

The Fabulous History of Radiation Protection

Dr Jack Valentin

- Can we learn from the past?
- History of radiation: Panacea or curse?
- Bo Lindell's '*History*' books
- The translation project
- *Can we learn from the past?* **We MUST!**

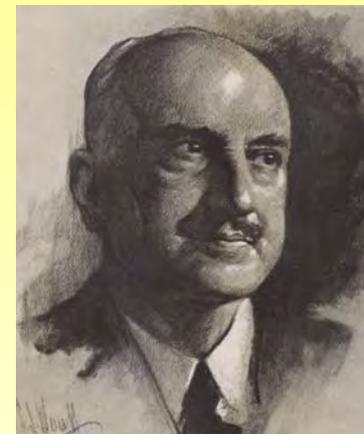


Can we learn from the past?

On Learning From History

**Those who cannot remember the past
are condemned to repeat it**

George Santayana, 1905



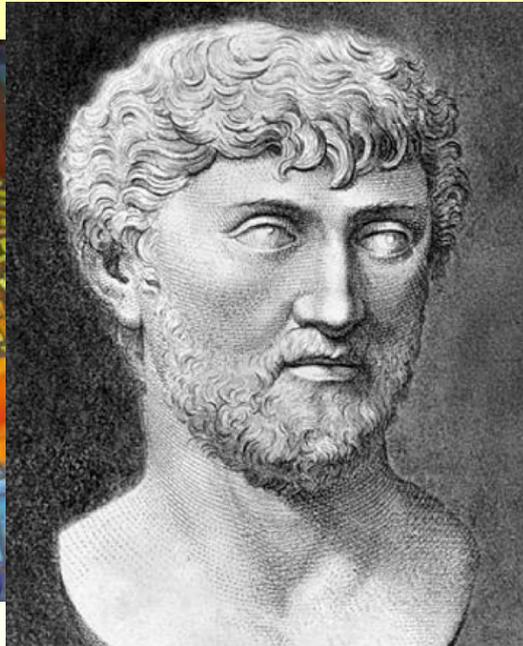
But do we actually learn from history?

NO	YES
The start of WW I	The Cuba crisis
<i>'Peace in our time'</i> 1938	The Milgram obedience experiment
Any family week-end outing!	The Marshall plan

The (Lindell) history of radiation

Early Radiation Observations

NIR



Titus Lucretius, 99 BC – 55 BC:
Light is minute particles hitting the eye



Rn



Paracelsus 1530: *Mala metallorum*
G Agricola 1556: *Mines need ventilation (early protection!)*



Professor Röntgen's Rays

- 8 Nov. 1895 – x rays discovered
- 28 Dec. 1895 – description published (Ber. Phys.-Med. Ges. Würzburg 1895: 132-140)

— 2 —

W. C. Röntgen: Ueber eine neue Art von Strahlen.

I. Mittheilung.

1. Läßt man durch eine *Hittorf'sche* Vacuumröhre, oder einen genügend evacuirten *Lenard'schen*, *Crookes'schen* oder ähnlichen Apparat die Entladungen eines grösseren *Ruhmkorff's* gehen und bedeckt die Röhre mit einem ziemlich eng anliegenden Mantel aus dünnem, schwarzem Carton, so sieht man in dem vollständig verdunkelten Zimmer einen in die Nähe des Apparates gebrachten, mit Bariumplatincyanür angestrichenen Papierschirm bei jeder Entladung hell aufleuchten, fluoresciren, gleichgültig ob die angestrichene oder die andere Seite des Schirmes dem Entladungsapparat zugewendet ist. Die Fluorescenz ist noch in 2 m Entfernung vom Apparat bemerkbar.

Man überzeugt sich leicht, dass die Ursache der Fluorescenz vom Entladungsapparat und von keiner anderen Stelle der Leitung ausgeht.

2. Das an dieser Erscheinung zunächst Auffallende ist, dass durch die schwarze Cartonhülse, welche keine sichtbaren oder ultravioletten Strahlen des Sonnen- oder des elektrischen Bogenlichtes durchläßt, ein Agens hindurchgeht, das im Stande ist, lebhaftes Fluorescenz zu erzeugen, und man wird deshalb wohl zuerst untersuchen, ob auch andere Körper diese Eigenschaft besitzen.

Man findet bald, dass alle Körper für dasselbe durchlässig sind, aber in sehr verschiedenem Grade. Einige Beispiele führe ich an. Papier ist sehr durchlässig;¹⁾ hinter einem eingebundenen Buch von ca 1000 Seiten sah ich den Fluorescenzschirm noch deutlich leuchten; die Druckerschwärze bietet kein merkliches Hinderniss. Ebenso zeigt sich Fluorescenz hinter einem doppelten Whistspiel; eine einzelne Karte zwischen Apparat und Schirm gehalten macht sich dem Auge fast gar nicht bemerkbar. — Auch ein einfaches Blatt Stanniol ist kaum wahrzunehmen; erst nachdem mehrere Lagen über einander gelegt sind, sieht man ihren Schatten deutlich auf dem Schirm. — Dicke Holzblöcke sind noch durchlässig; zwei bis drei cm dicke Bretter aus Tannenholz absorbieren nur sehr wenig. — Eine ca. 15 mm dicke Aluminiumschicht schwächte die Wirkung recht beträchtlich, war aber

¹⁾ Mit „Durchlässigkeit“ eines Körpers bezeichne ich das Verhältnis der Helligkeit eines dicht hinter dem Körper gehaltenen Fluorescenzschirmes zu derjenigen Helligkeit des Schirmes, welche dieser unter denselben Verhältnissen aber ohne Zwischenschaltung des Körpers zeigt.

— 3 —

nicht im Stande, die Fluorescenz ganz zum Verschwinden zu bringen. — Mehrere cm dicke Hartgummischeiben lassen noch Strahlen*) hindurch. — Glasplatten gleicher Dicke verhalten sich verschieden, je nachdem sie bleibaltig sind (Flintglas) oder nicht; erstere sind viel weniger durchlässig als letztere. — Hält man die Hand zwischen den Entladungsapparat und den Schirm, so sieht man die dunkleren Schatten der Handknochen in dem nur wenig dunklen Schattenbild der Hand. — Wasser, Schwefelkohlenstoff und verschiedene andere Flüssigkeiten erweisen sich in Glimmergefässen untersucht als sehr durchlässig. — Dass Wasserstoff wesentlich durchlässiger wäre als Luft, habe ich nicht finden können. — Hinter Platten aus Kupfer, resp. Silber, Blei, Gold, Platin ist die Fluorescenz noch deutlich zu erkennen, doch nur dann, wenn die Plattendicke nicht zu bedeutend ist. Platin von 0,2 mm Dicke ist noch durchlässig; die Silber- und Kupferplatten können schon stärker sein. Blei in 1,5 mm Dicke ist so gut wie undurchlässig und wurde deshalb häufig wegen dieser Eigenschaft verwendet. — Ein Holzstab mit quadratischem Querschnitt (20 × 20 mm), dessen eine Seite mit Bleifarbe weiss angestrichen ist, verhält sich verschieden, je nachdem er zwischen Apparat und Schirm gehalten wird; fast vollständig wirkungslos, wenn die X-Strahlen parallel der angestrichenen Seite durchgehen, entwirft der Stab einen dunklen Schatten, wenn die Strahlen die Anstrichfarbe durchsetzen müssen. — In eine ähnliche Reihe, wie die Metalle, lassen sich ihre Salze, fest oder in Lösung, in Bezug auf ihre Durchlässigkeit ordnen.

3. Die angeführten Versuchsergebnisse und andere führen zu der Folgerung, dass die Durchlässigkeit der verschiedenen Substanzen, gleiche Schichtendicke vorausgesetzt, wesentlich bedingt ist durch ihre Dichte: keine andere Eigenschaft macht sich wenigstens in so hohem Grade bemerkbar als diese.

Daß aber die Dichte doch nicht ganz allein massgebend ist, das beweisen folgende Versuche. Ich untersuchte auf ihre Durchlässigkeit nahezu gleichdicke Platten aus Glas, Aluminium, Kalkspath und Quarz; die Dichte dieser Substanzen stellte sich als ungefähr gleich heraus, und doch zeigte sich ganz evident, daß der Kalkspath beträchtlich weniger durchlässig ist als die übrigen Körper, die sich untereinander ziemlich gleich verhielten. Eine besonders starke Fluorescenz des Kalkspathes (vergl. u. pag. 4) namentlich im Vergleich zum Glas habe ich nicht bemerkt.

*) Der Kürze halber möchte ich den Ausdruck „Strahlen“ und zwar zur Unterscheidung von anderen den Namen „X-Strahlen“ gebrauchen. Vergl. u. p. 3.

Professor Röntgen's Rays

- **23 Jan. 1896 – public presentation + photo of Geheimrat von Kölliker's hand**

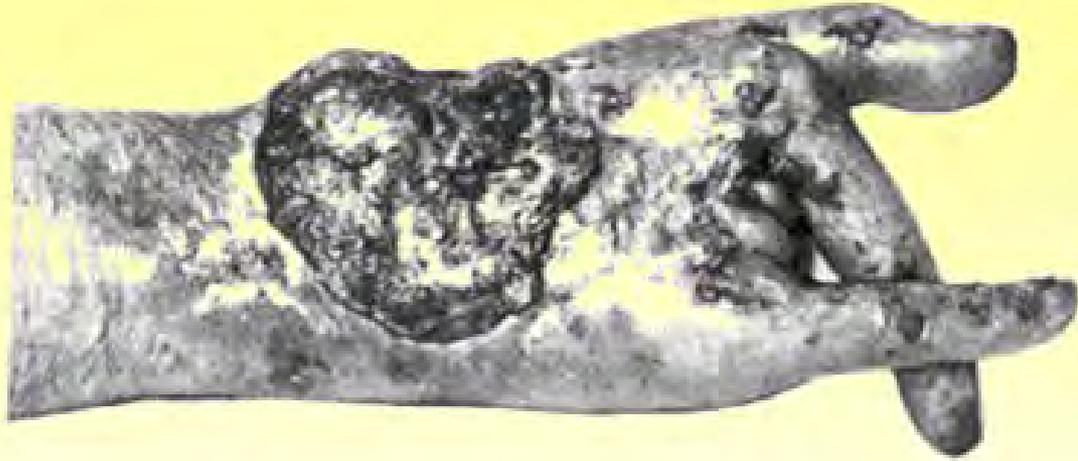
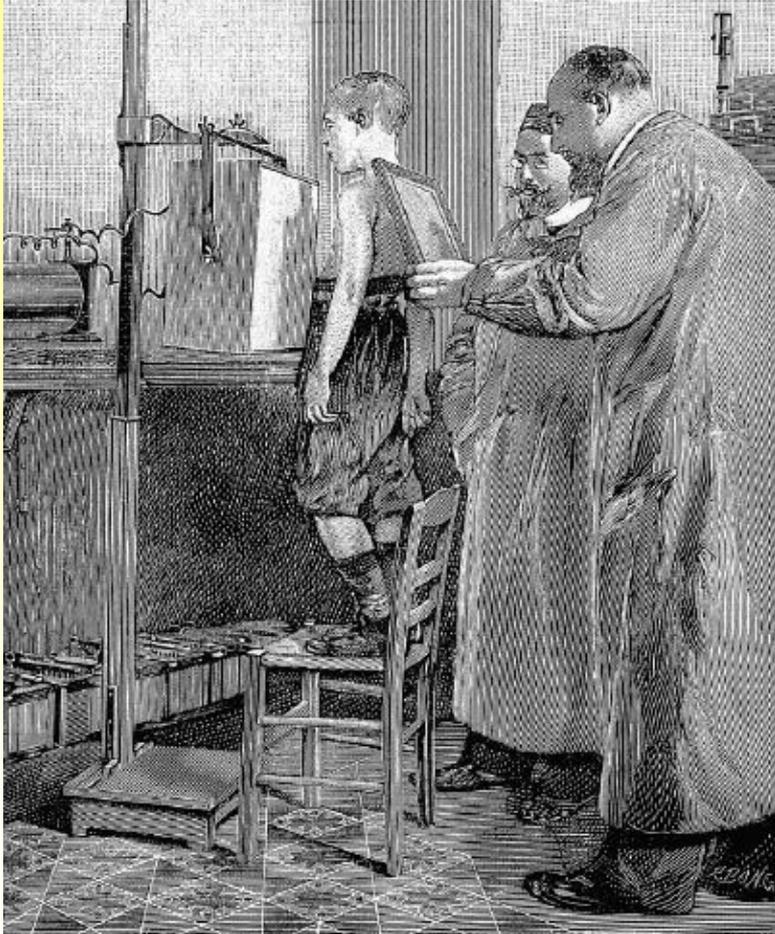


Professor Röntgen's Rays

- 25 Mar. 1896 – Edison presents fluoroscopy equipment
- 12 Dec. 1896 – Fuchs advises Time-Distance-Shielding
- 12 Aug. 1897 – Mobile x-ray unit in Malakand late, damaged
- 2 Sep. 1898 – Omdurman battle, Sudan: Adadieh hospital



1920s: Escalating Radiation Safety Concerns



...and many injuries

(amputated hand of Paul Krause,
Röntgen-Museum Remscheid)

1925-28 ICRU, ICRP created

1934 Rec/s: First dose limit

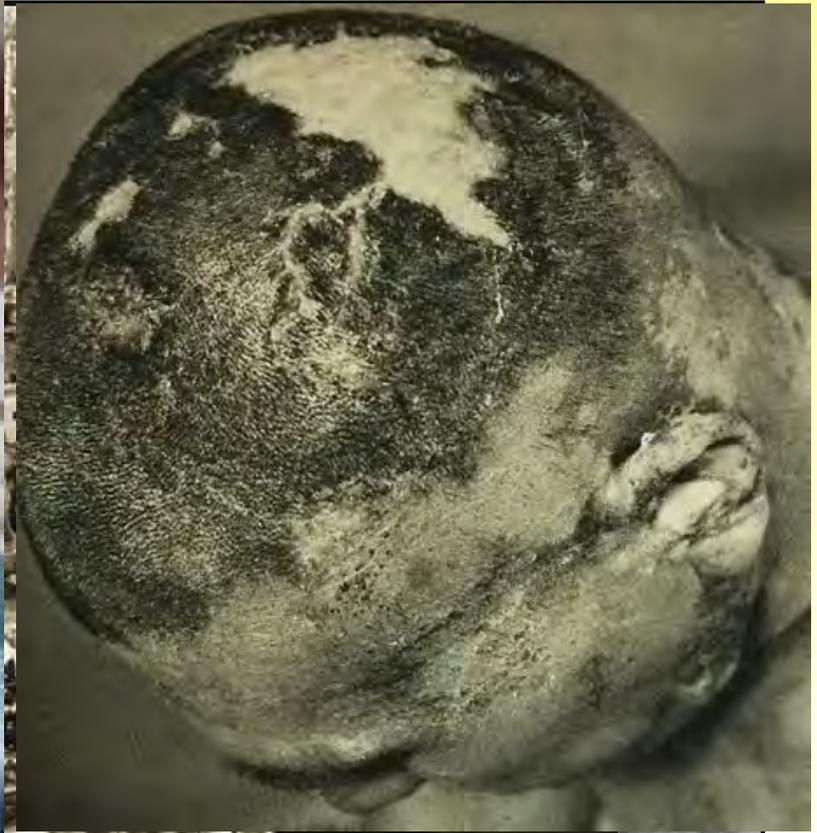
Frequent use...



But The Spirit Of The Times Was Reckless



C. 1950, Public Perception Changed



Many nuclear weapons tests

1954: 'Bravo' (Bikini), '第五福龍丸 (Lucky Dragon 5)'

1955: Excess leukaemia in Hiroshima, Nagasaki

1959: ICRP uses LNT; sets public dose limit



Bosse, and his books

Bo Lindell, 1922-2016

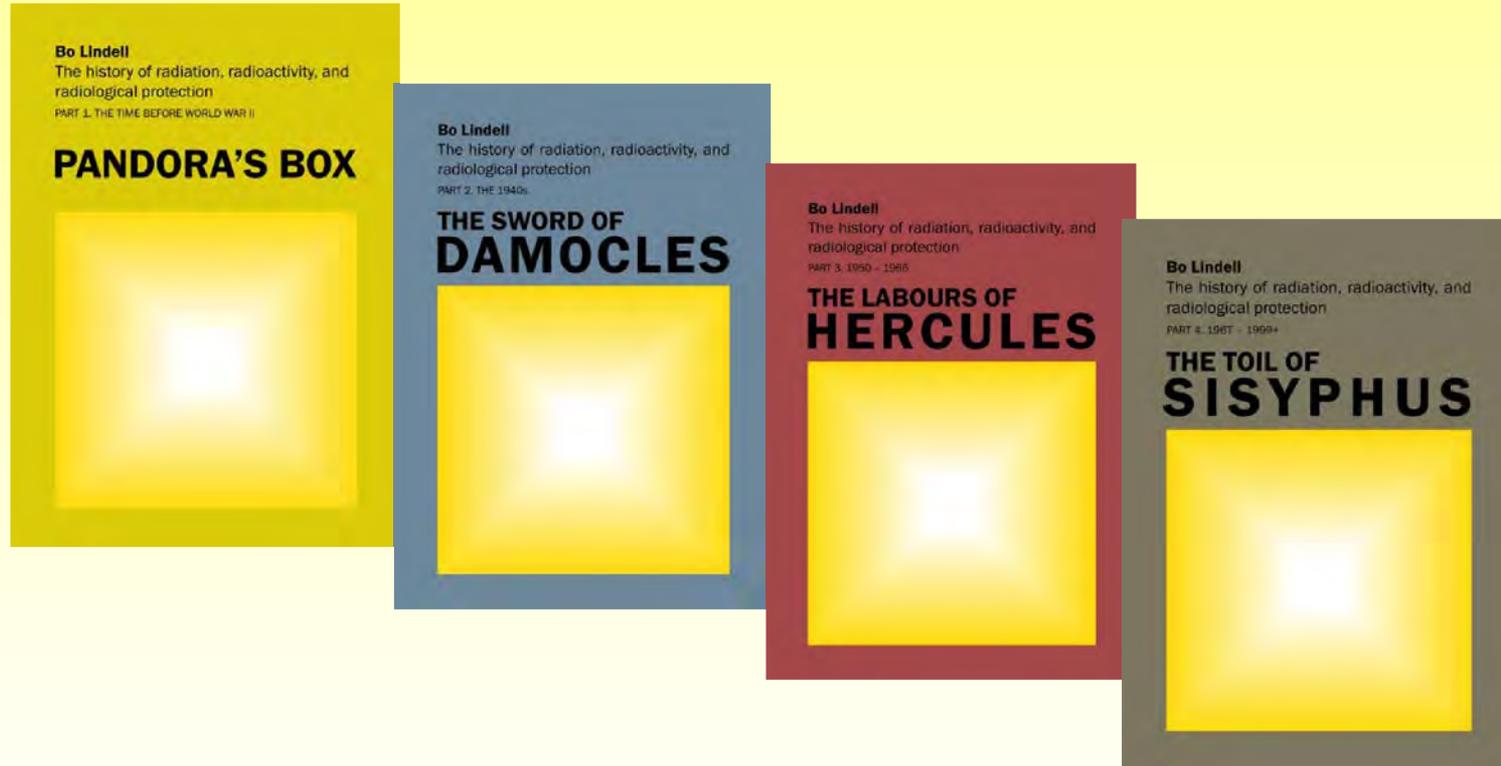


Bo Lindell, 1922-2016

- **SSI, the Swedish Radiation Protection Authority (1948) 1966 – 2008**
(1966 – 82 Director General)
- **UNSCEAR 1956 – 1990**
(1957 – 58 Secretariat member, 1970 – 71 Chairman)
- **ICRP 1957 until his passing**
(1957 – 62 Scientific Secretary, 1977 – 85 Chairman)
- **Main author, ICRP 26 (1977) and the System of RP**
- **Founder member of IRPA; 1st winner of the Sievert Award**
- **Founder member of NSFS**



The History of Radiation, Radioactivity, And Radiological Protection



2 637 pages of accurate, important, **exciting** information
All with a Nordic perspective



What's In Each Book?

- **Pandora's Box**

*Ancient Greece to 1930s: Röntgen, Becquerel, Curie...
ICRP and ICRU*

- **The Sword of Damocles**

*WWII, 1940s: 'Atomic' bombs; nuclear fusion devices
Sievert*

- **The Labours of Hercules**

*1950-1966: DNA; fallout; nuclear power; international bodies
Sievert's death*

- **The Toil of Sisyphus**

*1967-2008: ICRP system of RP; NIR; Beninson & Dunster
The rise and fall of SSI*





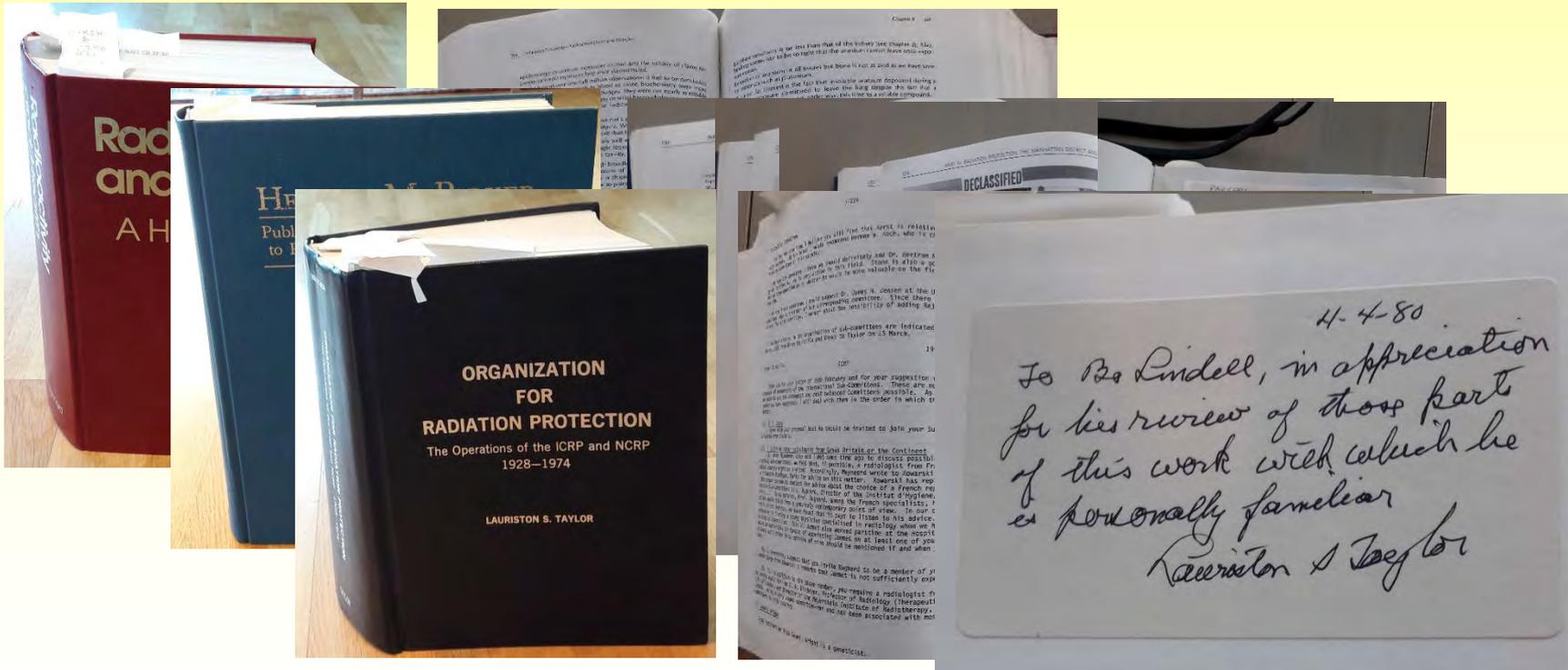
ORGANIZATION
FOR
RADIATION PROTECTION

THE MEMBERS OF THE ICRP AND OTHERS

UNIVERSITY OF MICHIGAN

Other Sources

- **Newell Stannard: *Radioactivity and Health, 1988*** (1963 pp)
- **Herbert Parker: *Publications and Contributions, 1986*** (822 pp)
- **Lauriston Taylor: *Organization for Radiat. Prot., 1979*** (2080 pp)



Lindell's History

- **Nothing is comparable!!**
- **Other sources may give more detail on particular aspects**
BUT NOTHING ELSE...
 - ...treats all time*
 - ...treats all kinds of radiation (admittedly, not much NIR)*
 - ...builds on so much personal participation*
 - ...is enjoyable for both professionals and lay people*
 - ...can be read from cover to cover like an exciting novel*

The translation project

A Professional Translation Into English

Project commissioned by NSFS

Co-funding, additional sponsors

NSFS

NKS

GR, NRPA, SIS, SSM, STUK

IRPA



The Project/Editorial Committee



Sten Grapengiesser (SE)

Per Hedemann Jensen (DK)

Sigurður Magnússon (IS)

Wendla Paile (FI)

Sisko Salomaa (FI)

Gunnar Saxebøl (NO)



Jack Valentin (SE; Chair)

Native English speakers:

*Chris Clement (CA; knows
some Swedish)*

*Darrell Fisher (US; fluent in
Swedish)*



The Project/Editorial Committee



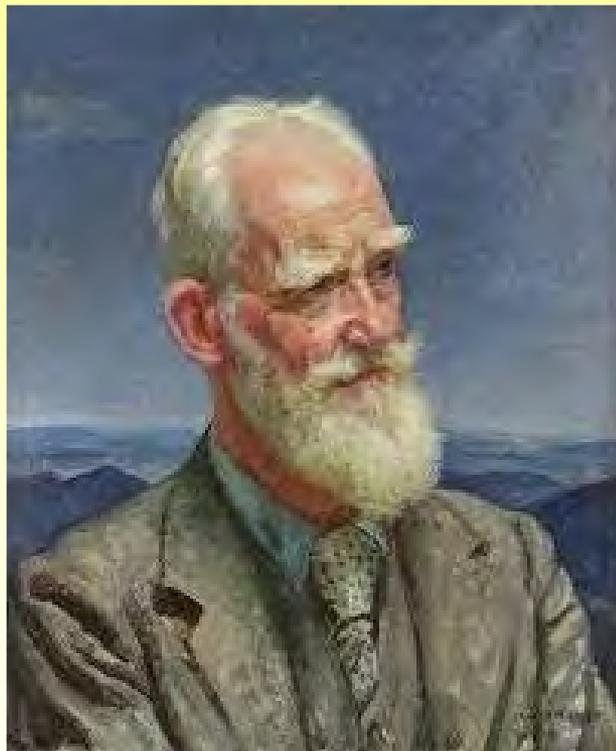
Sten...er (SE)
Per...nsen (DK)
Sig...son (IS)
We... (I)
Sis... (NO)
Gu... (NO)



...ir)
...S:
...OWS
...ent in



Separated by A Common Language



George Bernard Shaw

Separated by A Common Language

Utrikesminister (Außenminister; ministre des affaires étrangères)

British translator:

The Foreign Minister

US editorial adviser's
interpretation:



US editorial adviser:

The Secretary of State

British translator's interpretation:



What Is A 'Docent'?

In Sweden:

- **Now ONLY an academic title, above PhD**
UK: Roughly, D.Sc. US: No obvious title. DE: Roughly, Privatdozent
- **Formerly ALSO a senior research position, below professor**
*UK: Reader. US: Roughly, **Assistant professor***

In USA:

- **A voluntary (unpaid) museum guide**



But Where Can I Get These Books?

Part 1, Pandora's Box:

- **Paperback version immediately available at Amazon**
Price: About 6 EUR (printing costs only!)
- **PDF file soon downloadable from *nsfs.org* and *nks.org***
Free

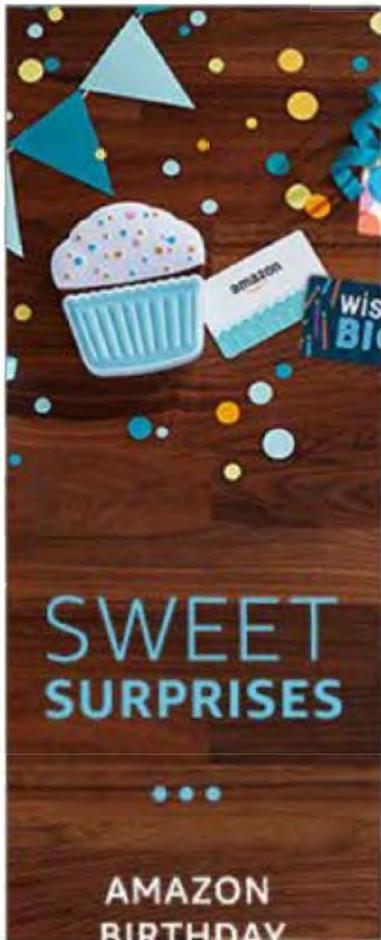
Parts 2, 3, and 4:

- **Currently being typeset, soon available**
– follow *nsfs.org* and *nks.org*!



But Where Can I Get These Books?

1 result for "Lindell: Pandora's box"



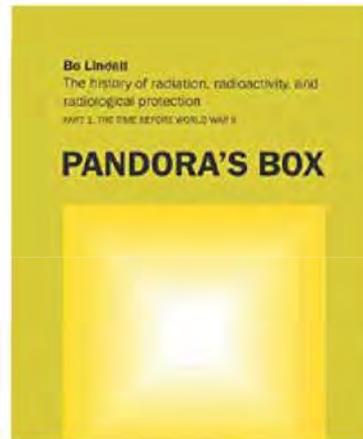
SPONSORED BY SPMYWIN

Spmywin Pandoras Box

[Shop now >](#)

Spmywin 2020 HD Game Console Par

★★★★☆ 12
prime



Pandora's Box (The Histor

by Bo Lindell | May 31, 2019

Paperback

\$5⁴⁰

Get it as soon as **Thu, Jun 13**

CAN we learn from the past?

We MUST Learn From The Past!

- **Encourage frank incident reporting**

Aviation, nuclear safety

Don't punish, assist!

- **Intensify supervision when needed**



- **Disseminate results**

We MUST Learn From The Past!

- **Encourage frank incident reporting**

Aviation, nuclear safety

Don't punish, assist!

- **Intensify supervision when needed**

- **Disseminate results**



Many Thanks For Your Attention!



Bo Lindell

The history of radiation, radioactivity, and
radiological protection

PART 1. THE TIME BEFORE WORLD WAR II

PANDORA'S BOX

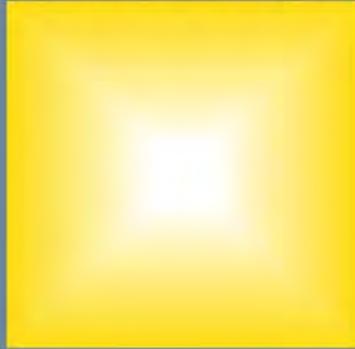


Bo Lindell

The history of radiation, radioactivity, and
radiological protection

PART 2. THE 1940s

THE SWORD OF DAMOCLES

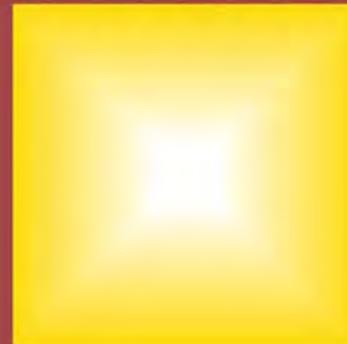


Bo Lindell

The history of radiation, radioactivity, and
radiological protection

PART 3. 1950 - 1966

THE LABOURS OF HERCULES



Bo Lindell

The history of radiation, radioactivity, and
radiological protection

PART 4. 1967 - 1999+

THE TOIL OF SISYPHUS

