

Abs	VDI Nachrichten (11.6.1999)	Die Welt (5.7.1999)	Abs
	Technik und Wirtschaft <b>Ausrangierte TV-Röhren sollen Tschernobyl-Ruine sanieren</b> (Michael Franken, Fotos: Zillmann, ap)	<b>Reaktor-Sanierung mit alten TV-Röhren</b> (Michael Franken)	
0	Energie: Spezielle <b>Bausteine</b> aus Fernseh-Röhren schirmen gefährliche radioaktive Strahlung ab	Schirmglas und Konus als <b>Baustein</b> - Zweite Schutzhülle für den maroden Sarkophag in Tschernobyl	0
0	<b>Während die EU-Kommission</b> sich seit Jahren anstrengt, eine Lösung <b>für den maroden Sarkophag in Tschernobyl zu finden</b> , <b>hat</b> ein Ingenieurteam den Stein der Weisen schon <b>längst gefunden</b> . Nur kleine Firmen haben es schwer im Wettlauf um die Sanierung.	<b>Während die Europäische Kommission</b> noch damit beschäftigt ist, nach einer sicheren Schutzhülle <b>für den maroden Sarkophag in Tschernobyl zu suchen</b> , <b>meint</b> die Münchener Firma Stratecon, die Lösung <b>längst gefunden</b> zu haben: ausgediente Bildröhren.	1
1	<b>Dieter Klein</b> hat lange mit seinem <b>Partner Yorck Otto</b> getüftelt. <b>Seit Jahren befassen</b> sie sich in ihrer Münchener Firma Stratecon <b>mit dem Sanierungsfall Tschernobyl</b> . Eine nicht leicht zu lösende Aufgabe.	<b>Dieter Klein</b> und sein <b>Partner Yorck Otto</b> befassen sich seit Jahren mit dem <b>Sanierungsfall Tschernobyl</b> .	2
	<b>Nach der Explosion in Block 4 des Kraftwerks am 26. April 1986 wurde mehr schlecht als recht von einigen tausend Arbeitern <b>hastig</b> ein Sarkophag aus Stahl und Beton über dem zerstörten Reaktor errichtet</b> . Nach 13 Jahren ist die Hülle zwar noch nicht so löchrig wie ein Schweizer Käse,	<b>Nach der Explosion im Block 4 des Kraftwerks am 26. April 1986 wurde mehr schlecht als recht von einigen tausend Arbeitern ein Sarkophag aus Stahl und Beton über den zerstörten Reaktor errichtet</b> .	
	<b>doch seit langem klaffen</b> Hunderte von <b>Rissen und teilweise große Löcher in der Überdachung</b> . 30 Jahre sollte die Abschirmung halten, dicht bleiben - die Konstrukteure haben die Rechnung ohne die harten Strahlen gemacht, die den Schutzmantel schon längst weichgekocht haben.	<b>Inzwischen klaffen Risse und teilweise große Löcher in der Überdachung</b> .	
2	Damit nicht genug: <b>Der insgesamt 60 m hohe und über 300 000 t schwere Sarkophag versinkt langsam</b> , aber sicher <b>im sumpfigen und erdbebengefährdeten Untergrund</b> . "Die Sanierung von Tschernobyl ist dringend geboten, um eine zweite Verstrahlung weiter Landesteile zu verhindern", meint Experte Klein.	<b>Zudem droht der insgesamt 60 Meter hohe und über 300 000 Tonnen schwere Sarkophag langsam im sumpfigen Untergrund zu versinken</b> .	
3	Die größten Sorgen bereitet Ingenieuren die Schutzhülle. Bricht dieser Mantel zusammen, dann werden Tonnen hochradioaktiven Staubs aus dem Innern des Sarkophags freigesetzt und verseuchen erneut die Umgebung von Tschernobyl. Und außerdem dringt von außen Wasser ins Reaktorinnere. Die Folge: Durch Versickern im Untergrund können Radionuklide bis in die Grundwasserressourcen des Dnipro-Beckens gelangen. "Das könnte auf Dauer zu einer ernsthaften Gefährdung des Trinkwassers im Raum Kiew führen", erklärt Klein.		
4	Bis 1996 wurden zahlreiche Vorschläge für eine Sanierung des Reaktors erarbeitet.		
	<b>Russische, ukrainische und westliche Experten und Organisationen haben Konzepte entwickelt</b> ,	<b>Russische, ukrainische und westliche Experten und Organisationen haben bereits zahlreiche Konzepte</b> für die Sanierung des Reaktors	3

Abs	VDI Nachrichten (11.6.1999)	Die Welt (5.7.1999)	Abs
		entwickelt.	
	doch kein Vorschlag ist bislang von der ukrainischen Regierung akzeptiert worden.	Doch kein Vorschlag ist bislang von der ukrainischen Regierung akzeptiert worden.	
5	Das etwas getan werden muß, ist allen Kennern der strahlenden Szene klar.		
	"Die einfachste Lösung wäre, eine zweite Schutzhülle zu bauen, um den porösen Sarkophag wirkungsvoll einkapseln zu können", sagt Tschernobyl-Kenner Klein.	"Die einfachste Lösung wäre, eine zweite Schutzhülle zu bauen, um den porösen Sarkophag wirkungsvoll einkapseln zu können", meint Klein.	
	Er hat zusammen mit seinem Geschäftspartner auch schon eine patentierte Lösung zu Hand. Die Idee ist einfach, aber auch verblüffend genial.	Und er hat auch schon eine patentierte Lösung zur Hand.	
	Alte <b>ausrangierte</b> Bildröhren wollen Klein und Otto als <b>radioaktiven Strahlenschutz</b> einsetzen.	Er will <b>ausgediente</b> Bildröhren zum <b>radioaktiven Strahlenschutz</b> einsetzen.	
6	Der Ausgangspunkt:		
	Die Entsorgung und das Recycling von Farbfernseh-Bildröhren ist <b>alles andere als unproblematisch</b> .	Die Entsorgung und das Recycling von Farbfernseh-Bildröhren ist <b>recht problematisch</b> .	4
	Diese Röhren stellen aufgrund ihrer giftigen Inhaltsstoffe ein erhebliches Umweltproblem dar. Nach Angaben des Bundesverbandes der Deutschen Entsorgungswirtschaft (BDE) müssen derzeit etwa eine halbe Million Bildröhren pro Jahr entsorgt werden. Ein Fernsehapparat wiegt etwa 30 kg, wovon rund 21 kg auf die Farbbildröhre entfallen. Ein echter Problemfall für deutsche Recycling-Ingenieure ist die Bildröhre. "Eine schmutzige, giftige Angelegenheit", meint Röhrenfachmann Klein.	Diese Röhren stellen aufgrund ihrer giftigen Inhaltsstoffe ein erhebliches Umweltproblem dar. Nach Angaben des Bundesverbandes der Deutschen Entsorgungswirtschaft (BDE) müssen derzeit etwa eine halbe Million Bildröhren pro Jahr entsorgt werden. Ein Fernsehapparat wiegt etwa 30 Kilogramm, wovon rund 21 Kilogramm auf die Bildröhre entfallen.	
7	Gerade die Stoffe, die in geringen Mengen in der Röhre stecken, sind besonders giftig. Leuchtstoffe, deren wesentlicher Bestandteil Zinksulfid ist. Außerdem enthält die Röhre Cadmium-Sulfid und neben Aluminium noch winzige Mengen Barium. Eine <b>intensivere</b> Betrachtung der Glas-Zusammensetzung der gängigen Farbbildröhren zeigt, daß keineswegs reines Glas verwendet wird, sondern Konus und Schirm aus unterschiedlichen Glasmischungen bestehen.	Gerade die Stoffe, die in geringen Mengen in der Röhre stecken, sind besonders giftig. Leuchtstoffe, deren wesentlicher Bestandteil Zinksulfid ist. Außerdem enthält die Röhre Cadmium-Sulfid und neben Aluminium noch winzige Mengen an Barium. Eine <b>genaue</b> Betrachtung der Glaszusammensetzung der gängigen Farbbildröhren zeigt, daß keineswegs reines Glas verwendet wird, sondern Konus und Schirm aus unterschiedlichen Glasmischungen bestehen.	5
	Beim Konus handelt es sich um Bleiglas (6,3 kg), das Schirmglas ist hingegen aus Ba/Sr-Silicatglas (12,3 kg).	Beim Konus handelt es sich um Bleiglas (6,3 Kilogramm), das Schirmglas ist hingegen aus Barium-Strontium-Silikatglas (12,3 Kilogramm).	6
	Aber auch Glasemaille, also Glaslot auf Bleiboratbasis, ist mit etwa 100 g <b>vertreten</b> .	Aber auch sogenannte Glasemaille auf Bleiboratbasis ist mit etwa 100 Gramm in der Bildröhre <b>enthalten</b> .	
	Und nun der bislang von sämtlichen Tschernobyl-Sanierern nicht zur Kenntnis genommene Clou:		
	Diese Mischung der Gläser <b>eignet sich besonders für die Strahlenabschirmung</b> .	Und gerade <b>diese Mischung, so Klein</b> , eigne sich besonders gut für die Strahlenabschirmung.	
8	Einige <b>Universitäten</b> wie die TU Ilmenau, die TU Erlangen und auch die ukrainische <b>Universität in Kiew</b> haben <b>bereits erfolgversprechende Laborversuche mit Blick auf das</b>	An den Technischen <b>Universitäten</b> in Ilmenau und Erlangen sowie an der <b>Universität in Kiew</b> wurden <b>bereits erfolgversprechende Laborversuche mit Blick auf das</b>	

Abs	VDI Nachrichten (11.6.1999)	Die Welt (5.7.1999)	Abs
	Absorptionsverhalten von Bildröhrenglas durchgeführt.	Absorptionsverhalten von Bildröhrenglas durchgeführt.	
9	Warum also erst die Bildröhren beim Recycling mühsam von ihren gefährlichen Leuchtstoffen und Beschichtungen befreien, wenn es auch anders geht?		
10	Die Farbbildröhre wird mit all ihren Inhaltsstoffen als Behälter für strahlenabsorbierende Materialien eingesetzt.	Klein will nun die Farbbildröhre mit allen ihren Inhaltsstoffen als Baustein verwenden.	
	Die ausgedienten TV-Röhren können mit einer stabilen Schüttung gefüllt werden, dafür kommt auch ein strahlenabsorbierender Kunststoff in Frage.	Sie kann mit einer stabilen Schüttung gefüllt werden, dafür kommt auch ein strahlenabsorbierender Kunststoff in Frage.	
	Legt man nun die ehemaligen Mattscheiben so mit den Konussen zusammen, daß sie sich gegenseitig überlappen, dann erhält man einen perfekten Baustein, der in Wänden und Mauern verwendet werden kann.	Legt man nun die ehemaligen Mattscheiben so mit den Konussen zusammen, daß sie sich gegenseitig überlappen, dann entstehen dichte Wände und Mauern.	
11	Ein solcher Röhrenbaustein ist verrottungsfrei, da Glas eine Langzeitstabilität aufweist. "Das beste Material, um daraus einen neuen Sarkophag für Tschernobyl zu machen", erklärt Klein.	Ein solcher Röhrenbaustein ist verrottungsfrei, da Glas eine Langzeitstabilität aufweist. "Das beste Material, um daraus einen neuen Sarkophag für Tschernobyl zu machen", versichert Klein.	
12	Das Interesse an seiner patentierten Lösung ist groß.	Das Interesse an seiner patentierten Lösung sei groß, sagt Klein.	7
	Europäische Kernenergieexperten können sich mit der Idee bereits anfreunden. Denkbar ist eine Verwendung des Gammastrahlen absorbierenden Röhrenbausteins nicht nur für die Sanierung des ukrainischen Katastrophenreaktors. Auch für den Bau neuer Zwischenlager an den Kernkraftwerksstandorten, wie von Rot-Grün gefordert, bietet sich die Münchener Patentlösung an.	Europäische Kernenergieexperten könnten sich mit seiner Idee bereits anfreunden. Denkbar ist eine Verwendung des Gammastrahlen absorbierenden Röhrenbausteins nicht nur für die Sanierung des ukrainischen Katastrophenreaktors. Auch für den Bau neuer Zwischenlager an den Kernkraftwerksstandorten bietet sich die Münchener Patentlösung an.	
13	"Wir haben bereits Anfragen aus Sellafield", berichtet Röhrenexperte Dieter Klein.	"Wir haben bereits Anfragen aus Sellafield", versichert Klein.	8
	Und auch die europäische Organisation Euratom ist an dem Strahlenschutz-Baustein interessiert. Die Behörde ist von der Technik begeistert. "Eine einfache, aber doch wirkungsvolle Lösung", so ein Mitarbeiter.	Und auch die europäische Organisation Euratom sei an dem Strahlenschutzbaustein interessiert.	
14	Dieter Klein und Yorck Otto hoffen jedenfalls, mit Unterstützung des Bonner Umweltministeriums mit ihrem Strahlenschutz-Baustein einen neuen Impuls bei der Sanierungsfrage des angeschlagenen Tschernobyl-Sarkophags liefern zu können.	Er hofft nun, unterstützt vom Bonner Umweltministerium, mit seinem Strahlenschutzbaustein einen neuen Impuls bei der Sanierungsfrage des Tschernobyl-Sarkophags liefern zu können.	
15	"Unser Baumaterial ist einfach, effektiv und vor allem nicht zu teuer", meint Yorck Otto. Und genau deswegen könnte die patentierte Lösung der Münchener Experten vielleicht schon bald von ukrainischen Behörden angefordert werden.	"Denn", so sagt Kleins Partner York Otto, "das Baumaterial ist einfach, effektiv und vor allem nicht zu teuer."	
16	Dann werden zwei Fliegen mit einer Klappe geschlagen: TV-Röhren verschwinden, auf alle Ewigkeit eingegossen zu Strahlenschutz-Blöcken,		

Abs	VDI Nachrichten (11.6.1999)	Die Welt (5.7.1999)	Abs
	und die Ukraine erhält einen neuen, strahlungssicheren Mantel auf bester Farböhrenbasis.		
17	Unklar ist nur, wie viele der ausrangierten Röhren für die Sanierung in Tschernobyl gebraucht werden. Dieter Klein rechnet mit einigen hunderttausend Röhren, die in Wänden und Decken der neuen Sarkophag-Hülle wertvollen Strahlenschutz leisten könnten.		
	Risse und Löcher haben die Schutzhülle um den im April 1986 zerstörten Tschernobyl-Reaktor beschädigt. Eine Sanierung ist dringend nötig.		
	Etwa eine halbe Million Bildröhren müssen jedes Jahr in Deutschland entsorgt werden. Ein kaum bekannter Clou: Die Mischung der unterschiedlichen Gläser eignet sich besonders gut für die Strahlenabschirmung.		
	Bausteine aus alten TV-Röhren, geschickt angeordnet und mit Füllstoff vergossen, bilden eine Schutzwand und halten radioaktive Strahlung zurück.		