



# Datalogger: Messwertsender III

## *Ein LINUX-MWS: Vom Projekt zur Realität*

Walter Harms, BfS Freiburg

`wharms@bfs.de`

Bundesamt für Strahlenschutz

[www.bfs.de](http://www.bfs.de)

# WARUM ?



Bundesamt für Strahlenschutz

Auf dem Linuxtag 2005 wurde der Prototyp vorgestellt. Doch vom Prototyp in die Realität/Serienfertigung sind noch einige Schritte zu tun. Hier soll gezeigt werden, wie die Realität mit OpenSource aussieht. Der MWS III ist der *Lastesel* für zahlreiche Entwicklungen im ODL-Messnetz.

# Einführung



Bundesamt für Strahlenschutz

Das ODL-Messnetz ist die Grundlage des atomaren Notfallschutzes in Deutschland. An über 2000 Meßstellen wird zu jeder Zeit die Umgebungsstrahlung gemessen. Seit 2002 sind die zentralen Server auf Linux umgestellt. Um moderne Kommunikations- und Auswerteverfahren nutzen zu können, war es notwendig, von der 8Bit-Technik der Messwertsender Abschied zu nehmen. Trotz intensiver Suche konnte bis 2004 kein geeigneter Ersatz gefunden werden.

# Einführung



Bundesamt für Strahlenschutz

Daher haben wir ihn selbst gebaut. Das Ergebnis wurde auf dem Linuxtag 2005 vorgestellt. Die Erneuerung geht nun planmäßig voran. Der heutige Vortrag wird die finanziellen und technischen Erkenntnisse beleuchten, die sich ergeben haben.

# Kontext: Notfallschutz



Bundesamt für Strahlenschutz

Im Rahmen des Strahlenschutzvorsorgegesetz wird die *Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt* durchgeführt, um im Falle von Ereignissen mit möglichen nicht unerheblichen radiologischen Auswirkungen die Strahlenexposition des Menschen so gering wie möglich zu halten.

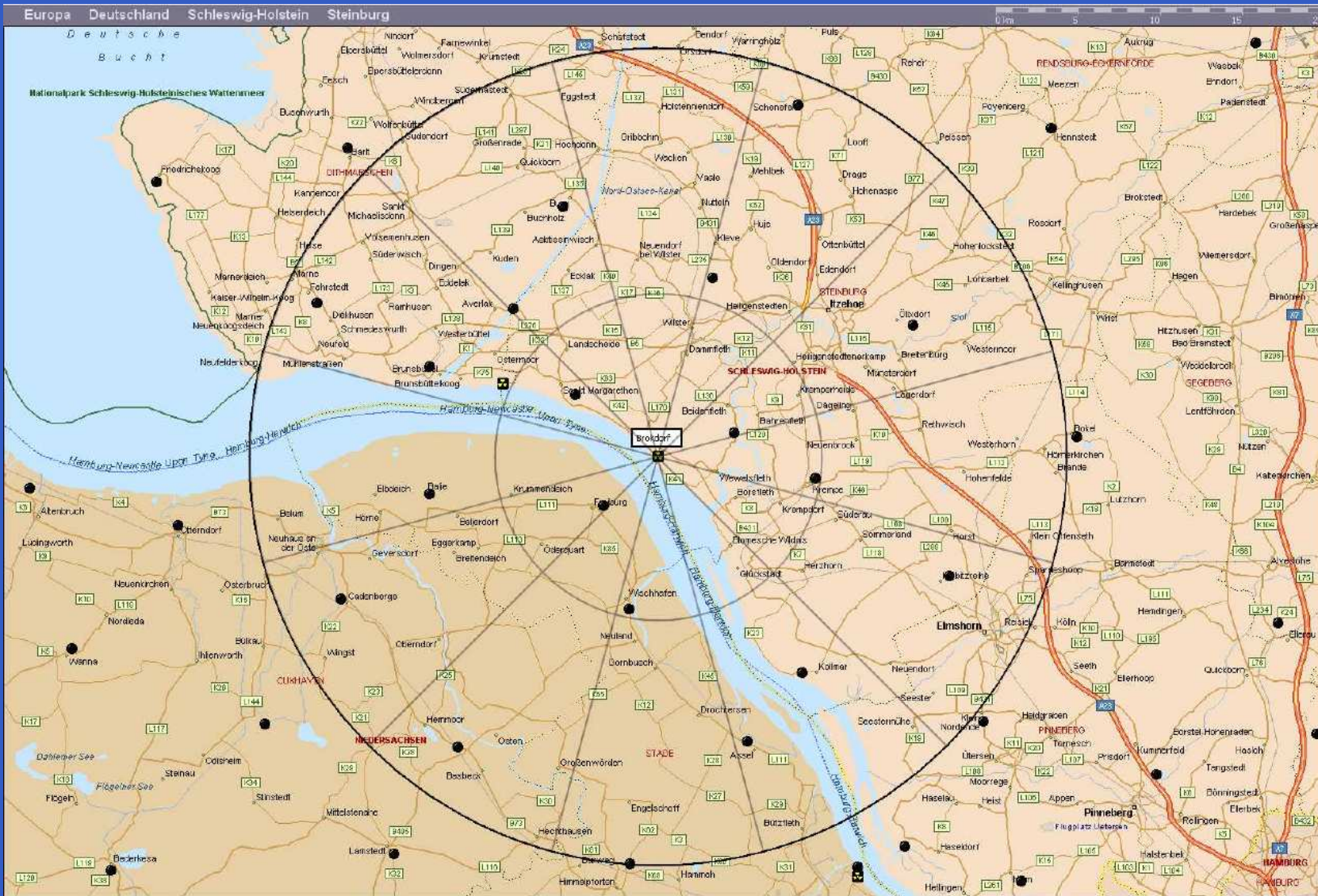
Diese Aufgabe wird vom BfS Abteilung *Strahlenschutz und Umwelt / IMIS-Messaufgaben* (SW 2.4) durchgeführt.

# Was heißt überwacht ?



Bundesamt für Strahlenschutz

In Deutschland sind ca. 2150 Meßstellen zur Überwachung der Umweltradioaktivität aufgebaut. Sie sind in etwa gleichmäßig über das Land verteilt. Zudem gibt es um jedes Atomkraftwerk (KKW) einen Messring zur Unterstützung der Länder. Das gilt auch für ausländische KKW bis 25km hinter der Grenze.



# Womit wird gemessen ?



Bundesamt für Strahlenschutz

Jede ODL-Meßstelle ist fest aufgebaut und läuft im 24/7-Betrieb. Sie besteht aus einer Sonde mit 2 Geiger-Müller-Zählrohren und dem MWS, der auch für die Übertragung der Daten zum Knoten zuständig ist.



# Womit wird gemessen ?



Bundesamt für Strahlenschutz



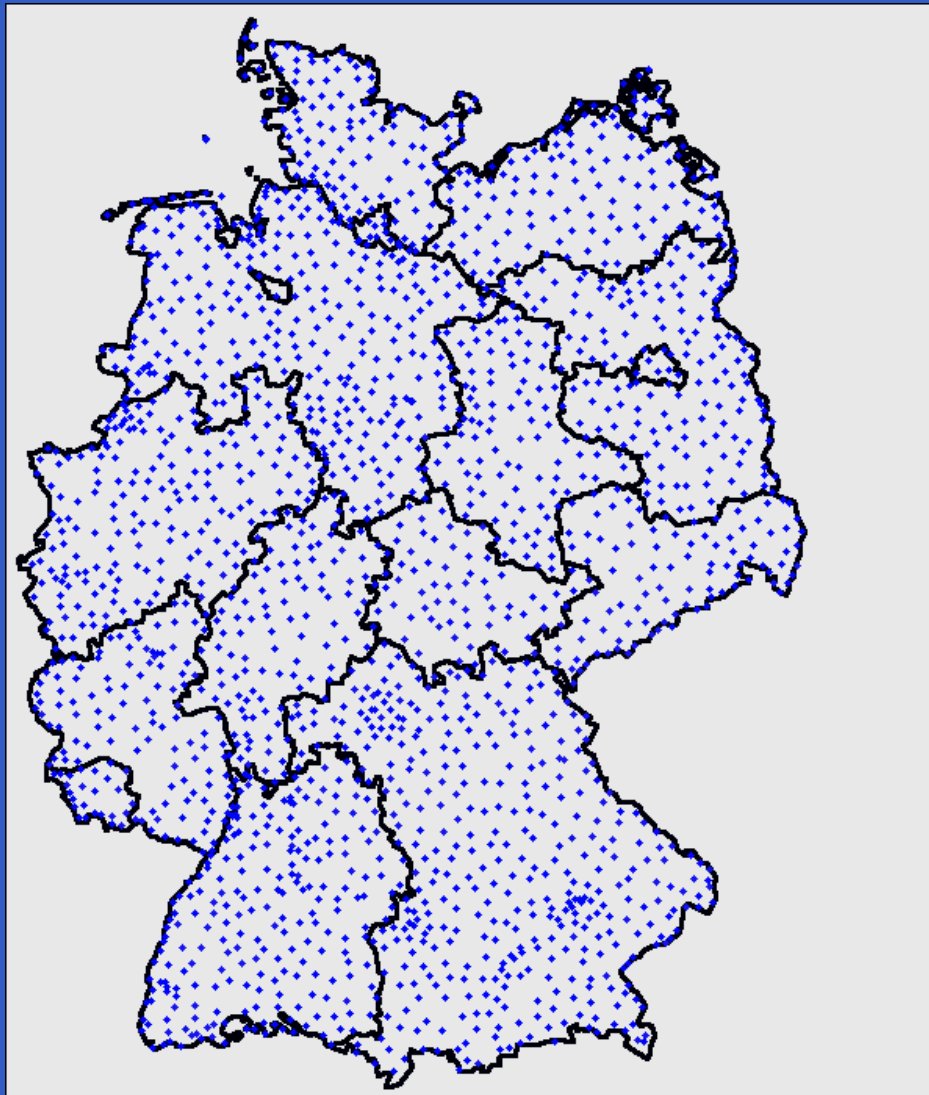
# Wer misst wo ?



Bundesamt für Strahlenschutz

Im Ernstfall kann jeder Knoten mit 20 Modems auf die Meßstellen zugreifen und Daten abholen. Dieses erfolgt, nach Bundesländern getrennt, von insgesamt 6 Knoten. Die Daten werden dabei automatisch zwischen den Knoten ausgetauscht. So hat jeder Knoten zu jeder Zeit alle Daten. Eine komplette Abfrage Deutschlands dauert so weniger als 10 Minuten.

# Messnetz Ansicht



## Betreuungsbereiche im Radioaktivitätsmessnetz



# Was passiert mit den Daten ?



Bundesamt für Strahlenschutz

Nach Auswertung der Daten werden im Normalfall Tagesmittelwerte (oder 2h-Mittelwerte im Intensivbetrieb) nach Oberschleißheim an das *Integriertes Mess- und Informationssystem* (IMIS) weitergeleitet. Dort dient es mit anderen Messdaten der Simulation (RHODOS, PARK) und Darstellung der aktuellen Situation.

# Wo kommt OpenSource ins Spiel ?



Bundesamt für Strahlenschutz

Nachdem 2002 die Server komplett auf Linux umgestellt wurden, wurde klar, dass die Erneuerung der Messtechnik sein muss. Das neue System soll:

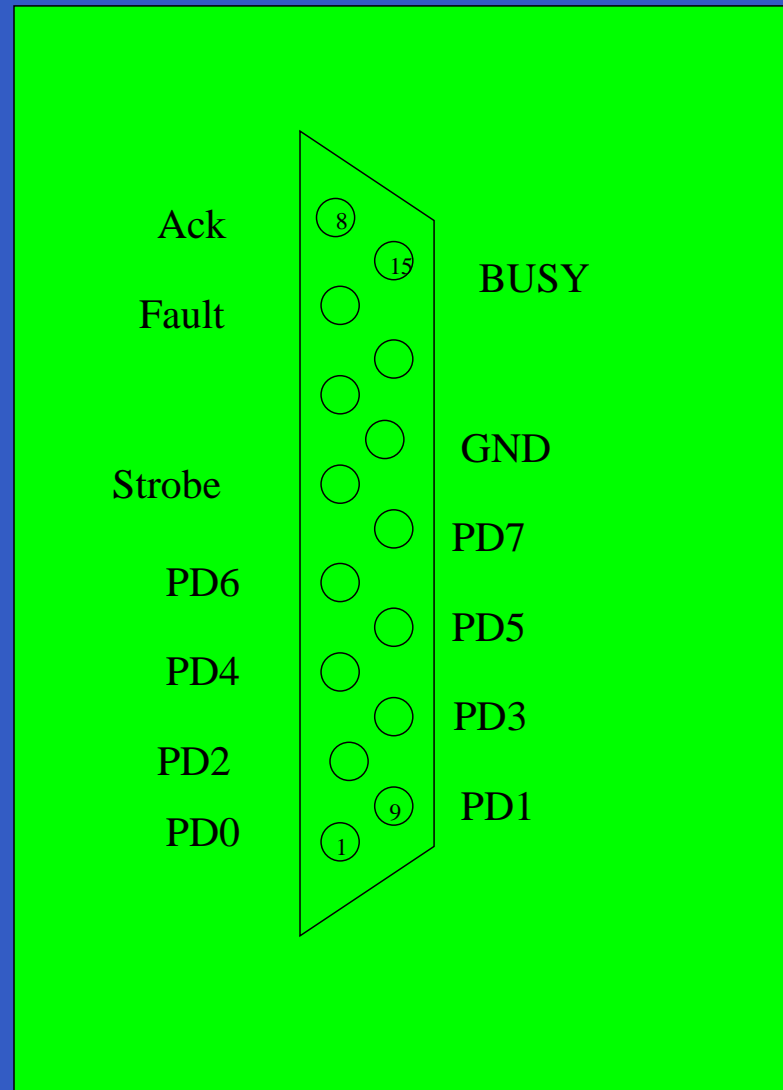
- eine technische Weiterentwicklung darstellen
- Teile des alten Systems nutzen (19")
- billiger werden (Standardbauteile)
- flexibler sein (Standardschnittstellen)
- netzwerkfähig sein

# Warum Standard ?



Bundesamt für Strahlenschutz

Beispiel für eine  
Nicht-Standard-  
Parallelport-  
Schnittstelle  
im Embedded-  
Bereich



# Entscheidung zum Eigenbau



Bundesamt für Strahlenschutz

Nach der Marktuntersuchung und einer Erkundung der Finanzierungsmöglichkeiten war klar, dass die Gelder nicht zur Verfügung stehen werden. Daraufhin wurden nochmals Alternativen geprüft, die letztlich durchgefallen sind. Nach den Erfolgen mit selbstentwickelter Software wurde daher beschlossen, einen Messwertsender selbst zu bauen.

# Was bedeutet „selbstbauen,“ ?



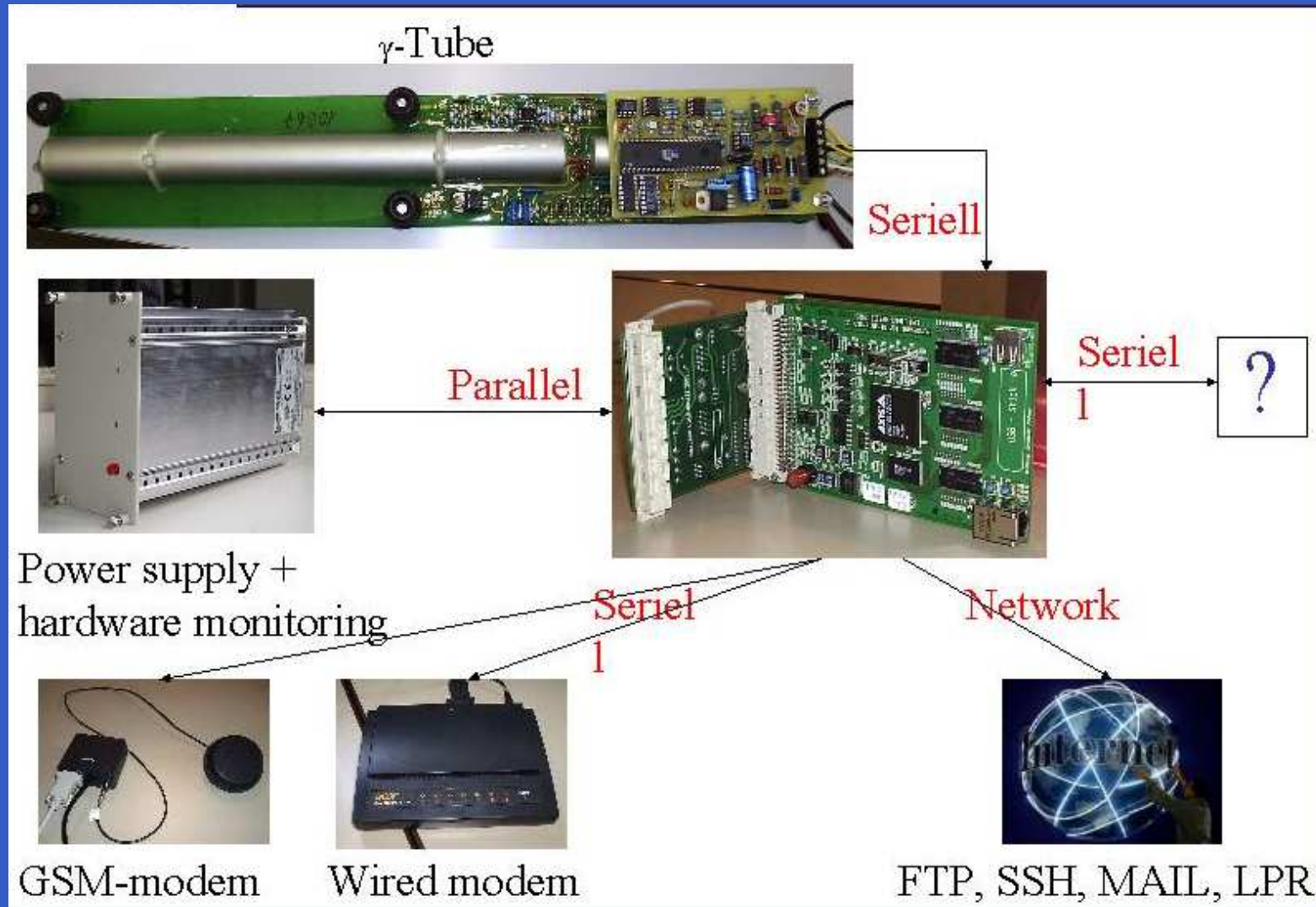
Bundesamt für Strahlenschutz

**Selbstbauen** bedeutet, dass man sich überlegen muss:

- Was will ich vom Vorgänger retten ? (HW,SW)
- Welche Funktionalität muss erhalten bleiben ?
- Welche CPU, Peripherie ist sinnvoll ?
- Welches Betriebssystem ? (Gar keines ?)
- Wer baut Prototypen, Serientypen ?
- Verfügbarkeit von Ersatzteilen ?



# System MWS III



# Messwertsender



Bundesamt für Strahlenschutz

Als Single-Chip-Lösung implementiert:

Axis 4+16

CPU

12MB Flash 48MB Ram

Speicher

2\*RS232

Modem und Debugport

1\*RS485

Sonde bis 1200m

2\*USB

Erweiterung

1\*ParPort

Netzteilsteuerung

1\*Ethernet

Wartung

ca. 260mA bei 12V

Stromaufnahme

# Ist so etwas ökonomisch ?



Bundesamt für Strahlenschutz

Vergleich: Norwegen hat 2006 etwas mehr als 10.000€ pro Station bezahlt (komplett).

Bauteil	Geplanter Preis	Realer Preis
Netzteil	240€	259.20
Modem	120€	103.00
MWS-CPU	135€	122.98
BPlane	35€	26.46
QIS	30€	26.15

Achtung:

Es ist zu beachten, dass es sich dabei um reine *Materialkosten* handelt.

Gewinn, Rückstellungen, MWSt. etc. sind darin nicht enthalten !

# Openhardware



Bundesamt für Strahlenschutz

Nach dem Bau von 1400 Exemplaren besteht zur Zeit kein weiterer Bedarf. Daher werden die Pläne unter der GDL an Interessierte weitergeben.

Da wir alle Pläne offen legen, ist der MWS III in einem weiteren europäischen Land in der Evaluation.

# Openhardware woher ?



Bundesamt für Strahlenschutz

Andere offene Hardware findet sich z.B. unter:

- [www.opencores.org](http://www.opencores.org)
- [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc) (ATmegaST hardware)
- [www.opensparc.net](http://www.opensparc.net) (SPARC Prozessor)

Hinweis:

Die kompletten Pläne sind z.Zt. nur auf Anfrage erhältlich.

# Was fehlt noch ?



Bundesamt für Strahlenschutz

Im Internet findet sich vieles, aber noch nicht alles. Um ein echtes Messnetz zu bekommen, fehlt noch die Sonde.

Daher arbeiten wir an einem eigenen Sondendesign, das für den praktischen Einsatz gedacht ist. Es wurde bisher ein Prototyp gebaut, der sich nun im Test befindet. Es sollen noch dieses Jahr die ersten Sonden in die Aussenerprobung gehen.

# Prototyp Sonde



# Was geht noch ?



Bundesamt für Strahlenschutz

Durch den Einsatz von Standardschnittstellen sind plötzlich völlig neue Möglichkeiten entstanden. Es wurden inzwischen eine ganze Reihe von Prototypen, Detektoren und Datalogger angeschlossen.





# Was haben wir damit gezeigt ?



Bundesamt für Strahlenschutz

- Behörden können IT-Projekte durchführen, ohne den Kostenrahmen zu sprengen.
- Computer können auch in Deutschland kostengünstig entworfen und gebaut werden.
- So ein Projekt trennt die Spreu vom Weizen.

# Vorteile von OpenSource-Software

Bundesamt für Strahlenschutz

**Time to Market** extrem gering, da:

**Entwurf** Mit Linux steht ein komplettes UNIX zur Verfügung.  
Dadurch kann bestehendes Knowhow (und erprobte Rezepte) genutzt werden.

**Design** Mit der Wahl von Standardschnittstellen (RS232/RS485/PAR/USB) können verschiedenste Sensoren angeschlossen werden (hardwareunabhängig).

**Parallelität in der Entwicklung** Da Linux sowohl auf Standard-PCs als auch auf Embedded-Hardware läuft, kann schon während des Designs mit der Softwareentwicklung begonnen werden.

**Test** Testequipment für die neue Hardware lässt sich mit einem PC realisieren.

# Was wurde gewonnen ?



Bundesamt für Strahlenschutz

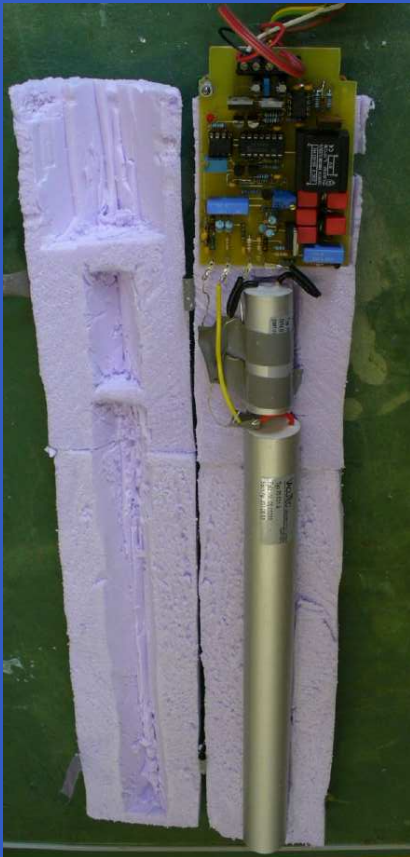
- es gibt kein 'Vendor-Lock-in' mehr.
- Standards sind wirkliche Standards.
- Das (freie) Basissystem ist bekannt und gut entwickelt.
- Eigene Programme können einfach hinzugefügt werden.
- Erstmals steht ein komplett freies Messnetz zur Verfügung.

# Das OpenSource-Messnetz



Bundesamt für Strahlenschutz

## Sonde



# Das OpenSource-Messnetz

Sonde

Messwertsender



# Das OpenSource-Messnetz

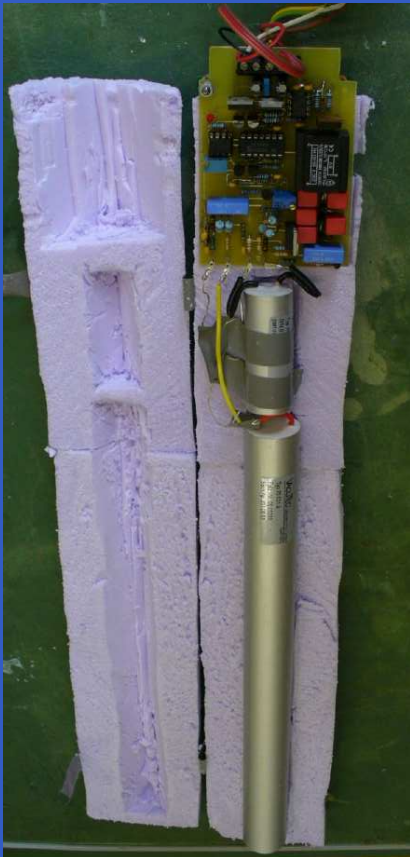


Bundesamt für Strahlenschutz

Sonde

Messwertsender

Server



- Die Arbeit um den Messwertsender III stabilisiert sich noch.
- Die Anleitungen für den MWS III müssen zur Veröffentlichung vorbereitet werden.
- Die europäische Zusammenarbeit soll verstärkt werden.
- Das neue Projekt soll ein Multi-Channel-Analyser werden.

## Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Dieses Dokument wurde auf einem Linux  
Notebook mit xemacs erstellt und mit  
L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X/Prosper gesetzt