktion aus, DPT auch mixed, Bezug nur CXR, daher eingeschränkte Aussage, unterstützt aber insgesamt ATS (isolierte Obstruktion keine Assoziation), Eine Restriktion ist signifikant auch mit umschriebenen pleuralen Veränderungen (LPT)) assoziiert. Trotz der radiologisch einfachen Untersuchungsmethode handelt es sich in Anbetracht der anspruchsvollen Beurteilungsverfahren und des großen Studienkollektivs um eine gute und aussagekräftige Studie.

Funding



Health Department of Western Australia,
Workers`Compensation and Rehabilitation
Commission Western Australia, National Health
and Meical Research Council Australia

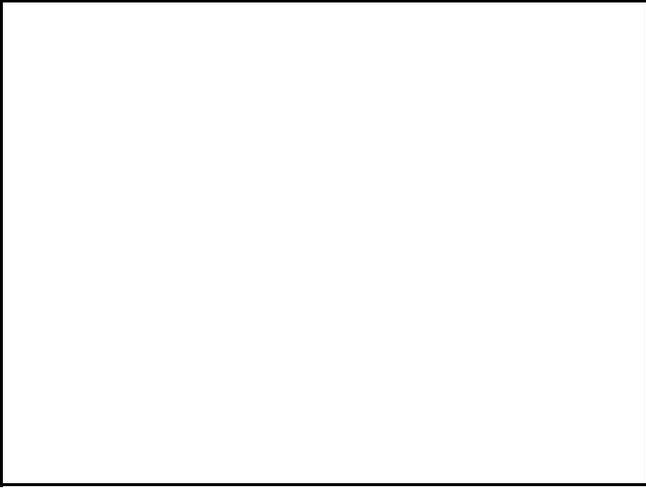
french Ministry of Labour

French National Health Insurance, French
Ministry of Labor and Social Relations

Agency for Toxic Substances and Disease Registry
(ATSDR)

u.a. WR Grace

u.a.WR Grace



US Department of Energy

Western Australian Department of Health

Finnish Work environment fund

diese Studie kein Funding, aber Screening
Studie, in der die Daten generiert wurden:
BGETEM und initial RWE

u.a. WR Grace

Versions-Nummer: 2.1
Erstveröffentlichung: 12/2010
Überarbeitung von: 11/2020
Nächste Überprüfung geplant: 11/2025

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online