



INFOR-Projekt Nr. 12

Interaktives Internet Programm: On-Line Meßtechnik in der Papierindustrie

SCHLUSSBERICHT

März 2001

Institut für Automatisierungstechnik
Universität Bremen

Leiter der Forschungsstelle:
Prof. Dr.-Ing. Axel Gräser

Projektbearbeiter:
Dipl.- Ing. Ulrich Krebs

Interaktives Internet Programm:

On-Line Meßtechnik in der Papierindustrie

Abschlußbericht

Projektleiter:

Prof. Dr.-Ing. A. Gräser

Bearbeiter:

Dipl. Ing. Ulrich Krebs

Bremen, 9. März 2001

1 Geleistete Arbeiten

1.1 Konzeption und Gestaltung des Layout

Für die Darstellung der Inhalte und die Navigation innerhalb der Dokumentenstruktur wurde ein HTML-Layout erarbeitet, das grafisch schlicht und in der Bedienung einfach gehalten ist. Es orientiert sich an der klassischen Aufteilung zwischen Navigations-elementen und Dokument, bei der alle notwendigen Bedienelemente statisch bei fester Größenvorgabe im linken Rahmen des Ansichtsfensters angeordnet sind, während die Seiteninhalte im Hauptrahmen des Ansichtsfensters dargestellt werden und sich dynamisch der verfügbaren Anzeigefläche anpassen. Dies hat den Vorteil, daß Bedienung und Inhalte getrennt voneinander gepflegt werden können und zudem die Navigationselemente nicht für jede Dokumentenseite erneut geladen werden müssen. Hierdurch können auch grafisch orientierte Bedienelemente verwendet werden, was sonst aufgrund der erforderlichen Übertragung der Grafiken mit Rücksicht auf Benutzer mit langsamen Internet-Zugängen nicht möglich gewesen wäre. Allerdings erkaufte man sich diesen Vorteil mit der Einschränkung, daß lediglich Browser mit Frames-Unterstützung in der Lage sind, das Layout korrekt wiederzugeben. Da alle aktuellen Browser über dieses Merkmal verfügen, wurde diese Einschränkung in Kauf genommen. Zudem ist selbst über einen Browser ohne Frames-Unterstützung eine direkte Anwahl der Dokumente möglich.

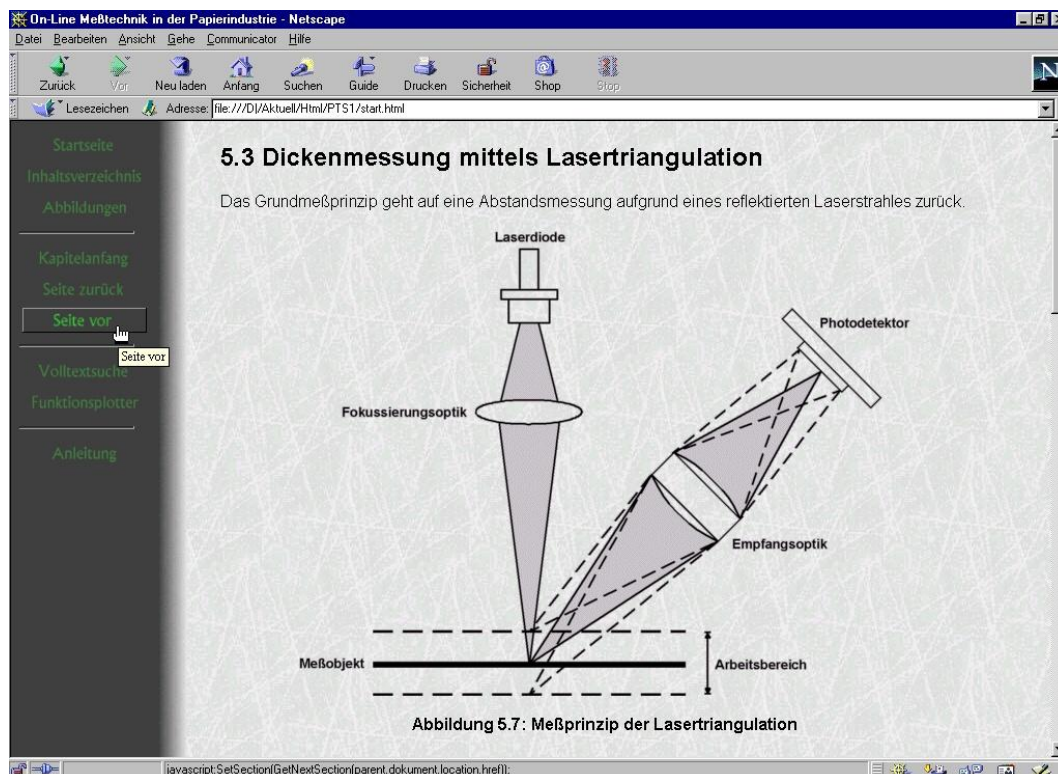


Abbildung 1.1: Layout

Das Layout wurde für einen Bildschirmauflösung von wenigstens 800x600 Punkten konzipiert. Da die Dokumente sehr grafiklastig sind, ist dies der beste Mittelweg zwischen der Darstellbarkeit und Leserlichkeit selbst komplexer Grafiken und den Anforderungen an die benötigte Hardware. Für die Darstellung der Grafiken ist zudem eine

Farbauflösung von wenigstens 256 Farben erforderlich. Es kann davon ausgegangen werden, daß mittlerweile nahezu jedes System diesen Anforderungen gerecht wird.

1.2 Aufbereitung der Inhalte

Die Inhalte lagen in Form von Textdateien vor und mußten in HTML konvertiert werden. Um les- und wartbaren und vor allem kompakten HTML-Code zu erhalten, wurde auf eine automatische Konvertierung, wie sie von einigen Textverarbeitungsprogrammen angeboten werden, verzichtet. Dies geschah insbesondere auch im Hinblick auf eine möglichst hohe Kompatibilität zu den gängigen Browsern (Internet Explorer, Netscape Communicator, Opera).

Es wurden insgesamt sechs Kapitel mit 44 HTML-Seiten erstellt. Diese umfassen folgende Themen:

2. Grundlagen der radiometrischen Meßverfahren

- 2.1 Wechselwirkung atomarer Strahlung mit Materie
 - 2.1.1 Strahlungsarten
 - 2.1.2 Allgemeine Betrachtungen zur Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie
 - 2.1.3 Wechselwirkung zwischen β -Strahlung und Materie
 - 2.1.4 Die Absorption von γ -Strahlung
 - 2.1.5 Detektoren zur Erfassung von Kernstrahlung
 - 2.1.5.1 Ionisation von Gas
 - 2.1.5.2 Halbleiterdetektoren
 - 2.1.5.3 Szintillations-Detektoren

3. Anwendung radiometrischer Meßverfahren

- 3.1 Messung der flächenbezogenen Masse (Flächengewicht)
 - 3.1.1 Radioaktiver Zerfall des Präparates
 - 3.1.2 Einfluß der Strahlerenergie
 - 3.1.3 Einfluß des statistischen Zerfalls
 - 3.1.4 Einfluß der Luftdichte
 - 3.1.5 Einfluß der Papierzusammensetzung auf die Meßgenauigkeit
 - 3.1.6 Nichtlinearität des Absorptionskoeffizienten
- 3.2 Messung mineralischer Anteile
- 3.3 Messung mittels Betastrahlen-Reflexion
- 3.4 Messung mittels γ -Rückstreuung
- 3.5 Messung des Beschichtungsgewichtes

4. Feuchtemessung

- 4.1 Infrarot-Feuchtemessung
- 4.2 Technische Ausführung der Spektrometer
- 4.3 Störeinflüsse und ihre Verringerung
- 4.4 Feuchtemessung über Mikrowelle
- 4.5 Ausführung der Mikrowellenspektrometer
 - 4.5.1 Ausnutzung des reellen Teils der Dielektrizitätskonstanten
 - 4.5.2 Feuchtemessung durch Mikrowellenabsorption

5. Dickemessung

- 5.1 Magnetische Dickenmessung
- 5.2 Betriebsarten des Dickenmeßsystems
- 5.3 Dickenmessung mittels Lasertriangulation

6. Optische Meßverfahren

- 6.1 Glanzmessung
 - 6.1.1 Ausführung des Meßsystems
- 6.2 Glättemessung
- 6.3 Bedruckbarkeit

- 6.4 Vergleich der Meßergebnisse
- 6.5 Bedruckbarkeit

7. Messung mechanischer Eigenschaften

- 7.1 Labormessung
 - 7.1.1 Laborversuch – Zugfestigkeit
- 7.2 Ermittlung der Faserorientierung aus dem Streulicht
- 7.3 Ultraschallmessungen

Neben der Umsetzung in HTML mußten auch alle Grafiken aufbereitet werden, um in den zu erwartenden Auflösungen eine gute Darstellungsqualität zu erreichen. Dies gilt auch für alle Gleichungen, die erst in ein kompatibles Bildformat überführt werden mußten. Insgesamt wurden 65 Bitmapgrafiken vektorisiert und anschließend in ein kompatibles Format überführt, 90 Gleichungen für die Browserdarstellung aufbereitet sowie diverse Grafiken für die Bedienelemente erstellt.

Für die aktiven Inhalte wurden zwei Java-Applets entwickelt, „Volltextsuche“ und „Funktionsplotter“, sowie eine Java-Applikation, die eine automatische Erstellung von beliebigen HTML-Verzeichnissen ermöglicht. Diese Applikation („Indexgenerator“) wurde zur automatischen Erstellung des Abbildungs- und Tabellenverzeichnisses genutzt.

1.3 Navigation innerhalb der Dokumentenstruktur

1.3.1 Navigationsleiste

Alle benötigten Navigationsinstrumente sind im linken Rahmen des Ansichtsfensters zu finden und ermöglichen sowohl das lineare Vor- und Zurückblättern in der vorgegebenen Seitenabfolge als auch das direkte Anwählen bestimmter Seiten über ein Inhaltsverzeichnis. Eine Navigation über die Browser-spezifischen Bedienelemente ist selbstverständlich weiterhin möglich.

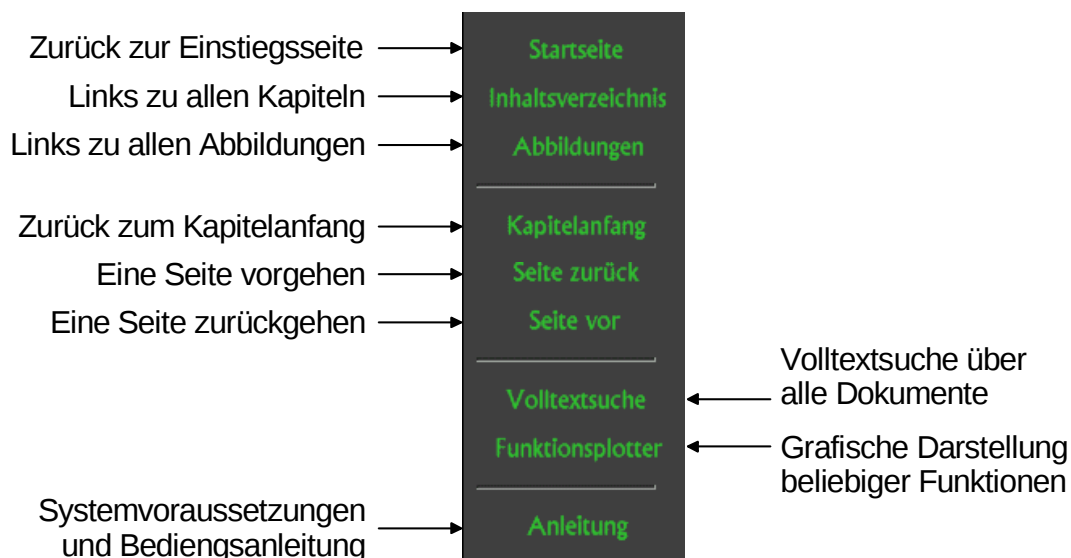


Abbildung 1.2: Navigationsleiste

In der ersten Sektion befinden sich statische Links zu festen Orientierungspunkten innerhalb des On-Line Werkes.

- **Startseite:** Der Ausgangspunkt für die Navigation innerhalb der Dokumentenstruktur. Dies ist die URL, die auch von anderen Seiten als Einstiegspunkt angegeben werden sollte. Hier befinden sich u. A. Kontaktadressen.
- **Inhaltsverzeichnis:** Von hier aus erfolgt ist eine statische Verknüpfung zu allen Seiten des On-Line Werkes. Hierüber ist ein wahlfreier Zugriff auf die Inhalte möglich, der auch bei nicht vorhandener oder deaktivierter Javascript-Unterstützung funktionsfähig bleibt.
- **Abbildungsverzeichnis:** Zum einfachen Wiederfinden einer bestimmten Grafik befinden sich hier noch einmal statische Links zu allen Grafiken mit den zugehörigen Beschriftungen.

In der zweiten Sektion sind Navigationselemente zum linearen Vor- und Zurückblättern angeordnet. Diese Navigationselemente ermitteln dynamisch die nächste anzuzeigende Seite. Hierfür muß der Browser in der Lage sein, Javascript zu interpretieren. Falls kein Javascript verfügbar ist, werden diese Elemente automatisch ausgeblendet.

- **Kapitelanfang:** Springt an den Anfang des Kapitels, dessen untergeordnete Seite im Dokumentenrahmen im Augenblick angezeigt wird, z. B. zum Kapitel 2 wenn Kapitel 2.1.5 angezeigt wird.
- **Seite zurück:** Springt die Seite an, die der angezeigten vorangeht, z. B. Kapitel 4.1, wenn Kapitel 4.2 angezeigt wird.
- **Seite vor:** Springt die Seite an, die der angezeigten unmittelbar folgt, z. B. Kapitel 4.3, wenn Kapitel 4.2 angezeigt wird.

Die dritte Sektion bietet Zugang zu aktiven Inhalten. Es sind eine Volltextsuche und ein Funktionsplotter verfügbar. Diese sind als Java-Applets implementiert, so daß für die Nutzung die Java-Unterstützung des Browsers aktiviert sein muß.

- **Volltextsuche:** Ermöglicht eine Stichwortsuche über alle Seiten des On-Line Werkes. Die Volltextsuche wird in einem separaten Fenster geöffnet und zeigt die Suchergebnisse als Auszug des Inhaltsverzeichnisses an, von dem aus direkt die gefundenen Seiten ausgewählt werden können.
- **Funktionsplotter:** Der Funktionsplotter erlaubt die Berechnung beliebiger Graphen von Funktionen der Form $y=f(x)$. Er kann dazu verwendet werden, sich bestimmte mathematische Zusammenhänge grafisch zu veranschaulichen.

In der letzten Sektion schließlich ist ein Link zu einer Bedienungsanleitung zu finden. Hier wird kurz erläutert, wie die Volltextsuche und der Funktionsplotter zu bedienen sind. Zusätzlich sind hier noch die Systemvoraussetzungen nachzulesen.

1.3.2 Navigationselemente auf den Dokumentenseiten

Neben dem Navigationsrahmen befindet sich auf jeder Dokumentenseite eine Möglichkeit schnell zur vorigen Seite, zur nächsten Seite oder zum Dokumentenanfang zu gelangen.



Abbildung 1.3: Navigationselemente auf jeder Dokumentenseite

Dies vereinfacht das lineare Blättern in dem Werk, da nach dem Scrollen des Seiteninhaltes kein Wechsel auf die gegenüberliegende Seite des Browsers notwendig ist, um die nächste Seite zu erreichen. Zudem ist diese Navigation auch ohne Javascript verfügbar.

1.3.3 Volltextsuche

Zum einfachen Suchen nach bestimmten Stichwörtern innerhalb der Dokumentenhierarchie existiert ein Java-Applet, das sich aus der Navigationsleiste heraus aufrufen läßt.

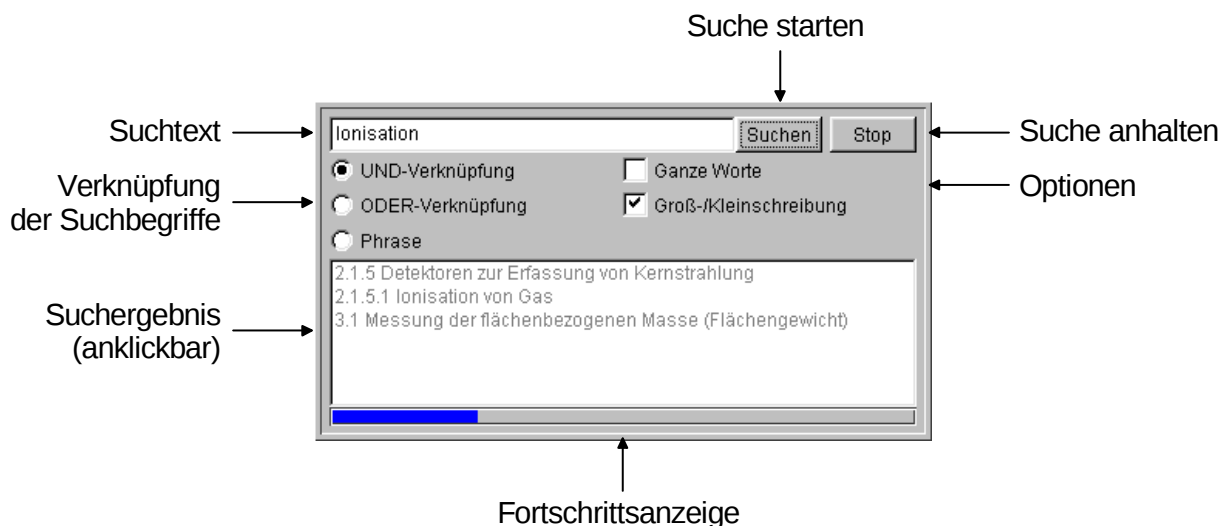


Abbildung 1.4: Java-Applet „Volltextsuche“

Als Suchtext können beliebige Begriffe, Wortfragmente oder Phrasen, jeweils durch ein Leerzeichen voneinander getrennt, eingegeben werden. Es kann dann nach einer UND-Verknüpfung (alle Begriffe müssen auf einer Seite vorkommen), einer ODER-Verknüpfung (wenigstens ein Begriff muß auf einer Seite vorkommen) oder nach einer exakten Übereinstimmung aller Begriffe (alle Begriffe müssen in exakt der angegebenen Reihenfolge inklusive der Leerzeichen auf einer Seite vorkommen) gesucht werden. Optional kann die Suche auf ganze Worte beschränkt werden, so daß z. B. das Wort „Ionisation“ nicht in dem Begriff „Ionisationskammer“ gefunden wird. Eine Einbeziehung der Groß- und Kleinschreibung als Kriterium ist ebenfalls möglich.

Die Suche wird über den „Suchen“-Knopf gestartet und zeigt fortlaufend die bereits gefundenen Seiten sowie den allgemeinen Fortschritt an. Für den Fall, daß bereits die gewünschte Seite gefunden wurde, kann die weitere Suche mittels des „Stop“-Knopfes abgebrochen werden. Nach dem Abschluß der Suche sind die Seitentitel in der Ergebnisliste anwählbar. Ein Doppelklick auf einen Eintrag öffnet die zugehörige Seite im Dokumentenrahmen.

Der Struktur nach ist dieses Applet eher für die lokale Suche geeignet. Es lädt zunächst alle Seiten vom Server und durchsucht diese auf dem lokalen Rechner. Innerhalb eines Intranets oder einer anderen schnellen Netzwerkumgebung ergeben sich hierdurch keine nennenswerten Verzögerungen, da ausschließlich Textinhalte übertragen werden. Kritischer ist allerdings z. B. die Nutzung via Modem, wobei durchaus Verzögerungen bis in den Bereich von ein bis zwei Minuten auftreten können. Diese Verzögerung tritt jedoch nur beim ersten Suchlauf auf, da das Applet die abgerufenen Seiten zwischenspeichert. Alle weiteren Suchläufe erfolgen dann mit der maximalen Geschwindigkeit (typisch < 1s, abhängig vom verwendeten Rechner).

1.4 Interaktive Inhalte

Um die auf vielen Seiten enthaltenen Berechnungen plastischer darzustellen und dem Benutzer die Möglichkeit zu geben, die Berechnungen auf einfache Weise für eigene Anlagen zu adaptieren, wurde das voll konfigurierbare Java-Applet „Funktionsplotter“ zur Darstellung einer Funktion von einer Veränderlichen und bis zu acht Konstanten entwickelt. Zur Nutzung dieses Applets ist ein Java-fähiger Browser notwendig.

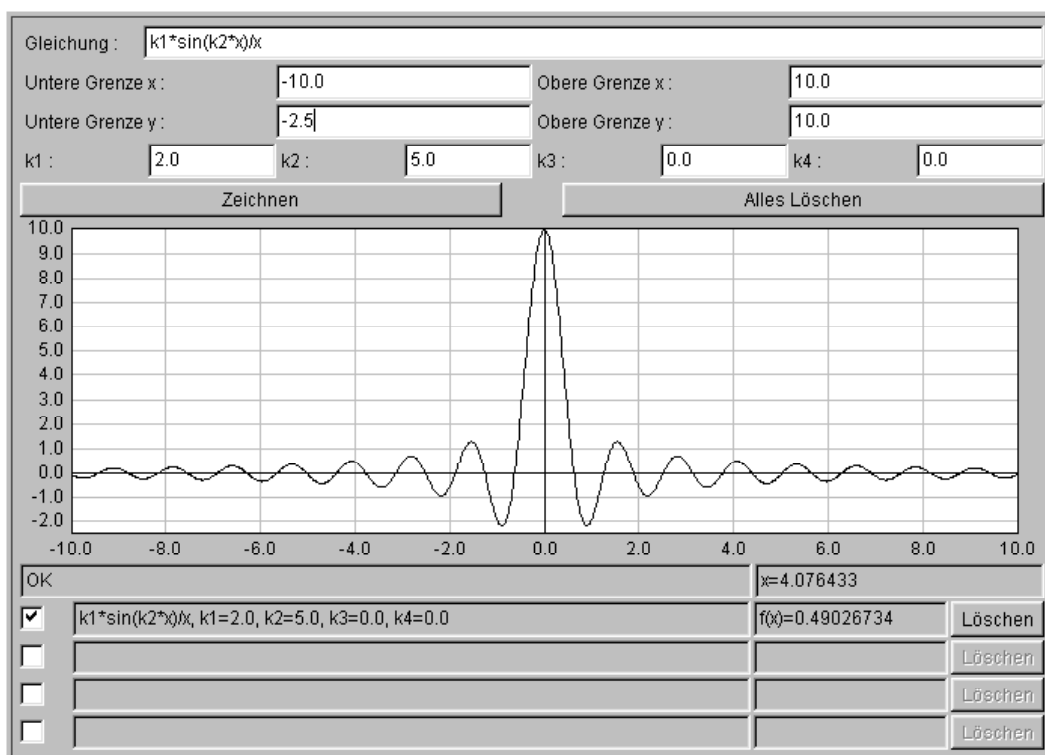


Abbildung 1.5: Java-Applet Funktionsplotter

Der Funktionsplotter ist in zwei Modi aufrufbar:

- **Stand-Alone:** Dieser Modus ist direkt aus der Navigationsleiste aktivierbar. Der Funktionsplotter öffnet sich dann in einem separaten Fenster ohne weitere Parametrierung mit Standardeinstellungen. Dieser Modus ermöglicht dem Benutzer die grafische Veranschaulichung von mathematischen Zusammenhängen, ohne direkt auf ein spezielles Problem Bezug zu nehmen (kontextunabhängig).
- **Seitenbezogen:** Die Dokumente des On-Line Werkes enthalten eine Vielzahl von Gleichungen. Es ist möglich, diese Gleichungen als Link auszulegen, so daß sich

beim Anklicken der Funktionsplotter vollständig für diese spezielle Gleichung parametrisiert öffnet (kontextabhängig). Zusätzlich wird eine kurze Erläuterung der Parameter angezeigt. Trotz der vorabparametrierung bleibt der Plotter vollständig umkonfigurierbar, so daß dem Benutzer die Möglichkeit gegeben wird, die Voreinstellungen z. B. an die Gegebenheiten seines eigenen Fertigungsprozesses anzupassen.

2 Veröffentlichung

Alle Seiten können ohne weitere Bearbeitung im Internet verfügbar gemacht werden. Durch die Verwendung eines Java-Applet für die Volltextsuche ist eine Distribution auf CD-ROM ohne Änderungen oder Funktionseinschränkungen möglich.