



Aufbau und Betrieb des deutschen ODL Messnetzes

Dr. Roger Luff

Bundesamt für Strahlenschutz

rluff@bfs.de

ODL-MESSNETZ

Kosmische Strahlung

Abhängig von der Höhe und der
geographischen Position (~40 nSv/h)
Sonnenflecken (1 - 3 nSv/h)
Luftdruck (1 - 3 nSv/h)

Natürliche terrestrische Strahlung

Aktivität im Boden (K-40, U-238... 0-120 nSv/h)

variiert durch:

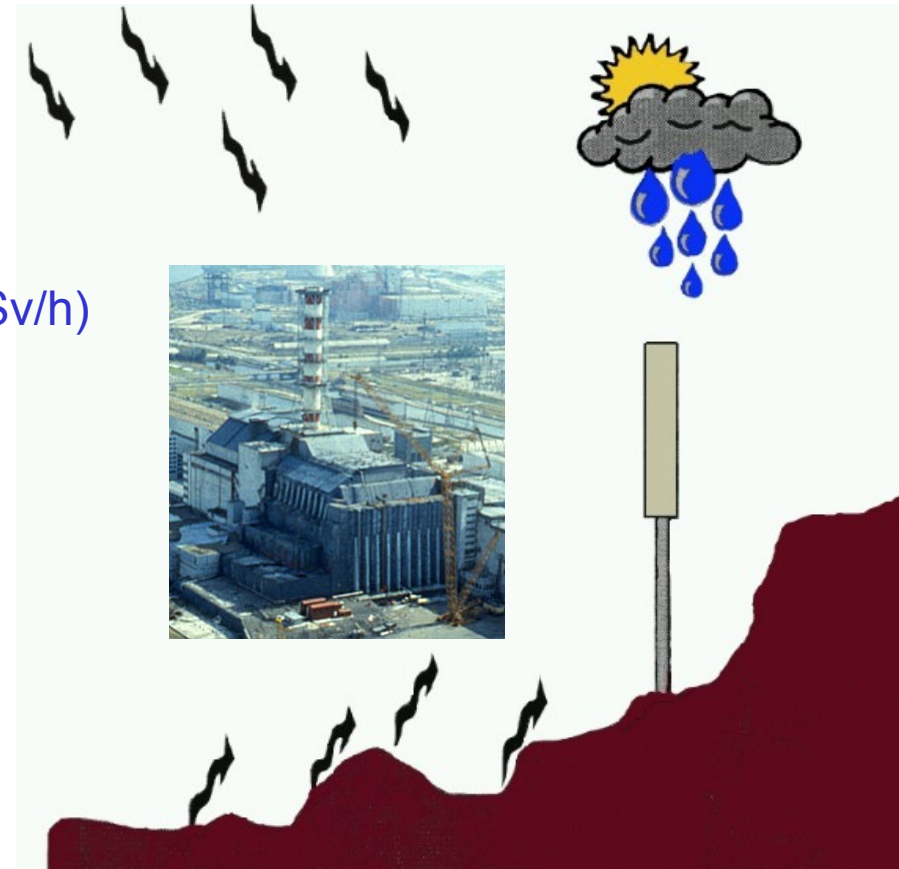
Bodenfeuchte

Schneebedeckung (bis zu 100 %)

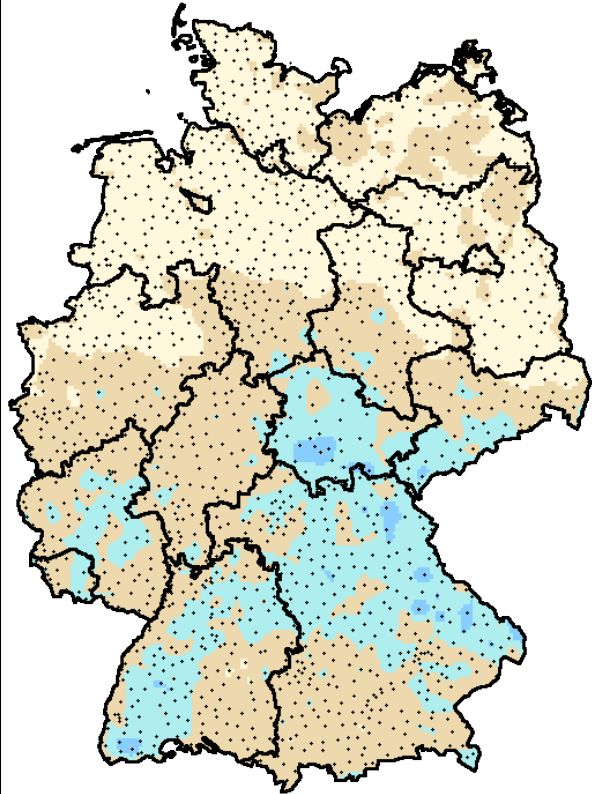
Regenereignisse (Auswaschung von
luftgetragener Aktivität: aus Radonfolge-
produkten) Erhöhung bis Faktor 5

Natürliche luftgetragene Strahlung

Bi-214, Pb-214 (1 nSv/h)



+ Anteil der Strahlung aus unfallbedingter Freisetzung



Mit Hilfe der 43 Mitarbeiter in 6 Messnetzknotten, 1800 Sonden und 6 Mess-fahrzeugen werden u.a. folgende Aufgaben wahrgenommen:

- Erfassung von erhöhter Gammastrahlung
- Messung der Ausbreitung und der Stärke der Wolke beim Durchzug
- Datenbasis für prognostische Ausbreitungssimulationen
- Messung der lokalen Gammastrahlenbelastung nach dem Durchzug
- Erfassung der Größe des kontaminierten Gebietes
- Bestimmung der lokalen Nuklidzusammensetzung durch InSitu-Messungen nach dem Durchzug.

Damit ist das ODL-Messnetz:

- ➔ Basis für die Vor- und Nachsorge im nuklearen Störfall
- ➔ Die einzige Möglichkeit die Strahlenbelastung während der Durchzugsphase in guter zeitlicher (1 Minuten Werte bei einem 10 Minuten Übertragungstakt) und räumlicher (ca. 20 km) Auflösung zu messen.

SONDENSTANDORTE

Zur Homogenisierung der gemessenen Daten ist der ideale Standort für eine ODL-Sonde definiert durch eine:

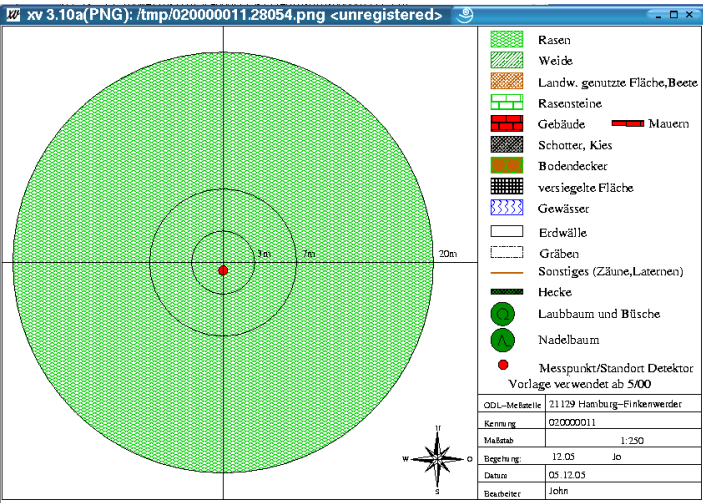
ausgedehnte, ebene Wiese.

Ziel: Erfassung relevanter Einflussfaktoren in der Sondenumgebung bzw. Abweichungen vom idealen Standort.

Störeinflüsse realer Standorte:

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| Gebäude, Mauern | → Abschirmwirkung |
| unebenes Gelände | → Abschatten von Flächen |
| Bäume, Büsche | → Ausfiltern von Aktivität |
| versiegelte Flächen | → Abwaschen von Aktivität |
| Kläranlagen | → Herantransport von Aktivität |

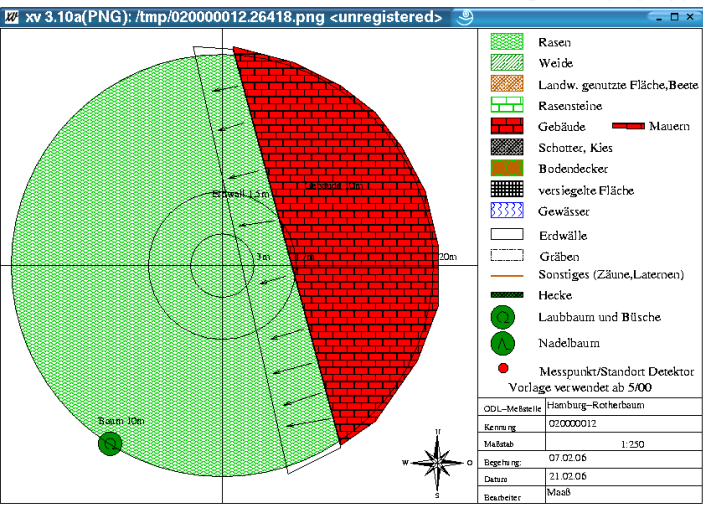
Optimale Lage: Airport Hamburg



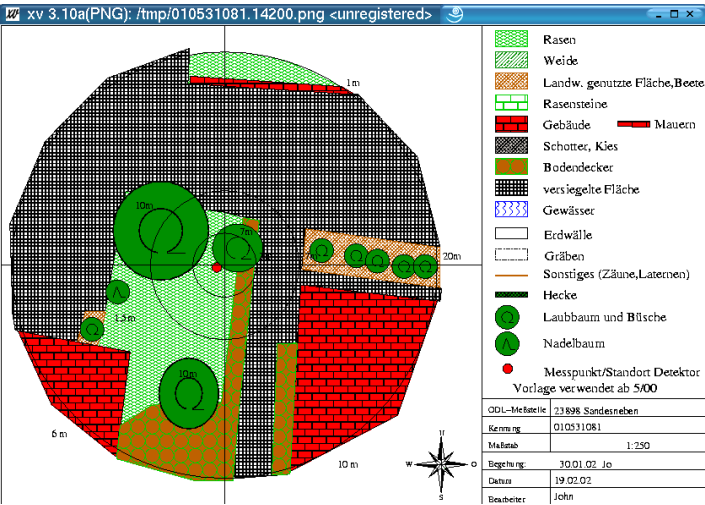
Akzeptable Lage:



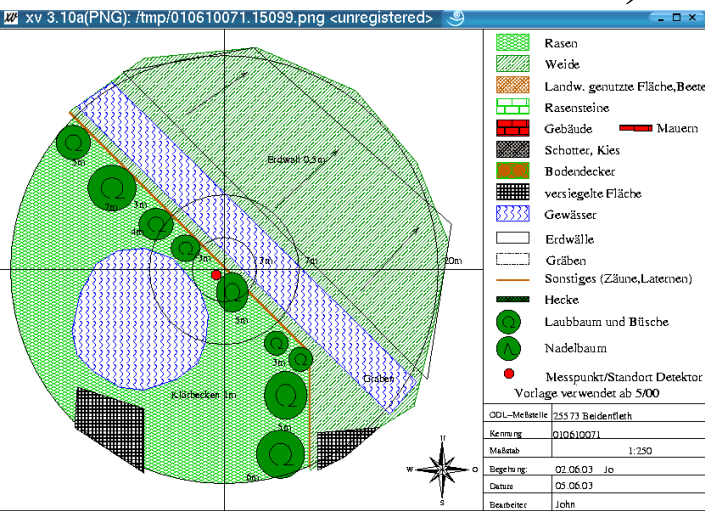
Universität Hamburg



Schlechte Lage: (Bäume, versiegelte Oberflächen)



Sehr schlechte Lage (Klärwerk, neben Sammelbehälter)



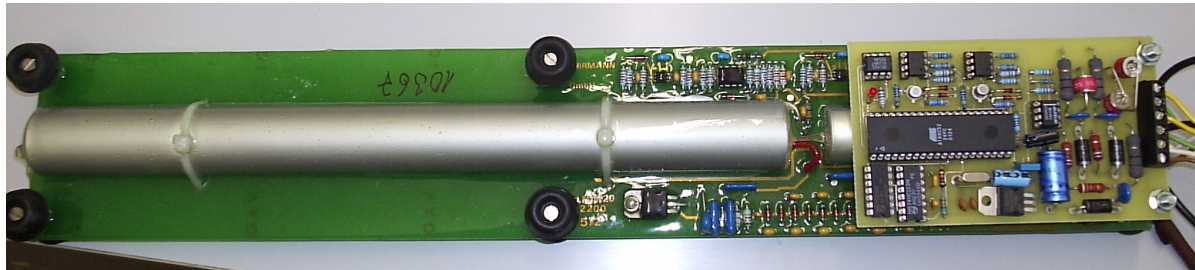
ODL-MESSSYSTEM

Das komplette ODL-Messsystem MWS3 im operativen Einsatz

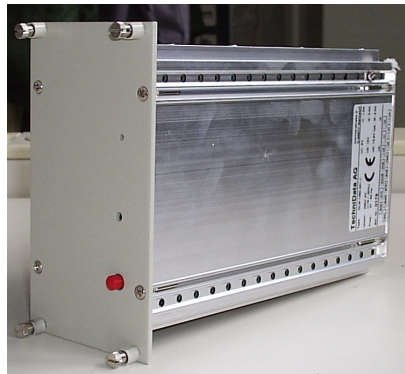


Konsequente BfS-Eigenentwicklung von Hard- und Software

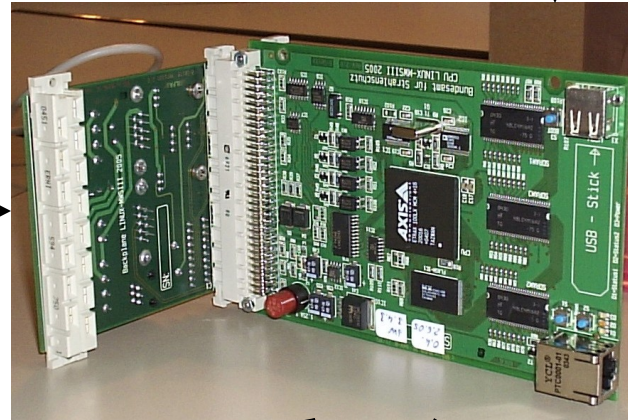
Sonde



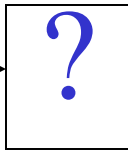
Seriell



Parallel



Seriell



Netzteil und Überwachung

Seriell

Netzwerk



GSM-Modem

Festnetz Modem

FTP, SSH, MAIL, LPR

LINUX-MWS - Mozilla Firefox

http://134.92.196.205/

Status

Zentrales Bedienelement
LINUX-DLM
Linux Embedded PC-System

HOME Status Parameter Messwerte Meldungen Aktionen Prozesse Provider Infos HOME

Parameter	Status	Information
Softwareversion	v1.95	Zeigt die Version des Controll und des Betriebssystem an
Spontanmeldung	-----	Zeigt an welche Spontanmeldungen aktiviert sind: 0 - manueller Spontanruf oder automatische Spontanmeldung nach WPK 1 - Batteriestatus > 15 Stunden 2 - Selbstabhaltung 3 - Batteriefehler 4 - Mindeststrom HD unterschritten 5 - Mindeststrom HD unterschritten 6 - Schwellwertüberschreitung HD 7 - Schwellwertüberschreitung ND 8 - Spontanmeldung bei MWS-Start 9 - Kein Datentransfer möglich
Alarm	0	Zeigt ob sich der MWS im Intensivbetrieb befindet 0 - Normalbetrieb 1 - Intensivbetrieb
Modem	1	Zeigt den momentanen Zustand des Modems an: 2 - an, transfer 1 - an, idle 0 - aus
Sonde	1	Zeigt den momentanen Status der Sonde an: 1 - an 0 - aus
Batterien	0	Zeigt den momentanen Zustand der Batterien an: 1 - Batterien OK 0 - Batterien fehlerhaft
Netzspannung	1	Zeigt die Energieversorgung des MWS: 1 - Netzbetrieb 0 - Batteriebtrieb
Batteriezustand	00:00	Zeigt die Zeit in Stunden an, seit der MWS ohne Netzspannung läuft
Daten		
Transferdateien	010580991117060000.mwsd 010580991117060000.mwsd.gz	Bereitgestellte Datendateien für die noch kein Löschauftrag (request) eingegangen ist. Eine Datei sollte hier immer stehen, mehrere deuten möglicherweise auf ein Transferproblem hin.

SW3.4 LINUX-MWS - Bedienelement - Version 2.0

Fertig

LINUX-MWS - Mozilla Firefox

http://134.92.196.205/

Auftragsverwaltung

Zentrales Bedienelement
LINUX-DLM
Linux Embedded PC-System

HOME Status Parameter Messwerte Meldungen Aktionen Prozesse Provider Infos HOME

Aktionen	Status	Passwort
Datum / Uhrzeit manuell stellen <small>ACHTUNG: MWS läuft auf UTC-Zeit</small>	Tag: [] Mon: [] Jahr: [] So: [] Mi: []	<input type="text"/> <input type="button" value="Ausführen"/>
Datum / Uhrzeit mit Laptop synchronisieren <small>ACHTUNG: MWS läuft auf UTC-Zeit, Laptop auch?</small>		<input type="text"/> <input type="button" value="Ausführen"/>
Alle Messwerte löschen		<input type="text"/> <input type="button" value="Ausführen"/>
Intensivbetrieb (10 Minuten Takt)	<input type="radio"/> EN <input type="radio"/> AUS	<input type="text"/> <input type="button" value="Ausführen"/>
Stromversorgung Modem	<input type="radio"/> EN <input type="radio"/> AUS	<input type="text"/> <input type="button" value="Ausführen"/>
Stromversorgung Sonde	<input type="radio"/> EN <input type="radio"/> AUS	<input type="text"/> <input type="button" value="Ausführen"/>
Manuelle Spontanmeldung absetzen		<input type="text"/> <input type="button" value="Ausführen"/>
Konfiguration des Controll neu einlesen		<input type="text"/> <input type="button" value="Ausführen"/>
Konfiguration des Controll zum Transfer bereit stellen. <small>Beim nächsten Datentransfer werden die Konfigurationsdateien mit übertragen.</small>		<input type="text"/> <input type="button" value="Ausführen"/>
Controll neu starten		<input type="text"/> <input type="button" value="Ausführen"/>
Systemeboot		<input type="text"/> <input type="button" value="Ausführen"/>
Controll durch neue Version ersetzen <small>ACHTUNG: Muss auf USB-Stick oder im Ordner /tmp vorhanden sein.</small>		<input type="text"/> <input type="button" value="Ausführen"/>

SW3.4 LINUX-MWS - Bedienelement - Version 2.0

Fertig

LINUX-MWS - Mozilla Firefox

http://134.92.196.205/

Konfiguration

Zentrales Bedienelement
LINUX-DLM
Linux Embedded PC-System

HOME Status Parameter Messwerte Meldungen Aktionen Prozesse Provider Infos HOME

Stammdaten

Kenennung: Eintrag der 9-stelligen Ortskennung

UTM-Koordinate: UTM-Koordinate des MWS
Beispiel: 32UNF 435168

Sondennummer: Eintrag der Sonden-Nummer

Parameter

Reihenfolge in der die Provider angesprochen werden sollen. Gültige Einträge sind:
DWD
anet
imobile
voestalpine
DIREKT
wip-stal
freiburg

Providerliste: - Die Einträge erfolgen durch Trennung mit einem Leerzeichen !!
Erfolg der Datenübertragung über GPRS, bei kein Internet@all Provider hier eingetragen werden und anders rum.
Erfolg der Datenübertragung über Internet ist hier nur DIREKT einzutragen. DWD Stationen die über das DWD-Lan angebunden sind, bekommen hier DWD. Wenn DIREKT/DWD nicht in der Liste auftaucht, muss der Provider DIREKT/DWD noch angelegt werden.

Intervall Batteriestest: Minuten Zeitintervall für den Batteriestest

Batteriestest: Batteriestest ist nur bei Netzeilen der DLM 450 notwendig

Sandenschnittstelle: Beschreibung der seriellen Schnittstelle an der die Sonde angeschlossen ist
/dev/ttyS0 => com1
/dev/ttyS1 => com2
/dev/ttyS2 => com3
/dev/ttyS3 => com4 (default)

OIS - Takt: Sekunde Abtastfrequenz der OIS-Sonde. Ist eine GENTRON-Sonde angeschlossen, ist 5 Sekunden der richtige Wert, sonst 1 oder 10 (default)

Automatischer Datentransfer: Minuten Zeitintervall für die automatische Datenübertragung
Kein automatischer Datentransfer - Nur Abholung der Daten möglich

Synchronisation Datentransfer: Uhr Zeitpunkt zu dem die Datenübertragung synchronisiert werden soll

SW3.4 LINUX-MWS - Bedienelement - Version 2.0

Fertig

LINUX-MWS - Mozilla Firefox

http://134.92.196.203/

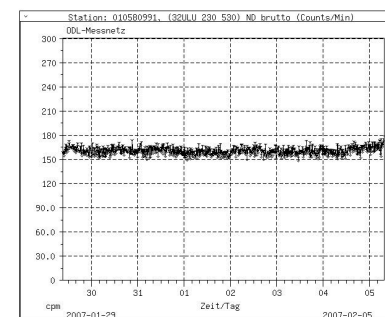
Visualisierung

Zentrales Bedienelement
LINUX-DLM
Linux Embedded PC-System

HOME Status Parameter Messwerte Meldungen Aktionen Prozesse Provider Infos Messwerte

Aktuelle 10 Minuten Messwerte der Station 010580991.

Niederdosiscounts:



Station: 010580991, (32UNF 230 530) ND brutto (Counts/Min)
DDL-Messnetz

Hochdosiscounts:

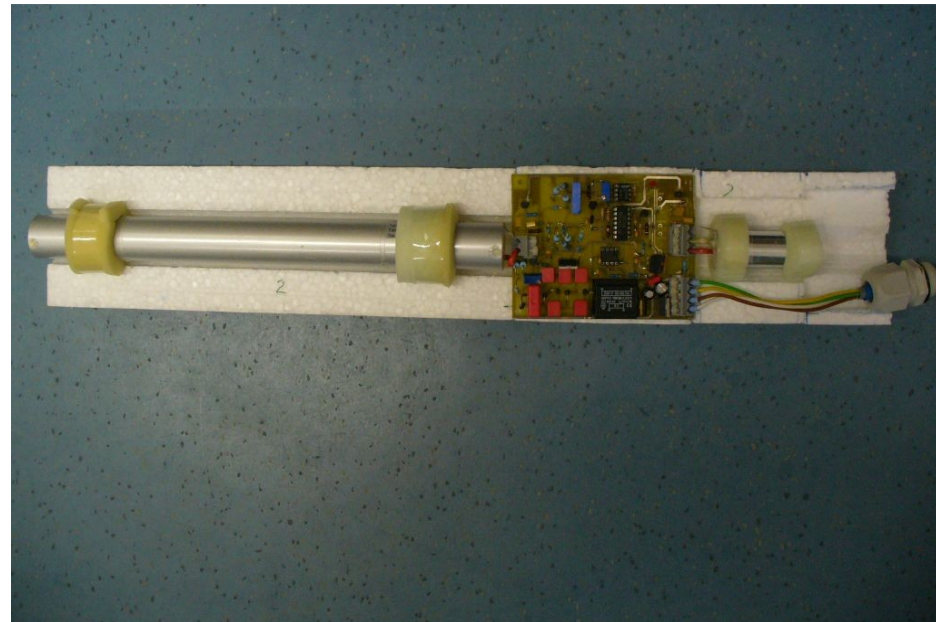
SW3.4 LINUX-MWS - Bedienelement - Version 2.0

Montag 05.02.2007

Die Standard ODL-Sonde verfügt über zwei Geiger-Müller-Zählrohre (Hoch -und Niederdosis) mit einem Messspektrum von 15 nSv/h bis 5 Sv/h

Die Sondenunterkante soll sich ca. 1 m über dem Boden Befinden.

Im Normalfall werden die Daten vier mal täglich an den Messnetzknotten geschickt



Sonde auf Standrohr und Sondenelektronik



Seit 2006 sind 30 autarke Genitron Sonden mit GSM zum Datenaustausch und GPS zur Bestimmung der Position und vor allem der Zeit im Einsatz.

Vorteile:

Keine Kabel nötig

Geringe Installationskosten

Arbeitet ca. 4 Jahre mit einer Batterie

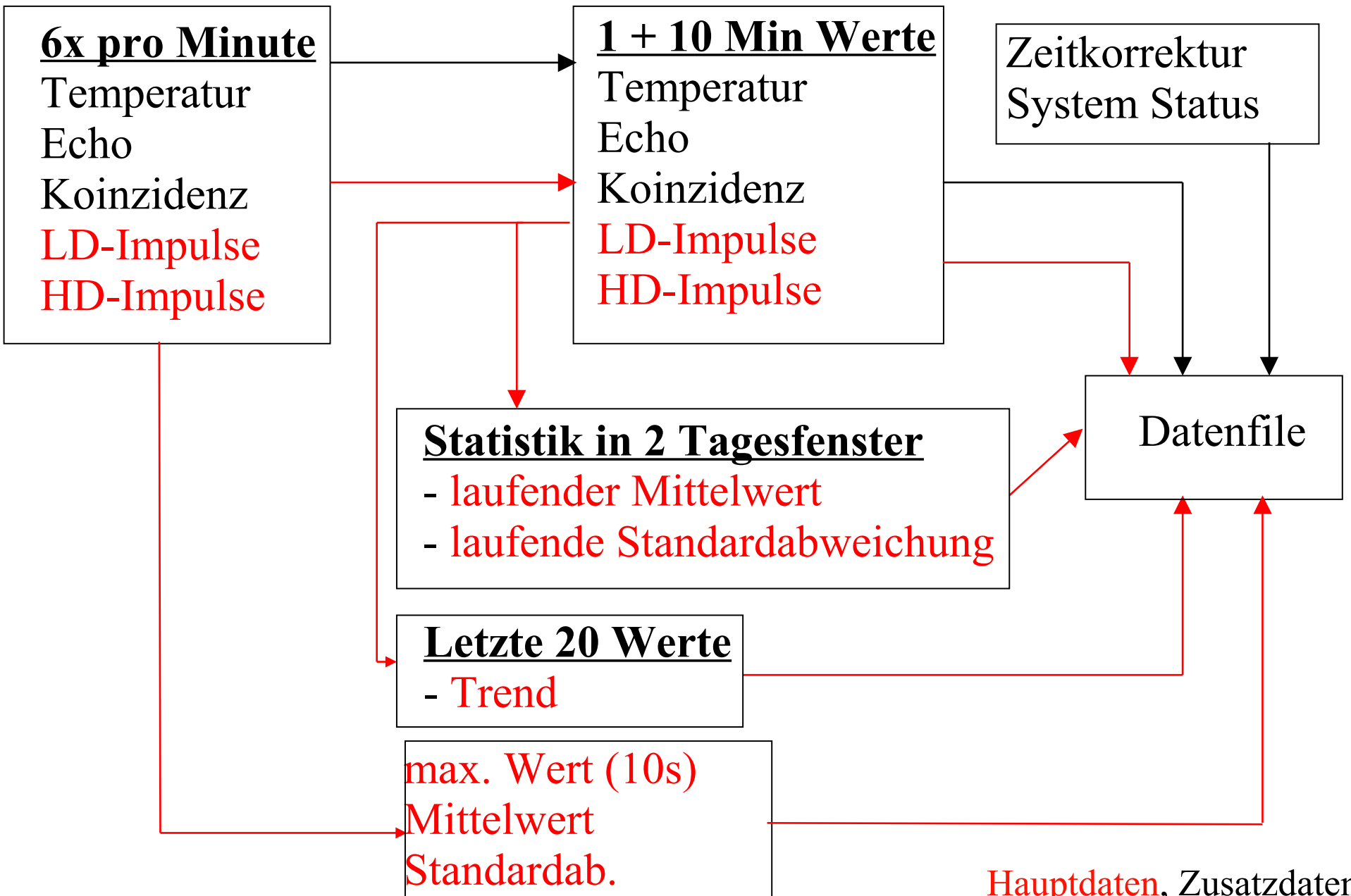
Nachteile:

Keine Kommunikation vom Knoten aus möglich

Datentransfer nur über Mobilnetz

Hardware empfindlich (Antenne)

Details



Daten sind im ASCII Format und werden gezippt übertragen:

```

Stamm|1170661440|010580990|32UNF 436 168|10999|
Status|1170661440|0|0|0|0|0|0|0|0|0|
Info|1170661440|v 1.95 |
M01|1170660900| 0.0| 0.0| 0.0| 0.2| 0.4|0| 142.0| 27.0| 4.1| 118.3| 10.8|0| 1.0|0.0| 9.5| 0.0|0|06|00|
M01|1170660960| 1.0| 1.0| 0.4| 0.2| 0.4|0| 135.0| 26.0| 2.3| 118.3| 10.8|0| 2.0| 0.0| 9.5| 0.0|0|06|00|
M01|1170661020| 0.0| 0.0| 0.0| 0.2| 0.4|0| 128.0| 28.0| 4.7| 118.3| 10.8|0| 2.0| 0.0| 9.5| 0.0|0|06|00|
.....
M10|1170661200| 3.0| 1.0| 0.5| 0.2| 0.4|0| 1233.0| 142.0| 14.8| 118.3| 10.8|0| 9.0| 0.0| 9.5| 0.0|0|10|00|
39e8d6b445506b6a8142a34be8efbb6 /tmp/010580990.1170661440.mwsd

```

- Header: Zeit, Kennung, Koordiante, Sondennummer

Status: Zeit, 9 Spontanmeldungen (Flags) und Batterielaufzeit in Sekunden

Info: Zeit, software version

- Daten:

time,
 HD-counts, HD-max intervall, HD-std dev intervall, HD-mean (long term), HD-std dev (long term), HD-trend,
 LD-counts, LD-max intervall, LD-std dev intervall, LD-mean (long term), LD-std dev (long term), ND-trend,
 echo-counts, coincident-counts, temperature, humidity (dummy), HV-ND OK (dummy), number of measurement
 intervalls, time correction in seconds

- Ende: M5D sum, filename

MWS III:

controld

/tmp/data01.dat

/tmp/data10.dat

Transfer Methoden:

Festnetz (internet by call, modem-modem)
Mobil (GPRS, GSM → modem-modem),
LAN (Internet, DWD-Intranet, DFN-Intranet)

Transfer Protokolle:

ftp
scp
mail

Database- Server:

insert

/pub/nachricht/ID.req

/pub/daten/

Der MWS3 im BfS

- + Hardwarekosten liegen auf Herstellerniveau
- + Wartung der Software In-house → keine Überraschungen (€) bei
Funktionserweiterungen und zu spät festgestellten Fehlern
- + Standardisierter Datenaustausch durch IP-basierende Verfahren
- + Initiierung des Datentransfers vom MWS3:
Handshake gewährleistet sichere Datenübertragung
komplexere Datenwege möglich (Proxy, AFD)
- + Erweiterbar durch standardisierte Schnittstellen (Mehrsondenbetrieb)
- + Wartbar durch zentralen Softwareupdate
- + Integration in alte Installation vor Ort (Gehäuse, Sonde, Kabel)
- + entwickelt mit den Nutzern → hohe Identifikation der Anwender mit dem
System
- + Anwenderfreundlich durch umfassendes Benutzerinterface
- + Nutzung der im Fachbereich vorhandenen Kompetenzen, daher:
Steigerung der Leistungsfähigkeit
Steigerung der Fehlerdiagnose- und QS-Möglichkeiten
Anpassung des Systems an die Gegebenheiten des Netzes
- höhere Komplexität → mehr Schulungsaufwand

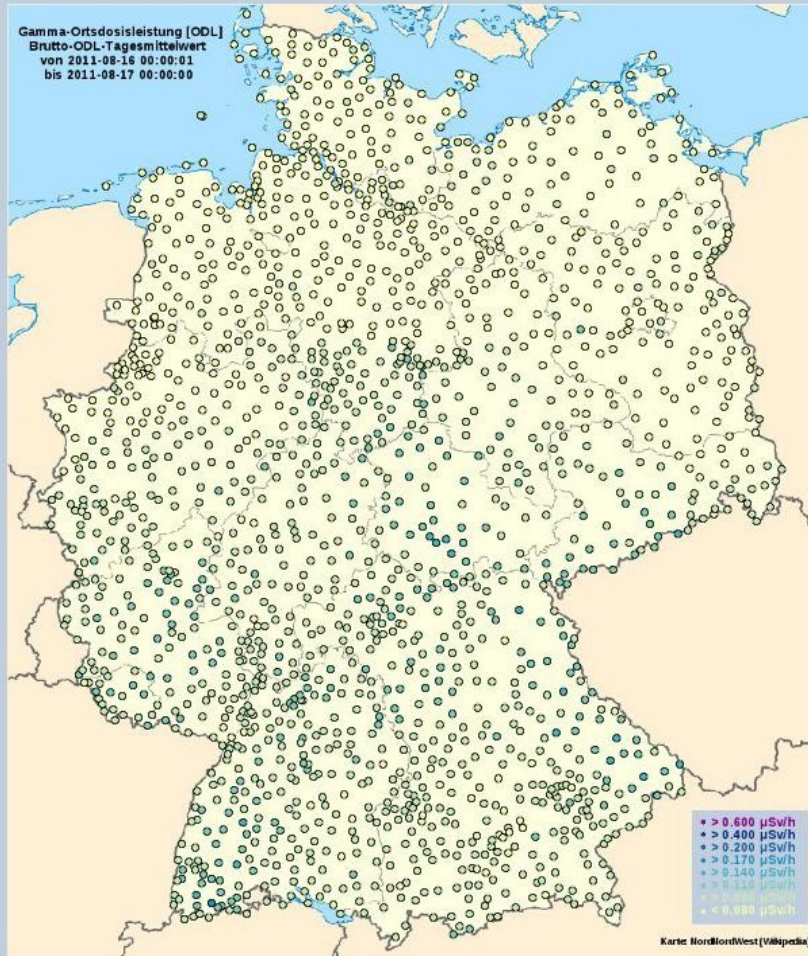
Nachwort



In einem Ereignisfall müssen die betroffenen Gebiete, die freigesetzten Radionuklide und die Höhe der Radionuklidablagerung am Boden umgehend analysiert werden. Dazu steht dem BfS das ODL-Messnetz und das In-Situ-Messsysteme zur Verfügung. Das Intensivmessprogramm sieht vor, dass In-situ-Messungen nach einem Wolkendurchzug innerhalb von 14 Tagen an mindestens 50 Prozent aller betroffenen Sonden durchzuführen sind.

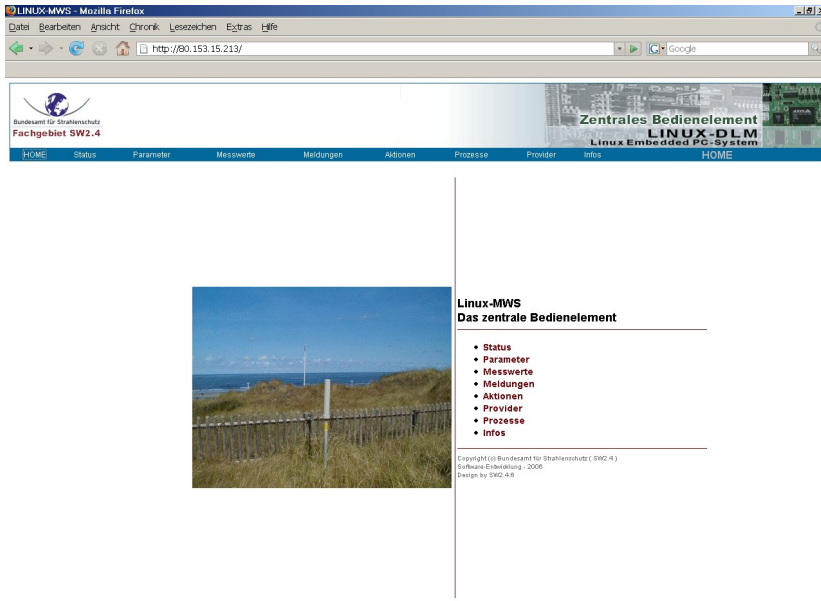
Radioaktivitätsmessnetz des Bundesamtes für Strahlenschutz

Die Karte zeigt die Gamma-Ortsdosisleistung (ODL) an den etwa 1800 Stationen des Messnetzes des BFS, gemittelt über 24 Stunden. Es werden nur betriebsbereite Messstellen dargestellt. Die Zeitverläufe werden vier mal pro Tag aktualisiert. Den aktuellen Zeitverlauf der ODL an den einzelnen Messstellen erhalten Sie durch Anklicken der gewünschten Station in der Karte oder in der Messstellenliste.



- * Kartendarstellung
- * Zeitreihendarstellung
- * Messstellenliste
- * Lagebericht
- * Erklärung der Daten

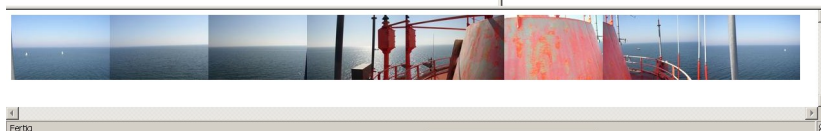
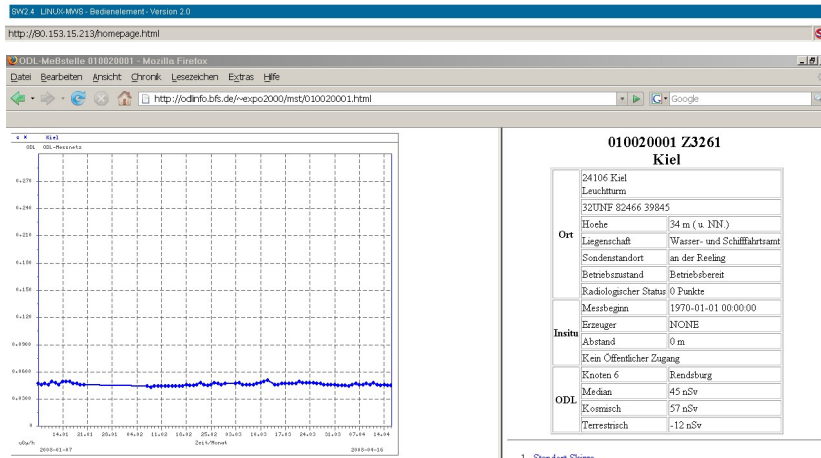
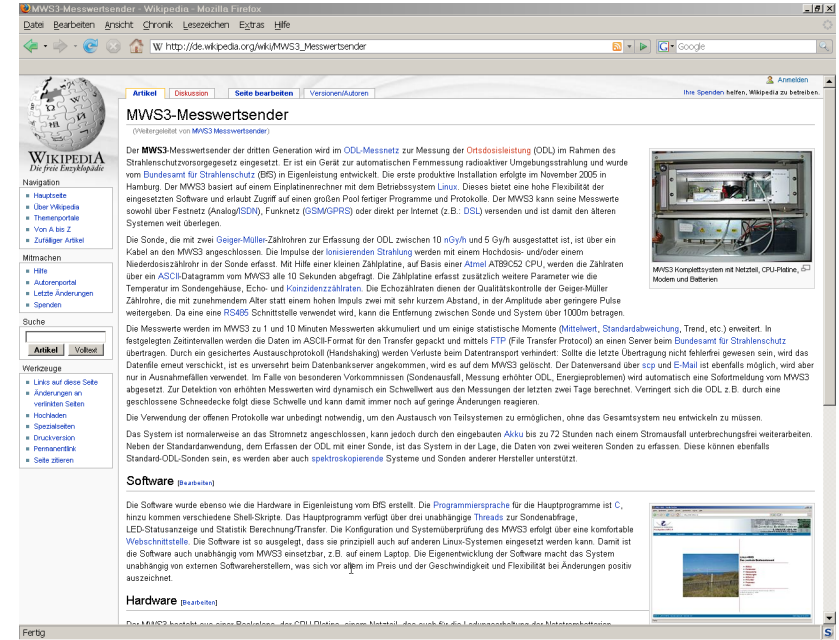
Publikation von 2h Messwerten für 6 Tage und von 24h Messwerten für 3 Monate



Linux-MWS
Das zentrale Bedienelement

- Status
- Parameter
- Messwerte
- Meldungen
- Aktionen
- Provider
- Prozesse
- Infos

Copyright (©) Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) 2008
Software-Entwickler: 2008
Design by SW2.4

MWS3-Messwertsender - Wikipedia - Mozilla Firefox
http://de.wikipedia.org/wiki/MWS3-Messwertsender

MWS3-Messwertsender

(Wikipediaartikel von MWS3-Messwertsender)

Der MWS3-Messwertsender der dritten Generation wird im ODL-Messnetz zur Messung der Ortsdosisleistung (ODL) im Rahmen des Strahlenschutzgesetz eingesetzt. Er ist ein Gerät zur automatischen Einmessung radioaktiver Umgebungstrahlung und wurde vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) in Eigenleistung entwickelt. Die erste produktive Installation erfolgte im November 2005 in Hamburg. Der MWS3 basiert auf einem Einplatinenrechner mit dem Betriebssystem Linux. Dieses bietet eine hohe Flexibilität der eingesetzten Software und erlaubt Zugriff auf einen großen Pool fertiger Programme und Protokolle. Der MWS3 kann seine Messwerte sowohl über Festnetz (Analog/DIG), Funknetz (GSM/GPRS) oder direkt per Internet (z.B. DSL) versenden und ist damit den älteren Systemen weit überlegen.

Die Sonde, die mit zwei Geiger-Müller-Zählrohren zur Erfassung der ODL zwischen 10 µGy/h und 5 Gy/h ausgestattet ist, ist über ein Kabel an den MWS3 angeschlossen. Die Impulse der ionisierenden Strahlung werden mit einem Hochobis- und/oder einem Niederschizählrohr in der Sonde erfasst. Mit Hilfe einer kleinen Zählplatine, auf Basis einer Altmal AT89C52 CPU, werden die Zählraten über ein ASCII-Datagramm vom MWS3 alle 10 Sekunden abgefragt. Die Zählplatine erfasst zusätzlich weitere Parameter wie die Temperatur im Sondengehäuse, Echo- und Koinzidenzzählraten. Die Echozählraten dienen der Qualitätskontrolle der Geiger-Müller Zählrohre, die mit zunehmendem Alter statt einem hohen Impuls zwei mit sehr kurzem Abstand, in der Amplitude aber geringeren Pulse weitergeben. Da eine eine RS485 Schnittstelle verwendet wird, kann die Entfernung zwischen Sonde und System über 1000m betragen.

Die Messwerte werden im MWS3 zu 1 und 10 Minuten Messwerten akkumuliert und um einige statistische Momente (Mittelwert, Standardabweichung, Trend, etc.) erweitert. In festgelegten Zeitintervallen werden die Daten im ASCII-Format für den Transfer gepackt und mittels FTP (File Transfer Protocol) an einen Server beim Bundesamt für Strahlenschutz übertragen. Durch ein gesichertes Austauschprotokoll (Handshaking) werden Verluste beim Datentransfer verhindert. Sollte die letzte Übertragung nicht fehlerfrei gewesen sein, wird das Datenfile erneut verschickt, ist es umversehrt beim Datenbankserver angekommen, wird es auf dem MWS3 gelöscht. Der Datentransfer über scp und E-Mail ist ebenfalls möglich, wird aber nur in Ausnahmefällen verwendet. Im Falle von besonderen Vorkommnissen (Sondenausfall, Messung erhöhter ODL, Energieproblemen) wird automatisch eine Sofortmeldung vom MWS3 abgeleitet. Zur Detektion von erhöhten Messwerten wird dynamisch ein Schwellwert aus den Messungen der letzten zwei Tage berechnet. Verringert sich die ODL z.B. durch eine geschlossene Schneedecke folgt diese Schwelle und kann damit immer noch auf geringe Änderungen reagieren.

Die Verwendung der offenen Protokolle war unbedingt notwendig, um den Austausch von Teilsystemen zu ermöglichen, ohne das Gesamtsystem neu entwickeln zu müssen. Neben der Standardanwendung, dem Erfassen der ODL mit einer Sonde, ist das System in der Lage, die Daten von zwei weiteren Sonden zu erfassen. Diese können ebenfalls Standard-ODL-Sonden sein, es werden aber auch spektroskopierende Systeme und Sonden anderer Hersteller unterstützt.

Software

Die Software wurde ebenso wie die Hardware in Eigenleistung vom BfS erstellt. Die Programmiersprache für die Hauptprogramme ist C, hierzu kommen verschiedene Shell-Skripte. Das Hauptprogramm verfügt über drei unabhängige Threads zur Sondenabfrage, LED-Statusanzeige und Statistik Berechnung/Transfer. Die Konfiguration und Systemüberprüfung des MWS3 erfolgt über eine komfortable Webchnittstelle. Die Software ist so ausgelegt, dass sie prinzipiell auch auf anderen Linux-Systemen eingesetzt werden kann. Damit ist die Software auch unabhängig vom MWS3 einsetzbar, z.B. auf einem Laptop. Die Eigenentwicklung der Software macht das System unabhängig von externen Softwareherstellern, was sich vor allem im Preis und der Geschwindigkeit und Flexibilität bei Änderungen positiv auszeichnet.

Hardware

Das MWS3 besteht aus einer Beaufehung der CPU-Unit, einem Material, das auch für die Luftschneidung des Metallstrahlens...

Weblinks:

Life Demosystem MWS3:

<http://80.153.15.213/>

MWS3 Wiki:

http://de.wikipedia.org/wiki/MWS3_Messwertsender

<http://de.wikipedia.org/wiki/ODL-Messnetz>

Daten und Stationsinfos:

<http://odlinfo.bfs.de>

Ende!

