

Eine Reise nach Tschernobyl



Da kam mir das Angebot von Dr. Hermann Hinsch aus Hannover, mit ihm in die Ukraine nach Tschernobyl zu reisen, gerade recht. Der Physiker war über viele Jahre für Strahlenmessungen im Versuchsbergwerk Asse verantwortlich, in dem die optimale Einlagerung schwach radioaktiver Stoffe erprobt wurde. Er war bereits einmal 1992 in Tschernobyl und er beherrscht Russisch. Seine Frau hat die Reise vom 21. bis 27. August hervorragend organisiert. Neben Frau Hinsch und meiner Frau hat sich der kleinen Gruppe noch der Dipl.-Geologe Norbert Rempe aus New Mexico, USA, angeschlossen. Er hat fachlich und publizistisch an der Einrichtung einer Endlagerstätte für radioaktiven Abfall in den USA mitgewirkt. Er hatte ein neu entwickeltes Strahlenmessgerät mitgebracht, um selbst die Radioaktivität zu überprüfen.

Der Flug nach Kiew verlief problemlos. In der ukrainischen Hauptstadt konnte man von dem Bürgerkrieg nichts merken. Die Straßenkaffees waren voll. Alle Geschäfte waren geöffnet. Hochzeiten wurden gefeiert. Auf dem Maidanplatz baute man die letzten herausgerissenen Pflastersteine wieder ein. Alles war friedlich.

Daten über Tschernobyl

Wir fahren in einem Kleinbus mit Fahrer und einem staatlichen Führer nach Tschernobyl. Die Besuche von Tschernobyl müssen rechtzeitig angemeldet werden. Für die Genehmigung und die Fahrt wird kräftig kassiert.

Das Strahlenmessgerät von Herrn Rempe war für insgesamt sieben Stunden während dieses Besuchs eingeschaltet. Nach einer Fahrzeit von knapp 2

Stunden erreichten wir die Sperrzone von Tschernobyl. Die Atomreaktoren wurden etwa 20 Kilometer von der Grenze zu Weißrussland gebaut. Zur Kühlung wurde der Fluss Pripyat zu einem See mit einer Fläche von 22 Quadratkilometer angestaut. Der Wirkungsgrad der Kernkraftblöcke lag bei knapp 30 Prozent. Es mussten also mehr als 70 Prozent der in Wärme umgewandelten Kernenergie vom Kühlwasser abgeführt werden. Dazu wurde das Wasser vom Stausee über einen Kanal zum Kraftwerk und das erwärmte Wasser wieder zurück geleitet. Die große Stauseefläche ließ das Wasser dann wieder abkühlen. In dem Kühlwasserkanal wurden Welse ausgesetzt, die heute die stattliche Länge von mehr als einen Meter haben. Nach Angaben unseres Führers ist das Fleisch der Fische selbst in unmittelbarer Nachbarschaft des Kraftwerks nur unwesentlich radioaktiv belastet. In den Knochen konnte eine

deutliche, aber unkritische
Strahlenerhöhung durch das Isotop
Cäsium 137 nachgewiesen werden.

Das Kernkraftwerk ging 1977 mit dem
Block 1 in Betrieb. Ab 1983 waren die
ersten 4 Blöcke mit einer elektrischen
Leistung von zusammen 3.800 Megawatt
angeschlossen. 2 weitere Blöcke waren
im Bau. Alle Reaktoren waren Graphit
moderiert; das heißt, die Brennstäbe
waren von Graphit umgeben.

Wenige Kilometer von den Reaktoren
wurde eine riesige Frühwarn-
Radaranlage (*zur Identifizierung von
eventuellen amerikanischen
Interkontinentalraketen*) gebaut, die
eine Leistung von 10 Megawatt hat. Das
Kernkraftwerk war also auch notwendig
als sichere und ausreichend starke
Energiequelle für diese Anlage. Die
hohe Leistung wurde jeweils im Abstand
von wenigen Sekunden benötigt.

Am 26. April 1986 kam es zu einer

Kernschmelze im Block 4. Der Graphit entzündete sich. Es gab eine Knallgasexplosion und einen großen Brand. Das einfache Fabrikdach über dem Reaktor (es gab keine Stahlbetonhülle wie bei allen kommerziellen westlichen Reaktoren) war kein Schutz und wurde zerstört. Der Rauch, den östliche Winde Richtung Europa trieben, transportierte radioaktive Isotope weit nach Westen. Sie konnten noch in Deutschland nachgewiesen werden. Die daraus resultierende zusätzliche Strahlung war aber in Deutschland und in den anderen Europäischen Ländern niemals gesundheitsgefährlich.

Nach dem Reaktorunfall wurden die drei intakten Blöcke weiter betrieben. 9.000 Menschen arbeiteten weiterhin in unmittelbarer Umgebung des zerstörten Reaktors. Block 2 wurde 7 Jahre nach dem Unfall still gelegt. Block 1 folgte 3 Jahre später. Block 3 in

unmittelbarer Nachbarschaft des Unglückreaktors ging erst auf Druck der Europäischen Union und nach einer Ausgleichzahlung im Dezember 2000 vom Netz. Die Blöcke 5 und 6 wurden nach dem Unfall nicht weiter gebaut.

Die Ukraine hat heute noch 15 Kernreaktoren mit einer Bruttoleistung von 13.800 Megawatt in Betrieb. Weitere 2 Reaktoren mit je 1.000 Megawatt Leistung sind im Bau und sollen 2015 ans Netz gehen.

Tote durch den Reaktorunfall

Die Weltgesundheits-Organisation (WHO)

**und die
Internationale Atom
Energie
Organisation (IAEA)
haben die Folgen
des Reaktorunfalls
auf die Menschen
untersucht. Die
Berichte über die
Todesfälle durch
die radioaktive
Strahlung sind sehr**

**unterschiedlich.
Sicher ist das
Auftreten der
Strahlenkrankheit
(Kopfschmerzen,
Übelkeit und
Durchfall,
Haarausfall,
Hautveränderungen,
Kreislaufbeschwerde
n) bei 134
Feuerwehrleuten und**

**Hubschrauberpiloten
, die den Brand
gelöscht haben. Sie
waren der starken
Strahlung ohne
nennenswerten
Schutz ausgesetzt.
Davon starben 28 im
Jahr der
Katastrophe. In den
nächsten 8 Jahren
starben 19 weitere**

**Helfer, die von der
Strahlenkrankheit
betroffen waren.**

**Ein Teil dieser
Todesfälle wird auf
die**

**Strahlenkrankheit
zurückgeführt.**

**Danach konnten
akute**

**Verstrahlungen
nicht mehr**

**nachgewiesen
werden. Es gab etwa
6.000**

**Krebserkrankungen
der Schilddrüse in
den Gebieten um
Tschernobyl und den
Gebieten in
Russland und
Weißrussland, in
die der Rauch
größere Mengen**

**radioaktives Jod
transportiert
hatte. Der Krebs
wurde weitgehend
erfolgreich
bekämpft. Es waren
praktisch nur
Kinder betroffen,
die zur Zeit des
Unfalls jünger als
5 Jahre waren. Bei
Erwachsenen trat**

**keine höhere Rate
an Erkrankungen der
Schilddrüse auf.
Bis 2011 starben 15
von den 6.000
erkrankten
Menschen.**

**Nach Angaben der
Internationalen
Agentur für
Krebsforschung
(IARC) wurden mit**

**Ausnahme von
Schilddrüsenkrebs
in den am stärksten
kontaminierten
Gebieten keine
erhöhten Krebsraten
festgestellt, die
eindeutig auf die
Strahlung
zurückgeführt
werden können.**

Der staatliche

**Führer nannte uns
jedoch einige
tausend Todesfälle
durch den
Reaktorunfall. Auf
Nachfrage waren
dies alle
Sterbefälle von den
mehr als 200.000
Menschen, die aus
der Schutzzone um
das Kraftwerk**

**evakuiert wurden.
Weder das
Sterbealter noch
die Todesursache
sind bewertet
worden.**

Auch den Grünen waren die sachlich fundierten Erkenntnisse der Weltgesundheitsorganisation WHO nicht schwerwiegend genug. So hat die grüne Europa-Abgeordnete, Rebekka Harms, eine Studie von den Briten Ian Fairlie und David Sumner angefordert, die weitaus schwerwiegendere gesundheitsschädigende Folgen des Reaktorunglücks voraussagen. Die Wirklichkeit hat diese Voraussagen bisher aber nicht bestätigt.

**Dagegen hat die
Evakuierung, die
mit der
Strahlengefahr**

**begründet wurde, zu
einem deutlichen
Ansteigen der
Selbstmordrate
geführt. Die Angst,
langsam sterben zu
müssen, führt wohl
häufiger zu der
Entscheidung auf
ein schnelles Ende.
Aber auch der
Verlust des Hauses**

**und sozialer
Bindungen führen zu
Ängsten, Stress und
Hoffnungslosigkeit.**

Strahlenb

elastung:

Die

Messung

und

Bewertung

radioakti

ver

Strahlung

wird

häufig

komplizier

rt

dargestel

lt und

kann viel

Verwirrun

g

stiften.

Es sollen

hier die

wesentlich

hen

Tatsachen

**kurz
erwähnt
werden.**

**Becquerel
(Bq) : 1**

Bq ist

ein

radioakti

ver

Zerfall

pro

Sekunde .

Die

Energie

und die

Zerfallsp

**Produkte
sind je
nach
Isotop
unterschi
edlich.**

1 Bq = 1 / s

In

unserem

Körper

ist

Kalium

mit 0,012

**Prozent
des
radioakti
ven
Kalium-
Isotops**

40

vorhanden

. Die

Isotope

erzeugen

40 bis 60

**Bq pro
Kilogramm
Körpergew
icht. Die
zweite
große**

körperreich

ene

Strahleng

quelle ist

das

Kohlensto

ff-Isotop

C14.

Zusammen

mit

einigen

weiteren

**radioakti
ven**

Isotopen

als

**Spurenele
mente**

strahlt

der

Mensch

mit rund

8.000 Bq.

Die

**„innerere“
Strahlung
ist in
Deutschla
nd etwa
ein**

Zehntel der natürlich en Strahlung

■ Becquerel ist kein ausreichendes Maß für die Strahlenbelastung, da die Energie nicht angegeben wird.

Gray

(Gy) :

Gray ist

die

Strahlung

senergie,

**die von
einen
Kilogramm
Masse**

aufgenommen wird. Sie wird in

Wattsekunden pro Kilogramm angegeben.

$$1 \text{ Gy} = 1$$

Ws / kg

Dies ist

die

biologisch

h

**wirksame
Strahlung
senergie.**

**Die
radioakti**

ve

Strahlung

besteht

jedoch

aus α - ,

β - und γ -

**Strahlung
, die
wegen
ihrer
unterschi
edlichen**

**Massen
und
Geschwind
igkeiten
unterschi
edliche**

biologische
he

Wirksamke
it haben.

Für die
biologische

he

Wirksamke

it werden

daher

Wichtungs

faktoren

**eingegeführt.
Die biologisch
wirksame
Strahlung**

**wird in
Sievert
gemessen .**

**Sievert
(Sv) :**

**Sievert
ist die
biologisch
h
wirksame
Äquivalenz**

zenergie einer rad ioaktiven

Strahlung. Auch Sievert wird in Wattsekunden pro Kilogramm angegeben.

$$1 \text{ Sv} = 1$$

Ws /

kg

Für γ -

oder

**Röntgenst
rahlung
ist der
Wichtungsfaktor 1.
 α - und**

β -

Strahlung haben höhere Wichtungsfaktoren.

Für die nachfolgenden Betrachtungen wird ausschließlich Sievert verwendet.

Strahl

enwert

e:

Strahlen

Leistung in Mikrosie

**vert pro
Stunde
($\mu\text{Sv/h}$)**



Natürliche Strahlung in

Deutschla

nd :

0,1 -

0,6

**Natürlich
e
Strahlung
in der**

Welt:

0,1 -

30*

**(*Rams
ar, Iran)**

Sperregebiet

Tschernob

y_l

unbelastet

0,1

am

Kraftwerk

maximal

12

(am
Kraftwerk
max. am
30.8.1992
17)

Bereich

der

Rauchwolke

e

0,6 – 8

Durchschn

itt bei

Besuch

≤ 1

Flug in

10 km Höh

e

4 - 5

**Zug von
Kiew nach
Odessa**

0,1

**Grenzwert
e in**

**Deutschla
nd**

**zusätzlich
h zur**

**Hintergru
ndstrahlu**

ng :

Kernkraft

werk

Umgebung

0,3

Endlager

0,01

Kernforsch ung und Medizin

2,3

(20.000

$\mu\text{Sv} / \text{Jahr}$)

Strahl

endoski

s

(Strah

Lenene

rgie)

für

Reisea

bschni

tte in

**Mikros
i.evert**

(μ S v)

FLÜGE:

Bremen -

Amsterdam

-

Kiew :

12

Odessa -

Kiev -

Amsterdam

- Bremen :

15

Sperrzon

e

Ts Chernob

yл:

4, 5

Zugfahrt

Kiew-

Odesa :

0,9

Die weitaus größte Strahlenbelastung auf der Reise waren die Flüge. Der Besuch in Tschernobyl war weniger als ein Fünftel der Flugbelastung. Alle Strahlenbelastungen waren gesundheitlich ungefährlich.

Maßnah

men

nach

dem

Unfall

**Nach dem
Aufschrei
über die
gefährlic**

he

Strahlenv

erseuchun

g vor

allem von

Europa

mit

Deutschla

nd an der

Spitze

wurde 36

Stunden

**nach dem
Unfall
die Stadt
Prıpyat
innerhalb
von 2**

**Stunden
evakuiert
. Pripyat
liegt ca.
4
Kilometer**

nordwestl

ich vom

Kraftwerk

. Die

Stadt

hatte

über

40.000

Bewohner,

die

weitgehen

d für das

**Kraftwerk
arbeitete
n. Danach
wurden
auch die
umliegend**

**en Dörfer
geräumt
und die
Verbots-
und
Kontrollz**

one auf

einen

Radius

von 30

Kilometer

n

**ausgeweitet
et.**

**Insgesamt
mussten
mehr als
200.000**

**Menschen
ihre
Wohnung
verlassen**

■

**Gleichzei
tig ging
der
Betrieb
des
Kraftwerk**

s weiter.

Die

Bedienung

smannscha

ften

arbeitete

n 2

Wochen im

Kraftwerk

und

kehrten

dann für

**2 Wochen
zu ihren
ausgesied
eltern
Familien
zurück.**

**Sie
wohnten
in der
verlassenen
Stadt
Pripyat.**

**Schwimmbad
und
Sporthalle
der
Stadt
nutzten**

**die
Arbeiter
noch bis
zum Jahr
2000.
Heute hat**

**die Natur
sich
wieder
ausgebrei-
tet. Die
mehrstöck**

igen

Häuser

sind von

dichten

Baumwuchs

umgeben

und von

den

Straßen

kaum zu

sehen.

Sie sind

**ausgeschl
achtet.**

**Fenster,
Türen und
Armaturen
konnte**

man wohl

an

anderer

Stelle

gut

brauchen .

**Nach den
Angaben
unseres
Führers
wohnen
heute**

**rund 100
Menschen
wieder in
der
Sperrzone
. Ein**

**Teil der
Sperrzone
soll in
Kürze
aufgehobe
n werden.**

**Nach
unseren
Messungen
können
alle
gefahrlos**

in ihre

alte

Heimat in

der

Sperrrzone

zurückkeh

**ren. In
weiten
Bereichen
gibt es
nur die
überall**

vorhanden

e

Hintergru

ndstrahlung

ng von

ca. 0,1

**μSv . Doch
selbst
die durch
Isotope
kontamini
erten**

**Bereiche
um das
Kraftwerk
und unter
der
Rauchfahn**

**e haben
maximale
Strahlen-
leistungen
von 12
 $\mu\text{Sv/h}$.**

Das ist

ein

Drittel

der

natürlich

en

**Strahlung
, die in
Ramsar im
Iran
gemessen
wird.**

**Unter
dieser
Strahlung
leben
Menschen
seit**

**Jahrhunde
rten ohne
höhere
Krebsrate
n oder
Erbschäde**

**n. So
sind auch
von
Tschernob
yl keine
Daten**

bekannt

über

Strahlens

chädigung

en des

Bedienung

spersonal

s der

drei

intakten

Reaktoren

, die

nach dem

Unfall

noch

lange

weiter

betrieben

wurden .

Gefä

h r d u

ng

durc

h

radi

oakt

ive

stra

h2en

Radi

oakt

ive

stra

h ʌ u n

g

d u r c

h d r i

n g t

d e n

Körper

er

und

zers

töört

Gene

,

wenn

sie

von

der

stra

h t u n

g

g e t r

offe

n

werd

en .

Die

zell

en

sind

dann

n i c h

t

m e h r

teit

ungs

fähig

g.

.

Sie

ster

ben

ab

und

müßs

en

vom

Körper

er

abge

baut

werd

en .

Sie

werd

en

von

Nach

barz

ette

n,

die

weit

er

teil

ungs

fähig

g

sind

,

erse

tz t .

Unse

r

Körper

er

hat

sich

auf

dies

e

Arbe

it

eing

este

ut.

ES

komm

t

erst

zu

erns

thaf

ten

Schä

digu

ngen

,

wenn

die

stra

h ʌ u n

g

u n d

damí

t

die

Zers

töoru

ng

der

Gene

so

hoch

ist,

das

der

Körper

er

die

Schä

den

n i c h

t

m e h r

repa

ri-er

en

kann

. In

Tsch

erno

byl

hat

sich

geze

igt,

in

viel

en

Färl

en

kann

der

Körper

er

Läng

erfr

isti

g

sezb

st

hohe

stra

hlen

s ch ä

den

fert

ig .

we rd

en .

Denn

von

den

138

stra

hlen

kran

ken

Feue

rweh

rmän

nerh

und

Hubs

chra

uber

piloto

ten

star

ben

nur

28

**·
inne**

rhat

b

von

8

Mona

ten .

Bewo

hner

in

Gebir

eten

mit

hohhe

r

natü

rtic

her

stra

hulun

g

sind

nach

eine

r

Reih

e

von

Berri

chte

n

gesu

nder

und

Leid

en

weni

ger

unte

r

I n f e

k t i o

n s k r

ankh

eite

n.

Kreb

s

und

Fehl

geb

urten

sind

nicht

t

erhö

ht.

Unse

r

Körper

er

brau

cht

offe

nsic

htli

ch

eine

ausr

eich

ende

stra

hlen

dos i

s

(Hor

messi

s)

für

ein

opti

male

S

wohl

befi

nden



Foiz

ger

ung

en

Die

wirk

ung

radi

oakt

iver

stra

h lun

g

auf

den

Mens

chen

ist

noch

n i c h

t

v o l l

vers

tand

en .

Sich

er

ist

jedo

ch,

die

Angs

t

verb

reit

ende

n

Warn

unge

n

vor

töödt

iche

n

Gefa

hren

durc

h

eine

n

GAU

in

eine

m

Kern

k r a f

t w e r

k

über

Jahr

hundert

erte

und

Gesu

ndhe

its

chäd

en

über

die

k o m m

e n d e

n

Gene

rati

onen

sind

um

viele

e

Größ

enor

dnun

gen

zu

hoch

·

Dies

hat

Tsch

erno

byl

geze

igt.

Die

Warn

ende

n

müßs

en

sich

im

Klar

en

sein

,

dass

sie

viel

e

Mens

chen

berere

its

durc

h

ihre

unbe

wies

enen

Schr

ecke

nsau

ssag

en

ins

Ungl

ü ck

o der

g ar

in

den

selb

stmo

rd

getr

i e b e

n

h a b e

n.

ES

wird

höch

ste

Zeit

'

sach

lich

und

ohne

idee

Loggi

sche

Vorb

ehat

te

die

brei

te

öfffe

ntl i

chke

i t

über

die

wirk

ung

radi

oakt

iver

stra

h lun

g

aufz

uklä

ren .

Hans

■

Günt

er

Apppe

l