

# Schweißtechnische Software - Versuch einer Übersicht

P. Seyffarth und A. Scharff, Rostock

## Zusammenfassung

Der wachsenden Anzahl von schweißtechnischer Software steht nach wie vor eine unseres Erachtens zu geringe Anwendung der vorhandenen Programme gegenüber, die begründet liegt in nicht ausreichender Akzeptanz beim ingenieurtechnischen Personal sowie mangelnder Verfügbarkeit oder Bekanntheit der Programme. Der vorliegende Versuch einer Übersicht soll daher einen Beitrag liefern, zur Zeit bekannte und in den letzten Jahren entstandene Software für die Schweißtechnik und angrenzende Fachgebiete zu systematisieren sowie auf deren Existenz und vorteilhafte Anwendung hinzuweisen.

## 1. Einleitung

Eine solche Übersicht kann aus verschiedenen Gründen nie vollständig sein, weshalb der Titel ganz bewußt gewählt ist. Zum einen entziehen sich viele firmeneigene und im Rahmen von Forschungsarbeiten entstandene Programme aus Gründen des Wettbewerbs einer übergreifenden Anwendbarkeit durch Dritte, zum anderen sind oftmals die an Universitäten im Rahmen von Diplom- oder Promotionsarbeiten entstandenen Programme nicht für jedermann im Zugriff, werden zudem mit dem Fortgang der Bearbeiter nicht mehr weitergepflegt und können daher schnell veralten.

Das erfreuliche Wachstum und der technische Fortschritt in der Computerbranche fördern natürlich auch die Entwicklung schweißtechnischer Software. Die Autoren wollen sich daher nicht anmaßen, alle zugehörigen Arbeiten in diesem Artikel erfaßt zu haben. Das gilt um so mehr, als gegenwärtig auch international immer stärkere Aktivitäten zu beobachten sind. Zum Beispiel werden alle 2 bis 3 Jahre spezielle Tagungen zu Problemen der Softwareentwicklung auf dem Gebiet der Werkstoffkunde und Schweißtechnik durchgeführt (DVS-Verlag Düsseldorf, TU Graz, The Welding Institut Cambridge, Fuzzy Day's an der Universität Dortmund, ...).

Im Einzelfall wird die nachstehende Einordnung auch darunter leiden, daß das Anwendungsgebiet einzelner Programme nicht exakt eingrenzbar ist, vor allem die moderneren Programme „multidisziplinär“ sind. Die Willkür der Autoren hat das eine oder andere Programm somit in die eine Kategorie gesteckt, obwohl ebenfalls eine andere angebracht gewesen wäre.

## 2. Einteilungsmerkmale

Die erfaßte Software wurde in nachstehende Kategorien eingeordnet:

1. Schweißtechnologie
2. Werkstoffauswahl und Datenbanken
3. Prozeßüberwachung
4. Robotersteuerungen
5. Datenverwaltung und Normung (Qualitätssicherung)
6. Lehrgangsverwaltung für schweißtechnische Kursstätten
7. Konstruktion und Festigkeitsberechnung
8. Simulation
9. Leichtbau
10. Alternatives Fügen
11. Thermisches Beschichten
12. Schneidtechnologien
13. Kostenberechnung
14. Lern- und Informationssysteme
15. Werkstofftechnik und -prüfung, Bruchmechanik
16. Recherchesysteme
17. Sonstige

Die Entstehungszeit der einzelnen Produkte umfaßt die Jahre 1999 bis 1990. Es wurde auf eine engere Begrenzung dieses Zeitrahmens auf die letzten 34 Jahre verzichtet, da es einerseits eine Reihe von Softwareprodukten gibt, die inhaltlich zeitlos und damit immer noch aktuell sind und i. d. R. vom rechentechnischen Standpunkt aus gesehen modernisiert wurden, andererseits bis heute noch einfachere Berechnungsprogramme entstehen bzw. in Anwendung sind, die dem Bedarf und Anspruch verschiedener Nutzer genügen.

## 2.1. Schweißtechnologie

Die in der Tafel 1 aufgeführten ca. 90 Programme umfassen hinsichtlich ihrer Komplexität und angewendeten Programmierertechnik ein breites Spektrum. Das beginnt bei der Anwendung von einfachen physikalischen oder statistischen Berechnungsgleichungen (z. B. **HAZcycle** oder **PREAHEAT CALCULATOR**) und geht bis hin zu umfangreichen Expertensystemen mit einer regelbasierten objektorientierten Programmierung (z. B. **HOTCRASNA** oder **MIKROEX**).

Neuere Softwareprodukte enthalten i. d. R. Mehrfachverknüpfungen für diverse Module, z. T. auch mit Schnittstellen zu angrenzenden Problematiken in weiteren Programmen.

Die ständig wachsende Taktfrequenz der CPU und die damit steigende Rechengeschwindigkeit begünstigen ebenso wie die zunehmende Speicherkapazität die Entwicklung umfangreicher Programme mit hoher Universalität bezüglich der berücksichtigten abhängigen und unabhängigen variablen Einflußgrößen. Trotzdem werden auch einfache Programme, die lediglich der Ermittlung einer Abkühlzeit, Vorwärmtemperatur, oder irgend einer anderen speziellen Größe dienen und älteren Datums sind, nach wie vor in der schweißtechnischen Praxis angewendet.

Viele Produkte aus Tafel 1 lassen sich hervorragend für die vorausschauende Kalkulation von Schweißparametern, Gefügen, Fragen der Schweißeignung einsetzen (z. B. **WELDDWARE**, **WEZ-Kalkulator**, **WinWeld**, ...). Diese sind nicht nur für Schweißfachleute geeignet, sondern ebenso für den Konstrukteur. Jedoch zeigen bekannt gewordene Schadensfälle zur Genüge, daß der Schritt vom Wissen um derartige Hilfsmittel zur tatsächlichen Anwendung derselben trotz nachweisbarem Nutzen [1] [2] [3] zu selten vollzogen wird.

Speziell **WELDDWARE** koppelt werkstoffunabhängige Module (Abkühlzeitberechnung u.a.) mit werkstoffabhängigen (Schweiß-ZTU-Schaubild, mechanische Kennwerte in der WEZ, Gefügeumwandlungen) und kann so optimal der Einhaltung des Abkühlzeitkonzeptes dienen.

## 2.2. Werkstoffauswahl und Datenbanken

Neben den reinen Datenbanken in Tafel 2, in denen Werkstoffe mit ihren Eigenschaften, chemischen Zusammensetzungen oder Lieferformen verzeichnet sind (z. B. **FEZEN**, **METALS-INFODISK**, **Wiam**, ...), stehen auch relativ viele Rechenprogramme für die Auswahl von Grund- und Zusatzwerkstoffen in Abhängigkeit von der erforderlichen Festigkeitsgruppe, von ihrer thermischen oder Korrosionsbeständigkeit oder ihrer Kaltzähigkeit und ähnlichen Anwendungskriterien zur Verfügung (z. B. **ESAK**). Darunter befinden sich verschiedene Auswahlprogramme für Zusatzwerkstoffe, die über eine branchenneutrale Datenbank verfügen (z. B. **NIROWARE**), jedoch auch angepaßt werden können, und solche, die direkt von den Zusatzwerkstoffherstellern angeboten werden und naturgemäß auf die Verkaufsförderung und die Einsatzberatung der firmeneigenen Produkte gerichtet sind (z. B. **Schaeffler**, **WELCOME**). Die Auswahl von Grundwerkstoffen basiert i. d. R. auf dem Stahlschlüssel, der Stahl-Eisen-Liste und ähnlichen Sammelwerken (z. B. **QD-Stahl**, **SBI55**, ...). Diese Programme bieten darüber hinaus auch die Umschlüsselung von Stählen bezüglich ausländischer Normen an. Tafel 2 beinhaltet außerdem eine Reihe von Faktendatenbanken wie **DBLAS**, **MVT**, **QUAST** oder **TRIBEX**.

Natürlich finden sich auch unter 2.1. (Schweißtechnologie) in den Beratungs- und Expertensystemen Datenbankmodule, mit deren Hilfe eine Auswahl von Grund- und/oder Zusatzwerkstoffen in Abhängigkeit der schweißtechnologischen Randbedingungen und der sich daraus ergebenden Eigenschaftsdegradationen der Schweißverbindung möglich ist (z. B. **ACP**, **CO2**, **Sinfo1**, **WELDDWARE**). Hierbei muß abermals auf die Eingangsbemerkung hingewiesen werden, daß eine eindeutige Zuordnung der in den Tafeln verzeichneten Programme zu den einzelnen Kategorien im Einzelfall selten möglich ist.

## 2.3. Prozeßüberwachung

Programme zur Prozeßüberwachung (Tafel 2) gewinnen in dem Maße an Bedeutung, in dem mechanisierte bzw. automatisierte Fügeverfahren zur Anwendung kommen. Besondere Bedeutung haben sie bei Schweißprozessen mit hoher Produktivität und insbesondere beim Einsatz hoher Schweißgeschwindigkeiten. Das erfordert wiederum hohe Verarbeitungsgeschwindigkeiten in Echtzeit auf der rechentechnischen Seite. Auch die Erforschung und Auswahl geeigneter physikalischer Effekte für die Anwendung bei der Prozeßüberwachung und die Ermittlung von Bewertungskriterien sind für moderne Fügeverfahren noch lange nicht abgeschlossen, so daß Systeme zur Prozeßüberwachung derzeit noch nicht endgültig ausgereift und einer laufenden qualitativen Verbesserung unterworfen sind (z. B. **MAGWIN**). Die Schwierigkeiten, die bei der Prozeßüberwachung zu bewältigen sind, können erheblich sein, z. B. wenn bei den hohen Schweißgeschwindigkeiten des Laserstrahlschweißens die Sensierung des Spaltes zu einer Veränderung in der Zuführgeschwindigkeit des Schweißdrahtes oder wenn ein verdeckter Spalt am T Stoß zu einer diskontinuierlichen Förderung des Schweißzusatzes führen soll. Speziell für dieses zuletzt genannte Problem gibt es zur Zeit keine geeignete Sensorik und damit keine geeignete Software. Bekannt ist den Autoren

lediglich das Programm **ZAZOR** (siehe Tafel 1), das die Spaltatmung beim Laserstrahlschweißen von  $\uparrow$ Stößen berechnet und damit der Prozeßüberwachung vorgelagerte Aufgaben in begrenztem Maße erfüllen kann.

## 2.4. Robotersteuerung

Die Programmierung von Schweißrobotern kann on-line, off-line oder über Mischverfahren durchgeführt werden. Der Trend geht unweigerlich zur off-line-Programmierung (OLP), da nur so Stillstandzeiten des Schweißroboters vermieden werden können. Die Arbeitsprogramme werden prozeßentkoppelt in der Arbeitsvorbereitung erstellt, textuell an einem externen unabhängigen PC-Platz. Die OLP gestattet eine leichte Korrigier- und Erweiterbarkeit der Arbeitsprogramme, die alle Informationen enthalten, die den Roboter zur Ausführung der vorzugebenden Schweißaufgabe befähigen. In das programmgesteuerte Arbeitsregime greift noch die Sensordatenverarbeitung korrigierend, überwachend oder ergänzend ein. Die OLP ist i. d. R. mit einer Notationsform (Selbstdokumentation) verbunden und kann bei komplizierten Systemen durch Simulation unterstützt werden. Damit ist ein Ausgleich gewisser Nachteile der off-line Programmierung möglich, da z. B. die Bewegungsgeometrie häufig nur am Einsatzort programmierbar ist (Tafel 4).

## 2.5. Datenverwaltung und Normung

Hierzu zählen überwiegend Programme für die Erfassung und Verwaltung von Schweißerprüfbescheinigungen nach EN 287, für Schweißanweisungen und Verfahrensprüfungen nach EN 288, für Systeme zur Qualitätssicherung gemäß EN 729 oder nach der ISO 9000er Reihe (Tafel 5). Es liegen viele ähnliche Programme von unterschiedlichen Entwicklern vor, die sich jedoch hinsichtlich der im Programm zusätzlich berücksichtigten Vorschriften und Normen unterscheiden. So werden beispielsweise im Programm **EN287** der SLV Mecklenburg-Vorpommern neben den Teilen 1 bis 5 der Norm (Stahl, Al, Cu, Ni, Ti) auch die AD HP3- und TRD 201-Vorschriften berücksichtigt. Dieses Programm liegt z. B. auch in russischer Sprache vor.

Gleichzeitig dienen diese Programme auch dem Führen einer betrieblichen Schweißerkartei und der ständigen Aktualisierung und Übersicht über die Schweißer, die Gültigkeit der abgelegten Prüfungen, die Termine für Wiederholungsprüfungen usw. Sie sind damit ein nicht mehr wegzudenkendes Hilfsmittel für die Schweißaufsichtsperson, sofern die Anzahl der Schweißer und der schweißtechnischen Aufgaben ein Maß erlangt, das ohne rechen-technische Hilfsmittel nicht mehr zu bewältigen ist.

## 2.6 Lehrgangsverwaltung

Vorliegende Programme zur umfassenden Verwaltung schweißtechnischer Lehrgänge wurden vor allem von den Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten in Halle und Duisburg sowie von den Kursstätten in Kleve und Regensburg-Pentling erarbeitet (Tafel 6).

Diese Lehrgangsverwaltungsprogramme weisen meist eine Verknüpfung mit der Buchhaltung sowie mit Programmen zur EN 287 (siehe 2.5.) auf.

## 2.7 Konstruktion und Festigkeitsberechnung

Naturgemäß waren Aufgaben aus Konstruktion und Festigkeitsberechnung diejenigen, bei denen als erste Rechenprogramme zum Einsatz kamen. Daher liegen auf diesem Gebiet auch zahlreiche Programme für statische und dynamische Berechnungen von Schweißkonstruktionen vor. Die in Tafel 7 aufgeführten Softwareprodukte stellen daher nur eine begrenzte Auswahl dar.

Einige Berechnungsprogramme wurden mit den Jahren um Software bzw. Module aus angrenzenden Gebieten der Schweißtechnik ergänzt und unter einer einheitlichen Oberfläche zusammengefaßt, wie es z. B. bei der Konstruktionsumgebung **SCRABBLE** mit den angeschlossenen Einzelprogrammen **Alform**, **BSP**, **SCHWIBS**, **SySkat**, **REBEKA** und **Xplan** der Fall ist.

Eine Reihe von kleineren Softwareprodukten beschäftigt sich vor allem mit der Berechnung von Spannungen und Deformationen an speziellen geschweißten Bauteilen (vergleiche Programme des Institutes für Schweißtechnik „E. O. Paton“, Kiew).

Die Konstruktionstechnik ist auch der klassische Anwendungsbereich von FEM Programmen, die nicht nur auf schweißtechnische Anwendungen beschränkt sind und daher von großen Softwarehäusern geliefert werden. Der Leistungsumfang dieser Produkte ist dementsprechend groß, allerdings auch die für Kauf oder Leasing aufzuwendenden Kosten.

## 2.8. Simulation

Zunehmend werden in Forschung und Entwicklung Simulationsverfahren eingesetzt, mit deren Hilfe der Ablauf technologischer Prozesse oder das Verhalten von Werkstoffen und Konstruktionen unter betriebsmäßiger Belastung mit adäquaten Rechnerprogrammen simuliert werden kann (Tafel 8). Diese Vorgehensweise verringert erheblich Entwicklungszeiten und Kosten.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil von Simulationsverfahren ist die Möglichkeit, einzelne unabhängige Variablen zu variieren, was bei praktischen Versuchen oftmals nicht machbar ist. Die rechnergestützten Simulationsmethoden sind daher auch unter der Bezeichnung „numerische Experimente“ bekannt.

Je nach Aufgabe basieren die Simulationsmethoden auf statistischen oder physikalischen Verfahren. Auch FEM-Methoden (siehe 2.7.) werden in breitem Maße für Feldprobleme angewandt. Mit Hilfe von FEM können technologische, konstruktive und andere Optimierungsaufgaben gelöst werden.

Eines der bekanntesten Softwaresysteme dieser Art ist **SYSWELD**, das seit Anfang der 90-er Jahre systematisch um geeignete Module ergänzt wird. Inhaltlich befaßt sich dieses Programm sowohl mit der Simulation von Schweiß- und Wärmebehandlungsvorgängen als auch mit der Berechnung von Festigkeiten usw.

## 2.9. Leichtbau

Hier werden Softwaresysteme vorgestellt, die vor allem die schweißtechnische Verarbeitung von Aluminium (**A-LEXP**, **Aluweld**), Titan (**TITANWELD**) oder Verbundwerkstoffen zum Inhalt haben. Diese Programme sind durchgehend neueren Datums, zumal die Verarbeitung der zugrundeliegenden Werkstoffe im Vergleich zu Stahl ein spezielles Kapitel darstellt (Tafel 9).

Ergänzend zur Ausgabe schweißprozeßtechnischer Daten stellt **Aluweld** beispielsweise auch eine Verbindung zu Modulen für die Erstellung einer Schweißanweisung und vor allem zu Modulen im Sinne eines Informations- und Lernsystemes (Wissenssammlung, siehe auch 2.14.) her. Neben grundlegenden Angaben zur Werkstofftechnik von Aluminiumlegierungen gibt es Aussagen über spezielle Werkstoffeigenschaften, Schweißeignung, Poren- und Rißanfälligkeit, geeignete Schweißprozesse bis hin zur Einstellpraxis von Stromquellen und zu Fragen des Gesundheitsschutzes beim Schweißen von Aluminium.

**TITANWELD** ist als Informationssystem aufgebaut, das die Auswahl geeigneter Ti-Legierungen für spezielle Konstruktionen erlaubt. Einer der größten Vorteile von Titan und seinen Legierungen besteht in deren hoher Korrosionsbeständigkeit unter normalen Bedingungen und gegenüber den meisten industriellen aggressiven Medien. Der Nutzer kann moderne Schweißmethoden herausfiltern, erhält Angaben zur Vorbereitung der zu schweißenden Teile, zu den Schweißparametern und den mechanischen Eigenschaften im Nahtbereich. Das Programm gestattet ebenfalls eine Optimierung der Schweißkosten.

## 2.10. Alternatives Fügen

Tafel 10 beinhaltet Expertensysteme zum Kleben (**KleWeNa**, **Rohr Expert**), Löten (**LÖTEXPERT**), Nieten (**Niet Expert**) und mechanischen Fügen (**Clinch Expert**). Die Auswahl dieser Fügeverfahren ist in direktem Zusammenhang mit den zu fügenden Werkstoffen zu sehen. Auch Dimensionierung der Bauteile, konstruktive Gestaltung, wirtschaftliche Fertigung, Funktionssicherheit und ökologische Belange spielen eine Rolle.

Mit dem Einsatz neuer Werkstoffe gewannen auch alternative Fertigungsmethoden wie die o.g. nichtthermischen an Bedeutung. Diese gestatten neben gleichartigen vor allem auch die Verwendung nichtgleichartiger Fügepartner und eröffnen darüber hinaus Voraussetzungen für Leichtbaukonstruktionen in Hybridbauweise, die im Fahrzeugbau und generell in der blechverarbeitenden Industrie von Interesse sind.

## 2.11. Thermisches Beschichten

Maschinenbauteile sind hohen mechanischen, thermischen und korrosiven Belastungen ausgesetzt. An ihre Oberfläche werden Anforderungen gestellt, die der Grundwerkstoff oft nicht erfüllen kann. Daher werden die Oberflächen mit „funktionellen“ Schichten überzogen. Um optimale, langlebige und kostengünstige Beschichtungen zu erzeugen, müssen fachliche Erfahrungen mehrerer Disziplinen gemeinsam angewendet werden.

Am häufigsten müssen in der Praxis Probleme infolge abrasiven Verschleißes gelöst werden, die jährlich Aufwendungen in Millionenhöhe verschlingen. Hierbei kommt das Auftragschweißen als Oberflächentechnologie zur Anwendung, zumal auf diese Weise auch höhere Materialverluste leicht ausgeglichen werden können. Außerdem werden bereits Neuteile gegen drohenden Abrieb beschichtet.

Mehr als die Hälfte der Softwaresysteme in Tafel 11 beschäftigt sich daher auch mit dem Auftragschweißen, wobei der erste Schritt naturgemäß in einer Auswahlhilfe für geeignete Hartauftragungen besteht (z. B. **ASWARE**, **WIDIMO**).

**ASWARE** geht jedoch noch einen Schritt weiter und bestimmt die passenden Schweißparameter über eine Schnittstelle zu **WELDWARE** (siehe 2.1.) sowie Schweißfolgen, die auf die Verschleißteilform abgestimmt sind. Dabei steigt der Nutzer über ein relevantes Verschleißproblem (tribologisches System) in das Programm ein und kann die für den vorliegenden Verschleißfall aktuellen Betriebsbedingungen sehr genau definieren.

Die zweite Programmgruppe behandelt Fragen des thermischen Spritzens (z. B. **SOCRATHES**), wobei auch hier die Spritzzusatzauswahl im Vordergrund steht. **CASPSP** dagegen simuliert erfolgreich die Vorgänge beim Plasmaspritzprozeß (Simulation des turbulenten Plasmastrahls, Zustand der Sprühpartikel während des Spritzens, Berechnung von Plasmatemperatur und Plasmageschwindigkeit), interessant vor allem für Spritzanlagenhersteller und im wissenschaftlichen Bereich.

Nicht verfügbar sind Programme, die moderne Beschichtungsverfahren wie PVD, CVD beschreiben oder auf Diffusionsschichten, galvanisch abgeschiedene oder Schmelztauschichten eingehen.

## 2.12. Schneidtechnologien

Tafel 12 zeigt recht deutlich, daß hier das größte Manko besteht. Unbekannt ist allerdings die „Dunkelziffer“ anlagenspezifischer Programme, die auf dem Markt nicht frei verfügbar sind.

## 2.13. Kostenberechnung

Allgemeingültige Programme für Wirtschaftlichkeitsvergleiche und zur Berechnung der Schweißkosten sind rar (Tafel 13). In der Regel kann immer nur ein Schweißprozeß zur Zeit betrachtet werden. Nur wenige Programme – wie z. B. **COSTCOMP** – gestatten ein Gegenüberstellen von mehreren Schweißprozessen und damit den erforderlichen direkten Vergleich für die Auswahl der kostengünstigeren Variante.

Darüber hinaus beziehen sich fast alle Produkte auf die konventionellen Schmelzschweißprozesse. Die Arbeiten an dem vom LAZ Nord/ IWS Hamburg avisierten Programm zur Kostenrechnung beim Laserstrahlschweißen waren zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Artikels leider noch nicht beendet.

Die meisten Programme geben neben den Kosten in [DM] natürlich auch Verbrauchswerte an (Schweißzeiten, Nahtvolumen, erforderliche Anzahl an Schweißelektroden, Zusatzwerkstoffmengen). Häufig ist zu beobachten, daß nach einer Software sucht wird, die speziell auf die Kostenkalkulation im eigenen Unternehmen abgestimmt ist. Dies führt zu vielen betriebseigenen Insellösungen, die für andere Firmen i. d. R. nicht mehr relevant sind.

## 2.14. Lern- und Informationssysteme

Die in Tafel 14 erfaßten Programme sind überwiegend für Trainings- und Lehrzwecke entworfen worden. Die Palette reicht von einfach aufgebauten Frage-Antwort-Übungen für das Selbststudium (z. B. **Fachkunde Schweißen WIN**) bis hin zu aufwendigen multimedialen Systemen (z. B. **Gesichter der Werkstoffe**, **Lektor Werkstoffe**, **LUPUS**, **Multimedia EN287**). Auch Kataloge für Prüfungsfragen (**MSC-Tester**) sind als Software verfügbar.

Eine für entsprechende Ausbildungseinrichtungen und Lehrgangsteilnehmer praktikable Neuheit stellt mit Sicherheit die CD-ROM **SFI Aktuell 98** dar, die die gesamten Lehrgangsunterlagen der SLV Duisburg zur SFI/EWE-Ausbildung in den Hauptgebieten „Verfahren und Ausrüstung“, „Werkstoffkunde“, „Berechnung und Konstruktion“ sowie „Anwendung“ beinhaltet.

Ebenfalls hoch im Kurs steht die CD **Lektor Werkstoffe**, die auch die kleinsten Details von Stahl- und anderen Werkstoffen sehr anschaulich darstellt und in den großen Zusammenhang der Werkstoff- und Schweißtechnik einbringt.

Gerade „frisch gepreßt“ ist das Programm **Wärmebehandlung von Stahl** der Technik und Medien GmbH, Berlin, die auch den **Lektor Werkstoffe** entworfen hat.

## 2.15. Werkstofftechnik und –prüfung, Bruchmechanik

Als Software für werkstoffkundliche Belange (Tafel 15) wurden Systeme zur zerstörungsfreien Materialprüfung, Röntgenbildauswertung, Berechnung und Darstellung bruchmechanischer Kennwerte gesammelt, aber auch Pro-

gramme zur Prüfmittelverwaltung oder Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe. Es handelt sich dabei um Berechnungsprogramme, Datenbanken und Verwaltungssysteme.

## 2.16. Recherchesysteme

In diese Rubrik fanden verschiedene Literaturdatenbanken, Normensammlungen und Bezugsquellenverzeichnisse Eingang, die mit der Werkstoff- und Schweißtechnik in Verbindung stehen (Tafel 16). Gesondert zu nennen ist das Programm **PlaTA**, das als „Who-is-Who“-Datenbank für Anwendungen der Plasmatechnologie fungiert.

## 2.17. Sonstige

Tafel 17 ist eine Auflistung verschiedener Veröffentlichungen und Vorträge, die in den vergangenen 5 Jahren im Rahmen von Tagungen des DVS e.V., der TU Graz und anderer Einrichtungen publiziert wurden, die sich mit der rechentechnischen Verarbeitung schweißtechnischer Probleme beschäftigen, deren Inhalt als mathematische Funktion in kommerzielle Simulationsprogramme wie z. B. **ANSYS** eingebunden sein kann bzw. deren Berechnungsvorschriften meist noch nicht als gesonderte Software zur Verfügung stehen. Überwiegend handelt es sich hierbei um Untersuchungen zu Fragen der Ausscheidungs- und Umwandlungskinetik, Korngrößenberechnung u.ä., zum Erstarrungsverhalten von Schmelzen bzw. Schweißgut, zum Laserstrahlschweißen, zur Schweißbadbewegung, Spannungsberechnung oder Wasserstoffverteilung in Schweißnähten.

## 3. Pflege, Aktualisierung, Verfügbarkeit

Die Tafeln 1 bis 17 beweisen, daß in den vergangenen Jahren zahlreiche Systeme für die Gebiete Werkstoffkunde und Schweißtechnik entwickelt wurden. Die Ansprüche an Oberflächengestaltung und verwendete mathematische Apparate sind dabei parallel zur Weiterentwicklung der Rechentechnik gewachsen. Wurden Anfang der 90-er Jahre noch überwiegend einfache, festgeschriebene Algorithmen abarbeitende Berechnungssoftware und Datenbanken programmiert, so kamen bis heute zunehmend komplexe objektorientierte Softwaretechnologien wie regelbasiertes Wissen, Fuzzy-Logik und neuronale Netzwerke in Anwendung.

Als Programmierplattform dient gegenwärtig hauptsächlich WINDOWS (in allen Variationen). Die erfaßten DOS-Programme sind meist älteren Datums, genügen aber fachlich oftmals noch den heutigen Ansprüchen und Erfordernissen.

Nicht in jedem Fall konnten die Autoren recherchieren, ob ein Programm tatsächlich verfügbar ist und gekauft werden kann. Deshalb erscheinen solche Angaben auch nicht in den Tafeln 1 bis 17. Die größten Unsicherheiten diesbezüglich bestehen bei Software, die im Rahmen von Forschungsprojekten entstanden ist. Ausgenommen von einer Veröffentlichung bleiben naturgemäß solche Systeme, die im Auftrag eines bestimmten Unternehmens für dasselbe entstanden sind. Einige wenige Programme können über den DVS-Verlag bestellt werden, andernfalls muß man mit seinen Kaufabsichten direkt an die Entwickler herantreten.

Die Pflege der Software obliegt im Regelfall den Entwicklern. Bei Firmen, die sich auf die Erstellung fachspezifischer Software spezialisiert haben, besteht hierbei solange kein Problem, wie kein neues Wissen, keine neuen Werkstoffe usw. eingepflegt werden müssen. Auch die programmierenden SLV'n pflegen ihre Software in Eigenregie, haben jedoch den Vorteil, sowohl über Schweißfachleute als auch Informatiker längerfristig im eigenen Hause zu verfügen. Hochschulen dagegen können die Pflege ihrer Programme i. d. R. nur bedingt garantieren, da das betreffende Personal die Hochschule nach begrenzter Zeit verlassen muß und damit wertvolles Wissen um das entwickelte Programm verloren geht.

Die Preise für schweißtechnische Software liegen unter 100 DM an der unteren und bei ca. 10.000 DM an der oberen Grenze, bedingt durch die Tatsache, daß jedes Programm ein Unikat ist, in dem gegebenenfalls auch noch Sonderwünsche für einzelne Kunden berücksichtigt wurden. Durch den modularen Aufbau vieler Programme sind die Anbieter jedoch in der Lage, nicht nur inhaltlich, sondern auch mit der Preisgestaltung auf ihre Kunden zuzugehen. Beispielsweise wird Ausbildungsstätten von den meisten Entwicklern eine Ermäßigung eingeräumt.

## 4. Schlußbemerkungen

Gegenwärtig laufen im Ausschuß für Technik des DVS, Bereich „I1 – Kommunikationstechnologie“ verschiedene Aktivitäten, um aktuelle und für jeden potentiellen Nutzer verfügbare schweißtechnische Software zu publizieren und um die Akzeptanz der Programme beim Anwender zu fördern. Dazu gehören spezielle Artikelserien in „Schweißen & Schneiden“ und in „Der Praktiker“, eine CD-ROM mit Demonstrationsprogrammen, die im September 1999 in Zusammenarbeit mit dem DVS-Verlag herausgebracht wird, und eine Datenbank, die Informationen schweißtechnischer und rechentechnischer Art zu den erfaßten

Softwareprodukten enthält und im Internet unter der Adresse [www.schweißen.de](http://www.schweißen.de) eingesehen werden kann.

Alle diese Angebote sollen die Schweißfachkraft über vorhandene Programme informieren und die Auswahl geeigneter vereinfachen. Darüber hinaus sei daran erinnert, daß über den DVS-Verlag bundesweit 15 Software-Demonstrationszentren eingerichtet wurden, die zumindest die im DVS-Verlagsprogramm vorhandene Software vorführen und Bestellungen übernehmen können.

## **5. Literatur**

- [1] Scharff, A.: Anwendungsbeispiele für das schweißtechnische Beratungssystem WELD-WARE. Schweißen & Schneiden, Düsseldorf, 49(1997)8, S. 521-529
- [2] Riff, H.; M. Willems: Computereinsatz für die Baustellenüberwachung von Schweißarbeiten. Der Praktiker, Düsseldorf, 1997/2, S. 82-86
- [3] Schupp, N.: Rechnergestützt Kosten von Schweißnähten vergleichen. Der Praktiker, 1996/11, S. 502-507



Tafel 1: Schweißtechnologie

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
ACP	Baumann-Univ., Moskau, RUS	Schweißbarkeit von leg. Stählen	Proc. Graz/Seggau, A, 97; „Math. Model. of Weld Phenom. 3“, Inst. of Mat., Cerjak/Easterling 96; Welding production 95/3;
ASWARE	SLV M-V Rostock, D	Wiss.-basiertes System zum Auftragschweißen	DVS-Bd. 176, S. 121-126
ATLASZTU	Paton-Inst., Kiew, UA; SLV M-V, Rostock, D	Elektronische Fassung des „Großen Atlas Schweiß-ZTU-Schaubilder“	
Auswahl Schweißanweisungen	Harbin Inst. of Techn., China	Auswahl von Schweißprozessen, Zusatzwerkstoffen, Schweißpar., ..., Fuzzy-Logik	Weld. in the World, Vol. 34, 1994
Auswahl Schweißprozeß	Nanchang Inst. of AERO Tech., China	Auswahl optim. Schweißproz., Fuzzy-Logik. Expertensystem.	Weld. in the World, Vol. 34, 1994
BEAMTEC	SLV Halle GmbH, D	Softwarewerkzeug für Strahltechnologien	DVS-Bd. 156, 1993, S. 192-196
Beurteilung von Gefü- gen	Tsinghua Univ., China	Analyse der Sicherheit von Schweißnahtgefügen in Verbindung mit Unregelmäßigkeiten nach CEGB R6	Weld. in the World, Vol. 34, 1994
CAWP	Fordmotors, USA; Inst. of Techn., Delhi, Ind.; Inst. of Informat. Techn., Delhi, India	Expertensystem zur PC-gestützten Prozeßplanung (WPS, mechan. Kennwerte, Rißneig., Diagnose von Sensordaten)	Proc. „Comp. Technol. In Welding“, Lanaken, B, 1996
CO2	Paton-Inst., Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D	System zum MAG-Schweißen	Demo; Produktinfo;
CO2-Schweißanweisungen	Tianjin Inst. of Welding, China	Auswahl von Schweißanweisungen für das CO2-Schweißen	Weld. in the World, Vol. 34, 1994
ConSEL	IVF Inst. för Verkstadsteknisk Forskning, Mölndal, S	Schaeffler, Schweißzusatz - Auswahl für Mischverbindungen	Produktinfo
DELTAF	M. Kiric u.a., Fakultät für Technologie u. Metallurgie, Belgrad, Jug.	Numerische Simulation des Schaeffler-Diagramms für Schweißanwendungen	Proc. „Welding 94“, Belgrad, Jug., 1995, S. 87-89
EB-TEMP	SLV Halle GmbH, Halle/Saale, D	MS-DOS- Programm zur Berechnung von Temperaturfeldern für Elektro- und Laserstrahlverfahren.	Homepage SLV Halle
EM2000	Servo-Robot Inc., Boucherville, Quebec, Can.	Optimierg. von Schweißtechnologien für d. automat. Schweißen	Doc. XII-1190-90
Entwicklung Schweißtransformatoren	Shanghai Jiaotong Univ.; Jilin Inst. of Tech., China	Entwickl. optimaler und Bewertung existierender Transformatoren	Weld. in the World, Vol. 34, 1994
EUROSEL	IVF, Gothenburg, S	Informationssystem für Schweißtechnologien	IIV-Doc. XII-1314-93; Proc. „Euro-join1“, Straßbourg, F, 1991

Expertensystem UP-Schweißen	Tianjin Univ., China	Auswahl der Elektroden und Parameter für das Schweißen von unleg. und legierten Stählen nach bewährten Methoden	Weld. in the World, Vol. 34, 1994
FERRITE-PREDICTOR	AWI, Knoxville, TN, USA	Ermittlg. des $\delta$ -Ferritgehaltes in nichtrostenden Stählen (De Long-Diagramm)	Doc. XII-1990-90; Proc. „Comp. in Weld., Educ. & Engineering“, Stockholm, S, 1995;
GAS SELECTOR MGS	TWI Cambridge, GB	Auswahl geeigneter Schutzgase für verschied. LB-Schweißprozesse (Multimedia Gas Selector)	Proc. „Comp. Technol. In Welding“, Lanaken, B, 1996; Produktinfo;
GEOPT	VDI-TZ Physik. Technologien	Optimierung Laser-Umwandlungshärtung	Liste Buchmayr, TU Graz, 1996
GIBRID	Paton-Inst., Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D	Hybrid-Schweißverfahren	Produktinfo;
GMAW Expert System	Johnson Controls Inc., WI, USA; N A Technologies Inc., USA;	Expertensystem Schutzgasschweißen	Proc. „Comp. Technol. In Welding“, Lanaken, B, 1996
HAZcycle	KUNGL-TEKNISKA HÖGSKOLAN, Royal Inst. of Technology Stockholm, S	Berechnung von $t_{8/5}$ -Zeiten	Proc. „Comp in Weld., Educ. & Engin.“, 1995, Stockholm, S
HOTCRASNA	BAM Berlin, D.	Expertensystem zur Schweißbarkeit von hochleg. austen. Stählen und Ni-Legierungen	Proc. „Comp. in Weld., Educ. & Engin.“, 1995, Stockholm, S; DVS-Bd.156, 1989, S. 144-146
ISSEX	DVS/N.N.	Expertensystem zum Instandsetzungsschweißen verschlissener Gesenkschmiedewerkzeuge	Produktinfo;
KLINKET	Paton-Institut, Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D	Schweißen Ventildichtungsring (Nahtdimens., Gefüge, T-Verlauf, mechan. Kennwerte in WEZ)	Produktinfo
KOTEIN	TU Ilmenau, D	Wissensbas. System für die Laserstrahlmaterialbearbeitung	DVS-Bd. 133, „Expert91“, S. 217ff
KR in HSLA-Stählen	Tianjin Univ., China	Beurteilung der KR-Neigung und Vorhersage von Rißgefahren unter gegebenen Schweißbedingungen	Weld. in the World, Vol. 34, 1994
LASERMKW	Paton-Inst., Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D	Mechanische Eigenschaften von lasergeschweißten Konstruktionen (+ Gefüge)	Demo; Produktinfo;
LBEAMTEC	SLV Halle GmbH, Halle/Saale, D	MS-DOS- Programm zur Verwaltung von Laserstrahltechnologien, Laseranlagen und Werkstoffen.	Homepage SLV Halle
MAGDATA	TWI, Cambridge, GB	Schweißtechnologien f. d. MIG-Schweißen	Doc. XII-1190-90
MAGDATA Plus	TWI, Cambridge, GB	MIG/MAG-Schweißparameter und Fülldrahtschweißen	Liste Buchmayr, TU Graz, A, 1996
MAGDATA PLUS	TWI, Cambridge, GB	Generierung von Parametern f. das MIG/MAG-Schweißen (incl. Fülldraht)	Produktinfo
MCASIS	MAT WELD SOFT GmbH, Graz, A	Softwaresysteme zur Vorhersage von Stahlgefügen (Wärmebehandl., ZTU, Jominy-Kurve, Aufkohlg.)	Produktinfo
MIG-EXPERT	Is Institute de Soudure, Paris, F	Generierung von Schweißpar. f. d. MIG-(Roboter)-Schweißen in Abhängigk. von Paßform der Fuge	Produktinfo; Proc. „Eurojoin1“, Straßbourg, F, 1991
MIKROEX	TU Berlin, D	Expertensystem zur Auswahl der Mikroschweißverfahren	Produktinfo; VTE 2/90, S. 60-64

MODELLING	Paton-Institut, Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D	Mehrlagenschw. an umlauf. Nähten dickwandiger Behälter (Nahtdimens., Gefüge, T-Verlauf, Mechan. Kennwerte in WEZ, Rißneig., Spannungsber.)	Produktinfo
N.N.	TU Chemnitz, D; SLV München, D	Beratungssystem zum Reibschweißen	S&S 94/8, S. 375-377
N.N.	TU Berlin, Inst. f. Werkzeug- masch. u. Fabrikbetrieb, D	Wissensbas. Schweißplanung (Nahtfolge) mit Fuzzy-Logik in der Blech- verarbeitung	Veröff.
N.N.	Ankara University, Turkey	Expertensystem f. d. Lichtbogenschweißen von nichtrostendem Stahl	Proc. „Comp. Technol. In Welding“, Lanaken, B, 1996
N.N.	TU Clausthal-Zellerfeld, D	Expertensystem zum Schweißen von Gußeisen mit Kugelgraphit	DVS-Bd. 133, „Expert91“, S. 44
N.N.	N.N., Puchheim, D	Expertensysteme für Strahlschweißprozesse	DVS-Bd. 156, S. 94ff
N.N.	N.N., Aachen, D	Beratungssystem zum Laserstrahlschweißen	DVS-Bd. 156, S. 92ff
N.N.	TU Ilmenau, D	Beratungssystem für partielle Wärmebehandlung mit Hochenergie- strahlung (Umw.-härten mit Laser, HL-Lampe, Elektronenstrahl)	DVS-Bd. 156, S. 135ff
N.N.	LWT, Univ. Dortmund, D	Parameterauswahl und -optimierung beim Widerstandspunktschweißen	S&S 1996/1; Fuzzy Day's 1997 Dortmund, D
N.N.	G. Frank, Riesa, D	Berechnung von Kohlenstoff-Äquivalenten	
N.N.	G. Frank, Riesa, D	Berechnung von Abkühlzeiten	
N.N.	G. Frank, Riesa, D	Berechnung der Härte in der WEZ	
N.N.	G. Frank, Riesa, D	Ber. von Vorwärmtemperaturen	
N.N.	G. Frank, Riesa, D	WRC - 1992 - Diagramm	
N.N.	Shanghai Jiaotong Univ., China	Einschätzung der KR-Neigung in Schweißnähten über verschiedene Krite- rien	Weld. in the World, Vol. 34, 1994
NAHTWARE	SLV M-V Rostock, D	Ber. der Raupengeometrie, Nahtquerschnitt, Nahtvolumen, ...	
NIROWARE	SLV M-V Rostock, D	Auswahl von Schweißzusätzen für hochleg. Stähle u. s/w-Verbindungen	DVS-Bd. 179, S. 103-104
OPTISOUD	PROGETIM, Mannheim, D	Ermittlung und Optimierung von Schweißbedingungen	Produktinfo
PREDIC	SACIT Steel Advisory Centre for Ind. Technology, Budapest, H	Bestimmung von Stahleigenschaften, mechan. Kennwerten, Berechnung von ZTU-Diagrammen	Proc. „Comp. in Weld., Educ. & En- gin.“, 1995, Stockholm, S
PREHEAT	TWI, Cambridge, GB	Bestimmung der Vorwärmtemperatur zur Vermeidg. von H <sub>2</sub> -induz. KR	Produktinfo
PREHEAT CALCULA- TOR	Nippon Steel Corporation, Jap.	Berechnung von Vorwärmtemperaturen beim Schweißen	Proc. „Comp. in Weld., Educ. & En- gin.“, 1995, Stockholm, S
PROCESS SELEC- TOR	TWI Cambridge, GB	Auswahl geeigneter Schweißprozesse	Tag.-Bd. Softwaresem., TU Graz, A, 1993; Produktinfo
Prozess	BIAS Bremen, D	Statistische Versuchsplanung beim Laserstrahlschweißen	S&S, 1998/4, S. 229-234
Reparatur von Gußei- sen	Hebei Inst. of Agriculture, China	Expertensystem zur Auswahl von Reparaturtechnologien für untersch. Gußarten (Lichtbogenschweißen, Gasschweißen, ...)	Weld. in the World, Vol. 34, 1994
RISK	Paton-Inst., Kiew, UA;	Heißrißbildung in Schweißnähten mit tiefem Einbrand	Demo; Produktinfo;

	SLV M-V Rostock, D		
RSW Expert System	Johnson Controls Inc., WI, USA; N A Technologies Inc., USA;	Expertensystem f. d. Widerstandsschweißen	Proc. „Comp. Technol. In Welding“, Lanaken, B, 1996
Schaeffler	ESAB AB, Göteborg, S	Kalkulationsprogramm zum Schweißen von Austenit-Ferrit-Verbindungen	DVS-Verlag
SCHWEISSplanWIN	FORCE Inst., Brøndby- Kopenhagen, DK	Planung der Schweißproduktion (Härte, Wärmeverteilung, H <sub>2</sub> -Rißneig.; auch: Kosten, EN 288, EN729)	Produktinfo; DVS-Verlag
Sinfo1	SLV Duisburg GmbH, D	Schweißen niedriglegierter Stähle	DVS-Verlag
SIS/SYSKAT	TU Braunschweig, D	Schweißtechnisches Informationssystem (Gestaltung u. Arbeitsvorbereitung von geschweißten Verbindg. in Katalogstruktur)	S&S, 1997/8 S. 512-520; S&S, 1991/5, S. 253-260
SPAWANIE	Technologia-Puidt, Gliwice, Po.	Ermittlung von Schweißpar. und Lagenaufbau	IIW-Doc. XII-1314-93
Stepro	SLV Halle GmbH, D	Rechnergestützte Erarbeitung schweißtechnologischer Angaben im Bereich der Fertigungsverfahren	Produktinfo; Proc. Software- Workshop Univ. Rostock, 1992;
SZTU	G. Frank, Riesa, D	Ber. und Darstellung von SZTU-Schaubildern u. Eigenschaftsdiagrammen	
THERMO	Paton-Inst., Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D	Berechnung von Temperaturverläufen u. Temp.-Feldern beim Schweißen mit unterschiedl. Wärmequellen	Demo; Produktinfo;
ThermoCalc	MAT SOFT WELD GmbH, Graz, A	Thermodyn. Gleichgewichtsber. zur Abschätzg. möglicher Gefügeänderg. in Schweißverbind.	DVS-Bd. 179, 1996, S. 79-82
THIN PLATE	Paton-Institut, Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D	Schweißen von Stumpfnähten an dünnen Platten, (Nahtdimens., Gefüge/ mechan. Kennwerte in WEZ, Zusammensetzung Schweißgut., Rißneig., Spannungsberechnung)	Produktinfo
TIE	Thyssen Schweißtechnik, Hamm, D	Experten- u. Informationssystem für die Auswahl von Schweißverfahren u. -zusätzen	DVS-Bd. 133, „Expert 91“, S. 61-67
TIGDATA	Paton-Inst., Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D	Ermittlung von Schweißparametern u. Temperaturverläufen beim WIG- Schweißen	Proc. „Comp. Technol. In Welding“, Lanaken, B, 1996; Produktinfo;
Ultraschall- schweißen	Shanghai Jiaotong Univ., China	Bestimmung der Schweißbarkeit von Werkstoffen, Optimier. Des akust. Systems, Auswahl von Schweißparametern. Expertensystem.	Weld. in the World, Vol. 34, 1994
WCPDES	Tianjin Univ., China	Expertensystem zur Voraussage und Diagnose von Brüchen in Schweiß- nähten. Schweißreparaturanweisungen.	Weld. in the World, Vol. 34, 1994
WELD ASSIST	Hobart Brothers Company, Troy, OH, USA	Diagnosesystem für das Schutzgasschweißen von unleg. C-armen Stählen (mild steels)	Doc. XII-1990-90
WELD DEFECT	Stone Webster Eng.	Expertensystem zur Diagnose von Nahtfehlern	Tag.-Bd. Softwaresem., TU Graz, A, 1993
WELDBEST; SUPERWELDBEST	Baysinger Engineered Software Technology, USA	Ermittl. von Schweißtechnologien u. Schweißzeiten	Doc. XII-1190-90
WELDCON	WRI, Univ. Osaka, Jap.	Schweißbedingungen für Druckbehälter	Tag.-Bd. Softwaresem., TU Graz, 93
WELDCRACK EX- PERT	TWI, Cambridge, GB	Diagnosesystem für Rißbildung in ferritischen Stählen	Produktinfo

WELDEX	TU Berlin, D	System zur computergestützten Optimierung der Schweißtechnologie	S&S, 89/3, S. 124-127
WELDIN	Krupp MaK, Krupp Forschungsinst. GmbH, Essen, D	Informationssystem für die Schweißtechnik	DVS-Bd. 133, 1991
WELDKIT	Baysinger Engineered Software Technology, USA	Berechnungen für Schweißfachkräfte	Doc. XII-1190-90
WeldSoft	PCS-Fabrication, USA; AWI, Knoxville, TN, USA	Aufhärtung, PWHT, Vorwärmtemperatur	Liste Buchmayr, TU Graz, 1996
WELDVOL	TWI, Cambridge, GB	Nahtvolumenber.	Tag.-Bd. Softwaresem., TU Graz, A, 1993
WELDWARE	SLV M-V Rostock, D	Schweißtechnologisches Beratungssystem zur Kalkulation d. Wärmeführung beim Schweißen auf Basis von Schweiß-ZTU-Schaubildern	DVS-Verlag; Praktiker 10/1998, S. 388ff; S&S 1997/8, S. 521-529;
WELDY	Dr. H. Gut, Benken, CH	Modellierung von Schweißparametern und Nahteigenschaften am PC	Int. J. for the Join. of Mat., Vol. 3(3)1991, S. 94-99; DVS-Bd. 133, „Expert 91“, S. 68ff
WEZ-KALKULATOR	TU Graz, A	Softwarepaket zur Ermittlung schweißtechnischer Kennwerte	S&S, 41 (1989) 2, S. 69-75; DVS-Bd. 133, S. 56ff;
WinWeld	SLV Halle GmbH, D	Schweißtechnisches Informationssystem zur Kalkulation von Schweißarbeiten	DVS-Verlag; DVS-Bd. 156, 1993, S. 187-191
ZAZOR	Paton-Inst., Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D	Berechnung der Spaltatmung beim Laserstrahlschweißen	Demo; Produktinfo;

Tafel 2: Auswahl von Werkstoffen, Datenbanken

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
AAASD	STN International; Karlsruhe, D	Aluminiumlegierungen (Eigenschaften, numer. Daten)	Produktinfo
ALFRAC	STN International; Karlsruhe, D	Aluminiumlegierungen (Prüfergebnisse, numer. Daten)	Produktinfo
ASWARE	SLV M-V Rostock, D	Wiss.-basiertes System zum Auftragschweißen, Auswahl verschleißfester SZW	DVS-Bd. 156
CASS	MAT WELD SOFT GmbH, Graz, A	PC-gestützte Auswahl von Zusatzwerkstoff und Prozeßparametern	Proc. „Eurojoin1“, Straßbourg, F, '91
DairyMats	Industr. Res. Ltd., Lower Hutt; Brown & Bay, Auckland; KIWI Co-op Dairies Ltd., Hawera, Neuseeland	Expertensystem zur Auswahl u. Nutzung nichtrostender Stähle in Molke-reien	Proc. IIW-Tag. Asian Pacific Weld. Congreß, 1996, Neuseeland
DBLAS	ILT/FhG Bochum, D; Springer-Verlag, Heidelberg, D	Datenbank zum Schweißen mit Laser	Produktinfo
EQUIST	PROGETIM, Mannheim, D	Hilfe bei der Stahlauswahl	Produktinfo
EQUIST	SACIT Steel Advisory Centre Ltd., Budapest, H	Stahldatenbank (mit internat. Stahlmarkenvergleich)	Doc. XII-1914-93; Proc. Comp. in Weld., Educ. & Engineer., Stockholm, S, 1995;
ESAK	MAT WELD SOFT GmbH, Graz, A	Expertensystem zur Auswahl von Konstruktionswerkstoffen	Proc. Softwaresem., TU Graz, A, '93
FEZEN	DVO-Datenverarbeitungs-Service Oberhausen GmbH, D.	Werkstoffdatenbank als Solldatenbank gemäß Werkstoff-Normen	DVS-Bd. 156, S. 10-13
FILLER 2	Davignon Industries	DB für Schweißzusätze	Proc. „Eurojoin1“, Straßbourg, F, '91
fmBASE+	TU Ostrawa	Stahl, Guß, NEM	Liste Buchmayr, TU Graz, A, 1996
Gas selection software	Institutet för Verkstadsteknisk Forskning, Mölndal, S	Auswahl von Schutzgasen gemäß EN 439 und Schweißanwendung	Proc. „Comp. in Weld, Educ. & Engineer.“, Stockholm, S, 1995
ICE	TU Clausthal-Zellerfeld, D	Datenbank-Lösungskonzept zur Bewertung von Schweißfehlern	DVS-Bd. 156, 1993, S. 50ff
IPS	STN International; Karlsruhe, D	Kunststoffe (Eigenschaften, numer. Daten)	Produktinfo
IsA	Ing.-Büro f.ür Umweltberatung und Qualifikation, Köln, D	Informationssystem Asbest	Praktiker, 8/1998, S. 288
KODABA	NUKEM GmbH Alzenau, D	Korrosion-Informations-System	Proc. Softwaresem., TU Graz, A, '93
MARTUF	STN International; Karlsruhe, D	Stähle (Eigenschaften, Prüfergebnisse, numer. Daten)	Produktinfo
MDF	STN International; Karlsruhe, D	Numer. Daten zu Eisen- u. Nichteisenlegierungen	Produktinfo
MetalloROM	„Dr. Sommer Werkstofftechnik“,	Gefügeatlas	Produktinfo

	Issum, D		
Metall-Schutzgasschweißen	SLV München, D; DVS-Verlag, Düsseldorf, D	DB mit Schweißdaten zum MSG-Schw. sowie Randbedingungen (Stromquellen, Hefteinrichtg., Teilnummern, ...)	S&S, Düsseldorf, 1993/11, S. 605
METALS-INFODISK	ILI Index House, Ascot Berks, GB	Datenbank Metalle	Produktinfo; Demo;
MH5	STN International; Karlsruhe, D	Numer. Daten zu Design, mechan., physik. Eigenschaften von metall. Werkstoffen in Luft- /Raumfahrt	Produktinfo
MVT	BAM Berlin, D	Fakten-DB Heißrisse (MVT-Test)	Proc. Softwaresem., TU Graz, A, '93
N.N.	ESAB-AB, Göteborg, S	Kalkulationsprogramm zum Schweißen von Austenit-Ferrit-Verbindungen	DVS-Verlag
N.N.	Universum Verlagsanstalt, Wiesbaden	CD-ROM Wegweiser Gefahr-Stoffe	Praktiker, 8/1998, S. 280
N.N.	SLV München GmbH, D; DVS Düsseldorf, D	Datenbank „Metallschutzgasschweißen“	S&S, Düsseldorf, 1993/11, S. 605-608
N.N.	Tsinghua Univ., China	Expertensystem zur Auswahl von Schweißzusätzen mittels Fuzzy-Logik	Weld in the World, Vol. 34, 1994
NIBAS	MAT WELD SOFT GmbH, Graz, A	DB Korrosionsbeständ. u. kriechfester Ni-Basislegierungen	Proc. Softwaresem., TU Graz, A, '93
NIROWARE	SLV M-V Rostock, D	Auswahl von Schweißzusätzen für hochleg. Stähle und s/w-Verbindungen mittels Schaeffler-Diagramm u.a.	DVS-Bd. 179, S. 103-104
PLASPEC	STN International; Karlsruhe, D	Numer. Datenbank zu Kunststoffmaterialien	Produktinfo
QD-Stahl	qw-data, Herne, D	Stahldaten der Europäischen Stahlregistratur im VDEh	Produktinfo
QUAST	TU Clausthal-Zellerfeld, D	Qualitätsdatenbank für das Schweißen von Gußeisen	DVS-Bd. 176, 1996, S. 228ff
QueenBase	DKI Deutsches Kunststoffinst., Darmstadt, D	Kunststoff - DB	„Ing.-Werkstoffe“, Heft 3,4/1997, S. 52
SANWELD	SMI Swedish Material Information, S; AB Sandvik Steel, S	Stahlauswahlssystem, Auswahl von Zusatzwerkstoffen, Empfehlungen zum Schweißen	Proc. „Comp. in Weld., Educ. & Engin.“, Stockholm, 1995
SBI55	„Dr. Sommer Werkstofftechnik“, Issum, D	Datenbank Stahl, Analysen, intern. Stahlmarkenvergleich	Produktinfo; Proc. „Werkstoffprüfung 1995“, DVM, Bad Nauheim, D
SELCOR	SACIT Steel Advisory Centre for ind. Technologies Ltd., Budapest, H	Informations- u. Auswahlssystem f. Korrosions- und mechan. Eigenschaften von Stählen u. Metallen	Proc. „Comp. in Weld, Educ. & Engineer.“, Stockholm, S, 1995
SICLOP	PROGETIM, Mannheim, D.	Auswahl u. Einsatz wärmebehandelter Stähle	Produktinfo
SISY	MAT WELD SOFT GmbH, Graz, A	Stahlinformationssystem	Proc. Softwaresem., TU Graz, A, '93
StahlWissen	„Dr. Sommer Werkstofftechnik“, Issum, D	ZTU-SB, Vergütungsschaubilder, Korr.-eigenschaften, Berechnung mechan. Kennwerte nach Wärmebehandlung.	Produktinfo; Proc. „Werkstoffprüfung 1995“, DVM, Bad Nauheim, D

TELEMAC	PROGETIM, Mannheim/D	Datenbank Polymere und Verbundwerkstoffe	Produktinfo
TRIBEX	VDEh-BFI, Düsseldorf, D	Verschleiß - DB / -Expertensystem	Stahl u. Eisen, 1996/1, S. 37ff
WEKEB	LWT, Univ. Dortmund, D	Werkstoffdatenberatungssystem zur Werkstoffeinsatzbewertung	VDI-Ber. 936, 1991, S. 105-121
WELCOME	Böhler Schweißtechnik, D; MAT WELD SOFT GmbH, Graz, A	DB für Böhler-Schweißzusätze, (Hybrides Auswahlssystem)	Produktinfo; DVS-Bd. 179, S. 36ff
WELD STAINLESS	AWI, Knoxville, TN, USA	DB Schweißzusätze für Misch (s/w)-Verbindungen	Proc. „Eurojoin1“, Straßbourg, F, '91
WELDRITE	WELDRITE WELDING PRODUCTS, Inc., Cleveland, USA	Auswahl und Einschätzung von Schweißelektroden	über ZIKA Electrode Works Ltd., Acre, Israel
WELDSELECTOR	AWI, Knoxville, TN, USA	Auswahl von Schweißelektroden	Proc. „Eurojoin1“, Straßbourg, F, 1991; Doc. XII-1190-90;
WELDSYMPLE	AWI, Knoxville, TN, USA	Auswahl von Schweißnahtsymbolen	Proc. „Eurojoin1“, Straßbourg, F, 1991; Doc. XII-1190-90;
Wiam	Inst. für Materialforschung und Anwendungstechnik, IMA, Dresden, D	Werkstoff-DB (Stahl, Guß, NEM, Knetwerkst.), Werkstoffumschlüsselung, -beschreibg., Anwend.-hinweise	„Ing.-Werkstoffe“ 97/Heft 3/3 S. 53
Winweld	Sulzer Innotec, Winterthur	Auswahl von Stabelektroden	Liste Buchmayr, TU Graz, A, 1996
WMATBAS	BME MTAI, Budapest, H	DB für Schweißzusätze (u.a. Module)	Proc. „Eurojoin1“, Straßbourg, F, '91
ZUSMAT	RWTÜV Essen, D	DB für Schweißzusätze und Hilfsstoffe	Proc. „Eurojoin1“, Straßbourg, F, '91

Tafel 3: Prozeßüberwachung

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
AIXPERT	ISF, RWTH Aachen, D	Regelung und Optimierung der Prozeßpar. beim MAG-Schweißen	DVS-Bd. 179, 1996, S. 13-15
Camtech	Adaptive Technolog.	Real-time monitoring diagnostics	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
EB-OS	SLV Halle GmbH, Halle/S., D	Flexibles Ablensystem für Elektronenstrahlanlagen	Homepage SLV Halle
FMH II Fuzzy Monitor Hannover II	Univ. Hannover, D	Qualitätsvorhersage und on-line Bewertung des Schweißprozesses (fuzzy-gesteuerte Wärmequelle)	Proc. „Comp. Techn. in Weld.“, Lanaken, B, 1996, paper 42
MAGWIN	ISF, RWTH Aachen, D	Online-Überwachung beim Metall-Schutzgasschweißen (wiss.-bas. Beratungssystem)	DVS-Verlag; S&S 93/3, S. 148ff; S&S 94/2, S. 73ff; Proc. „Fuzzy Day's 97“, Dortmund, D
N.N.	Europäisches Centrum für Mechatronik, Aachen, D	Schweißparameteroptimierung mit Fuzzy-Logik	S&S 95/6, S. 494-503
N.N.	Tsinghua Univ., China	ES zur Echtzeit- Diagnose der Nahtqualität beim Laserstrahlschweißen	Weld. in the World, Vol. 34, 1994
N.N.	Cranfield Univ., GB	Software zur Manipulation/Steuerung eines 3-Achs-Orbitalschweißkopfes beim Twin-arc-MSG-Schweißen mittels Arcwatch 2000MC Controller	Proc. „Comp. Techn. in Weld.“, Lanaken, B, 1996, paper 35
NeuroGen	ISF, RWTH Aachen, D	Optimierung analytischer Funktionen und neuronaler Netze	DVS-Bd. 186, 1997, S. 81
Newcs	General Dig. Indust.	Real-time monitoring diagnostics	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
PDS	Edison Weld. Inst., USA Ohio State Univ., USA	Pool Dynamic Software (Kontrolle Schweißfolge, Lichtbogen-Folge, Sensordatenerfassung, Anzeige krit. Informationen)	Proc. „Comp. Techn. in Weld.“, Lanaken, B, 1996, paper 11
Q-Vision	FRONIUS Schweißmaschinen KG, Wels, A	Integriertes Online-Überwachungssystem beim MSG-Schweißen	DVS-Bd. 179, 1996, S. 33-35
WeldAnalyst	HKS-Prozeßtechnik GmbH, Halle, D	Schweißprozeßanalyse für alle Lichtbogenschweißprozesse	Produktinfo; Demo;
WELDEXCELL	AWI, Knoxville, TN, USA	Echtzeit Prozeßkontrolle	
WeldLogger	HKS-Prozeßtechnik GmbH, Halle, D	Programm zum Schweißdatenaufzeichnungsgerät WeldLogger	Produktinfo
WeldQAS	HKS-Prozeßtechnik GmbH, Halle, D	Schweißprozeßüberwachung für alle Lichtbogenschweißverfahren	Produktinfo

Tafel 4: Robotersteuerung

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
DerServiceAssistent	N.N.	Diagnose-Software für die Robotertechnik	DVS-Bd.156, 1993, S. 62ff
GRASP	P. Sorenti, Nottingham, GB	Sim. Und off-line Programmierung von Robotern in industriellen Anwendungen	DVS-Bd.156, 1993, S. 55ff
IGRIP	N.N.	Off-line Programmiersystem (OLP) beim Roboterbahnschweißen mit grafischer Simulation	DVS-Bd.156, 1993, S. 59ff
N.N.	Lund Univ., S	Programming GMA robotic welding systems using advanced graphical simulation tools. Wiss.-bas. System zum Roboter-Lichtbogenschweißen.	Proc. „Comp. Techn. In Weld.“, Lanaken, B, 1996
N.N.	J. Renfords u.a.	Feature based programming of an arc welding robot: from design to shop floor.	Proc. Comp. Techn. In Weld., Lanaken, B, 1996
reis-Service-Expert	Reis Robotertechnik GmbH, D	Expertensystem zur Fehlersuche an Standardroboteranlagen	DVS-Bd.156, 1993, S. 68ff
ROBCAD ArcWeld	FORCE-Inst., Kopenhagen, DK	Off-line Programmierung von Schweißrobotern	Doc. XII-1314-93

Tafel 5: Qualitätsmanagement, Normen, Dokumentationssysteme

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
ADAM	TUV Bayern, München, D	Anlagen-Daten-Management (Dokumentation, Pflege, Abruf von schweißtechn. Daten von Rohrleitungs-systemen), WPS	DVS-Bd. 179, 1990, S. 39-40
AHXV ANALYSA-TOR HANNOVER XV	Univ. Hannover, D	Schnelles Datenerfassungs- u. Verarbeitungssystem für Schweißspannung u. -strom für Dokumentation gemäß ISO 9000	
Alform	TU Braunschweig, D	Verwaltung von Anforderungslisten	S&S, 8/1997, S. 513-520
ALLTOOL	TU Braunschweig, D	Werkzeug zur Erstellung u. Verwaltung von Anforderungslisten	DVS-Bd. 133, 1991, S. 240-243
A-WELD	Marshall Marlow Ltd., GB	Schweißanweisungen und Berechnungen	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
CAST DEFECT	MAT WELD SOFT GmbH, Graz, A	Diagnosesystem für Gußfehler	Produktinfo
CAWP	Ford Motors, USA; Inst. of Techn., Delhi, Indien; Nat. Inst. of Inform. Techn., Delhi, Indien	Computer Aided Welding Procedure Expertensystem zur PC-gestützten Prozeßplanung (WPS, mech. Kennwerte, Rißneig., Diagnose von Sensordaten)	Proc. „Comp. Technol. In Weld.“, Lanaken, B, 1996
Computerized Welder Management	C-Spec, Pleasant Hill, CA, USA	WPS, incl. ASME IX, Schweißerverwaltung	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
Corral 9	TU Braunschweig, D	Schweißerprüfungen und WPS nach ASME IX	Liste Buchmayr, TU Graz, A, 1996
Corral D1.1	AWI, Knoxville, TN; USA	Schweißerprüfungen und WPS nach AWS D1.1	Liste Buchmayr, TU Graz, A, 1996
CPS-3	CORAK-QS, Möhlin, CH	Prüfmittelüberwachung	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
CQS4	CORAK-QS, Möhlin, CH	Prüfplanung, Prüfanweisungen, Wareneingangsprüfung, Fertigungsüberwachung	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
DIVA EN1418	SLV Duisburg GmbH, D	Verwaltung von Prüfungen für Schweißpersonal und Einrichter	DVS-Verlag
DIVA EN287	SLV Duisburg GmbH, D	Modul Schweißerprüfbescheinigungen	DVS-Verlag
DIVA EN288	SLV Duisburg GmbH, D	Verwaltung von WPS	DVS-Verlag
Dokumenten-Manager	KNIERIM-Managementtechnik, Würzburg, D	Verwaltung von Dokumenten eines QMH, Verfahrens- u. Arbeitsanweisungen, branchenneutral	DVS-Verlag

EB-WPS	SLV Halle GmbH, D	Verwaltung u. Dokumentation von Schweißanweisungen zum Elekttronenstrahlschweißen	Produktinfo
EN287	SLV M-V Rostock, D	Erfassung und Verwaltung von Schweißern und Schweißerprüfbescheinigungen (Stahl, Al, Ni, Cu, Ti)	DVS-Verlag; DVS-Bd. 156, S. 39-42
EN287-1SW	SZA Wien, A	Schweißprüfungsverwaltung	Liste Buchmayr, TU Graz, A, 1996
EN288	SLV M-V Rostock, D	Erfass., Verwaltung, Druck von Schweißanweisungen	DVS-Verlag
EuroWeld	TUV Rheinland e.V., Köln, D	Schweißerprüfungen nach EN 287, AD HP3, TRD	DVS-Bd. 179, 1996, S. 45-49; DVS-Verlag;
GEGUTRA	N.N., Hagen, D	Expertensystem zur Planung von Gefahrguttransporten	DVS-Bd. 133 „Expert91“, 1991
Grundsoftware	KNIERIM- Managementtechnik, Würzburg, D	Versions- und Verteilerverwaltung	DVS-Verlag
LB-WPS	SLV Halle GmbH, D	Verwaltung u. Dokumentation von Schweißanweisungen zum Laserstrahlschweißen	
MASDAT	Matuschek Industrie-Elektronik, Herzogenrath, D	Datenchip in der Schweißzange beim RP-Schweißen	
MonTech	qw-data, Herne, D	Überwachung von Schweiß- und Prüftätigkeiten auf Baustellen	Praktiker 2/1997, S. 82-86
Musterdokumente	KNIERIM- Managementtechnik, Würzburg, D	Dokumentenverwaltung nach DIN EN ISO 9000, EN 729; Projektmanager, Umwelt, SCC, SGV	DVS-Verlag
N.N.	Stone & Webster Eng.	Expertensystem zur Auswahl von Schweißanweisungen	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
N.N.	H. Gut, Benken, CH	WPS und Verfahrensprüfungen, ASME IX-konform	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993; Doc. XII-1157-90
N.N.	MSC-Technik, Halle, D	Schweißerprüfungen auf Chipkarte	
N.N.	Harbin Inst. of Tech., China	Expertensystem für die Erstellung von Schweißanweisungen (200 Regeln)	Weld. In the World, Vol. 34, 1994
PMH PROZESS MONITOR HANNOVER	Univ. Hannover, D	Datenerfassungs- u. Verarbeitungssystem für Schweißspannung u. -strom für Dokumentation gemäß ISO 9000	
Procedure Write	J. R. Verdier, Houston, USA	WPS, incl. ASME IX, Schweißerprüfbescheinigungen	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
PROWELD	HERA Heavy Engineering	Projektdokumentation, EN 288, Schweißzusatzauswahl, Kostenber.	Produktinfo;

	Research Assoc. (Inc.), Manukau City, Neuseeland		Proc. Asian Pacific Welding Congress, Neuseeland, 1996
QCWELD	CAP GEMINI, N	PC-gestütztes System zur NDT-Planung, Dokumentation u. Inspektion für Schweißkonstruktionen; Produktionsfluß, Verplanung von Schweißern, ...	Proc. „Eurojoin1“, Straßbourg, F, 1991
Q-DOC 9000	Messer-EWM GmbH, Mündersbach, D	Schweißdaten-Dokumentationssoftware	DVS-Bd. 179, 1996, S. 26-28
QIS-S	TU Clausthal, D	Wiss.-bas. System als Baustein von Qualitätssicherungssystemen f. d. schweißtechn. Fertigung	DVS-Bd. 162, 1994, S. 42ff
QMWARE	SLV M-V Rostock, D	Qualitätssicherung vor/während/nach dem Schweißen gemäß EN 729	DVS-Bd. 176, S. 110-112; DVS-Bd. 179, S. 50-51;
QMWELD	TWI, Cambridge, GB; 4xSoftware AS, Osteras, N	Produktions-Informationen-Management-Tool (Plan. u. Kontrolle d. Produkt.)	Produktinfo
QUAWELD-WIN	LVQ-QUASCO GmbH, Ratingen-Lindorf, D	Verwaltung schweißtechn. Informationen (Schweißerzeugnisse, Verfahrensprüfungen, WPS)	DVS-Verlag; DVS-Bd. 156 1993, S. 43-46; Praktiker 2/97, S. 65-66;
Rukli-metall	R. Klimke, Barsinghausen, D	Auftragsbearbeitung/Rechnungswesen im Metallhandwerk	DVS-Bd. 179, 1996, S. 22
RUVE	Sulzer Innotec	Auftragsabwicklung	Liste Buchmayr, TU Graz, A, 1996
Schweißanweisungen für Al-Legierungen	Harbin Inst. of Tech., China	Expertensystem zur Auswahl von WPS, Schweißparametern, Schweißprozess	Weld. In the World, Vol. 34, 1994
Schweißanweisungsgenerator	Tsinghua Univ., China	Generierung von WPS, Beratungssystem mit 800 Regeln	Weld. In the World, Vol. 34, 1994
SCHWEISSFACH-VERWALTUNG 1.0	STR Systemlösungen, Osterönfeld, D	Verwaltung von Schweißern, -prüfungen	Produktinfo
SCHWEISSplan WIN	FORCE Inst., Kopenhagen, DK	Computerbasiertes Werkzeug zur Planung der Schweißproduktion (EN 288, EN 729, ISO 9000)	DVS-Verlag; DVS-Bd. 156, 1993, S. 47-50;
SKdata	Kursstätte Kleve, D SLV Duisburg, D	Verwaltung von Schweißern, Lehrgängen, Kursstätten	DVS-Verlag
SPECTRO	Westmout, IL, USA; Galaxy Computer Service Inc., USA	PWPS, WPAR, WPS	Doc. XII-1190-90; Tag.-Bd. Softwaresem. Tu Graz, A, 1993
SPIS	KruppMaK, Essen, D	Schweißerprüfungsinformation	Liste Buchmayr, TU Graz, A,

			1996
SPV Manager	MSC-Technik GmbH, Halle, D	Qualitätsmanagement Schweißtechnik, Schweißerprüfungen, WPS, WPAR	Produktinfo
SUP-PLAN	Consultax GmbH	EN 287, EN 288 (WPS)	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
Test Selector	Stone & Webster Eng.	Auswahl Schweißprüfungen	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
TURBO-IX	C-Spec, Pleasant Hill, CA, USA	WPS	Doc. XII-1190-90
WASPS	Univ. Southampton	Auswahl von Schweißanweisungen	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
WELD DEFECT	MAT WELD SOFT GmbH, Graz, A	Schweißfehlersystem (Erkennung, Erfass., Beurteilung, Vermeidung von Unregelmäßigk., ISO 9000, EN 729)	DVS-Bd. 179, 1996, S. 57-60
WELDATA	AWI, Knoxville, TN, USA	WPS und Verfahrensprüfungen	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
Welder Qualification Software	Institutet för Verkstadsteknisk Forskning, Mölndal, S	EN 287	Proc. „Comp. In Weld., Educ. & Engin.“, Stockholm, S, 1995
WELDERQUAL	TWI, Cambridge, GB	Erfass. Und Verwaltung von Schweißerprüfungen gemäß EN 287 und ASME IX	Produktinfo
WELDEXCELL	AWI, Knoxville, TN, USA	Produktionsplanung beim Roboterschweißen und werkstattgemäße Ausführung	Proc. „Comp. In Weld., Educ. & Engin.“, Stockholm, S, 1995
WELDGEN	TWI, Cambridge, GB	Erfass. Von Standardschweißanweisungen, Speicherung in WELDSPEC, Datenbasis für Al, CMn-Stahl, niedrigleg., hochleg. Stahl und zugehör. Schweißprozesse	Doc.-XII-1314-93
WELDIN	KruppMaK u. Krupp Forschungsinst., Essen D	Automat. Erstellung von Schweißanweisungen nach EN 288	DVS-Bd. 179, 1990, S. 16-17
Welding Advisor	CEGB, GB	Auswahl von Schweißanweisungen	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
Welding Engineers helper	AW Johnson & Associates, San Clemente, CA, USA	EN 287, EN 288, ASME IX, ASME B31.1, B.31.3	Produktinfo; Weld. Journal may 1995, S. 52-53
Welding Pro-Write	Computer Engineering Inc., Blue Springs, MO, USA	WPS und Schweißerverwaltung	Produktinfo
Weldlogg	Institutet för Verkstadste-	ISO 9000, EN 729, Qualitätsmanagement an Schweißkonstruktio-	Proc. „Comp. In Weld., Educ. &

	Verkstadsteknisk Forskning, Mölndal, S	nen	Engin.“, Stockholm, S, 1995
WELDMANAGER	AWI, Knoxville, TN, USA	Verwaltung von Schweißern u. Schweißdaten	Doc. XII-1190-90
Weldplan-WIN	ESAB GmbH Solingen, D	u.a. Erstellung und Verwaltung von WPS gemäß EN 288	Proc. „Comp. In Weld., Educ. & Engin.“, Stockholm, S, 1995
WELDPRO	Westmout, IL, USA; Galaxy Computer Service Inc., USA	Schweißerprüfbescheinigungen	Doc. XII-1190-90
WELDPRO PLUS	Westmout, IL, USA; Galaxy Computer Service Inc., USA	Schweißerprüfbescheinigungen mit Zusatzinformationen	Doc. XII-1190-90
WELDSPEC	TWI, Cambridge, GB	PWPS und WPS gemäß EN 288, ASME IX und BS 4870	Produktinfo
WELDSPEC CHECK	TWI, Cambridge, GB	Auswahl von WPS nach Inhalt, Prüferfordernis und Gültigkeitsbereich	Doc.-XII-1314-93
WELDSYS	WRI, Univ. Osaka, Jap.	WPS für Druckbehälter	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
WeldTech	qw-data, Herne, D	Schweißerprüfbescheinigungen, WPS	Praktiker 2/97, S. 82-86; DVS-Bd. 179, 1996, S. 29-32; DVS-Verlag
WELDTECHN	Computer Partner, Budapest, H	WPS u.ä.	Doc. XII-1157-90
WOS	DataBase Engineering, Leonding, A	Welding Operating System, Erfassen und Erstellen von Zeugnissen, WPS, WPAR	DVS-Bd. 179, 1996, S. 100-102
WPSelect	NIL, Holland	WPS gemäß EN 288	DVS-Bd. 156, 1993, S. 35ff; Proc. „Eurojoin1“, Straßbourg, F, 1991
WPS-Manager	SLV Halle GmbH, D	Verwaltung von Schweißerstammdaten, Schweißerprüfungen, WPS, Verfahrensprüfungen	DVS-Verlag; DVS-Bd. 186, 1997, S. 76ff
WP-XPS	NEI-Internal Comb.	WPS, Schweißerprüfbescheinigungen	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
Xplan	N.N.	Erstellung und Verwaltung von Schweißplänen	S&S, 8/1997, S. 513-520
XWELD	TWI, Cambridge, GB; 4xSoftware AS, Osteras, N	Managementsystem für Schweißanweisungen in der Offshoreindustrie	DVS-Bd. 179, 1996, S. 41-44

Tafel 6: Lehrgangsverwaltung für schweißtechnische Kursstätten

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
DIVA	SLV Duisburg GmbH, D	Modul Lehrgangsverwaltung	DVS-Verlag
DVS-Formblatt 1.0	CAL Computer-Anwender-Lösungen Graf/Schenk GbR, Bad Lausick, D	Kursstättenverwaltung	Produktinfo
N.N.	SK Pentling- Regensburg, D	DVS-Kursstättenverwaltung	Produktinfo; Demo;
SKDATA	SK Kleve/ SLV Duisburg GmbH, D	Programmsystem zur rechnergestützten Verwaltung von Schweißern, Lehrgängen u. Kursstätten	DVS-Verlag; Produktinfo;
SK-Manager	SLV Halle GmbH, D	Komplexe Verwaltung der schweißtechnischen Aus- u. Weiterbildungsmaßnahmen an SK'n, SL'n u. SLV'n	Produktinfo

Tafel 7: Festigkeit und Konstruktion

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
ALFABET	TU München, D; u.a.	Berechnungssystem für Al-Konstruktionen, Ermüdungsuntersuchungen	DVS-Bd. 179, 1996, S. 23-25; DVS-Bd. 133 „Expert91“, S. 230ff
APART	DVO Oberhausen	Integrierte Apparatekonstruktion (Ermittl. von Wanddicken, Toleranzen, ... in Abhängigk. Von Durchmess., Wst., Konstruktionsregeln)	DVS-Bd. 179, 1996, S. 5-12
BEAMS	Paton-Inst. Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D;	Spannungen und Deformationen beim Schweißen von Kastenbauteilen	
BPS	TU Braunschweig, D	Festigkeitsberechnung von Schweißverbindungen	S&S, 8/1997, S. 513ff; DVS-Bd. 176, 1996, S. 85ff;
CAPROR	PROGETIM, Mannheim, D	Druckbehälterberechnung nach CODAP	Produktinfo
CASSETTE	Paton-Inst. Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D;	Spannungen und Deformationen beim Laserstrahlschweißen	
CASTOR	PROGETIM, Mannheim, D	Spannungs- und Verformungsanalyse mit FEM und BEM	Produktinfo
CLADDING	Paton-Inst. Kiew, UA	Ermittl. von Spannungs- und Dehnungszustand von unterschiedlich beschichteten Pumpenarmaturen	Produktinfo
DIMY	PROGETIM, Mannheim, D	Druckbehälterberechnung nach AD	Produktinfo
Distorcalc	Baysinger Engineered Software, USA	Ermittlung von Verzug	Liste Buchmayr, TU Graz, 1996
ELSA	PROGETIM, Mannheim, D	Berechn. der Dauerfestigk. Von Schweißnähten	Produktinfo
ERRAS	TU München	Fatigue Design Software, Ermüdungsberechnungen an Al-Konstruktionen	DVS-Bd. 179, 1996, S. 23-25
FILLETWELD	Paton-Inst. Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D;	Berechnung von zuläss. Belastungen und Nahtgrößen bei stat./dynam. Belastung von T-Stößen	
FRD	ICOM Swiss Federal Inst. of Technology, Lausanne, CH	„Fatigue-Resistant-Designer“, Nachweis der Ermüdungssicherheit von Konstruktionsdetails in Stahl	Proc. „Eurojoin1“, Straßbourg, F, 1991
KRUG	Paton-Inst. Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D;	Spannungen und Deformationen beim Einschweißen von Zylindern in ebene Platten	
LOWCYCLE (LC_SYS)	Paton-Inst. Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D;	Niederzyklische Festigkeit von geschweißten Bauteilen	
MOSAİK	TU Braunschweig, D	Rechnerunterstützte Konstruktion im Maschinenbau	S&S, 8/1997, S. 513ff
N.N.	TU Dresden, Uni Dortmund, D	Programm zur rechnergestützten Erarbeitung von Zusammenbau- und Schweißfolgeplänen	DVS-Bd. 162, 1994, S. 248ff

N.N.	TU München, Lehrstuhl Stahlbau, D	Programm zur –bemessung von Al bei ruhender Beanspruchung	DVS-Bd. 179, 1996, S. 23-25
N.N.	RWTH Aachen, Inst. für Allg. Konstruktionstechnik des Maschinenbaus, D	Expertensystem „Schweißgerechtes Konstruieren von Dünoblechteilen“	S&S, 11/1991, S. 651-655
N.N.	G. Frank, Riesa, D	Berechnung von Vorknickmaßen für geschweißte Doppel-T-Träger	
NOZZLE	Paton-Inst. Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D;	Berechn. der Verwölbung beim Einschweißen quadrat. Flächensektionen in Zylinderwände aus Al	Produktinfo
PANEL	Paton-Inst. Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D;	Restspannungen und Verformungen an lasergeschweißten Al-Paneelen	Produktinfo
PLAIN SHEETS	Paton-Inst. Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D;	Berechn. der Verwölbung an Platten mit Quer- und Längssteifen	Produktinfo
PROBAD	DVO Datenverarbeitungs-Service Oberhausen GmbH, D	Festigkeitsberechn. Für Bauteile unter Innen- u. Außendruck nach verschiedenen Regelwerken (AD, HP, ...)	DVS-Verlag
REBEKA	TU Braunschweig, D	Wiss.-bas. Auslegung von Druckbehältern	S&S, 8/1997, S. 513ff; DVS-Bd. 176, 1996, S. 85ff;
SAVHES	Paton-Inst. Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D;	Temperaturabhängige plast. Verformung in der WEZ	
SCHWEISSPLAN	Force Inst., Brondby-Kopenhagen, DK	Modul Querschrumpfung und Verzug	Liste Buchmayr, TU Graz, 1996
SCHWIBS	TU Braunschweig, D	Wiss.-bas. System für die Koordination von Teilprogrammen zur Gestaltung und Berechnung von Schweißkonstruktionen	S&S, 8/1997, S. 513ff; DVS-Bd. 176, 1996, S. 85ff;
SCRABBLE	TU Braunschweig, D	Rechnerunterstützte Konstruktionsumgebung zur Gestaltung und Berechnung geschweißter Bauteile	S&S, 8/1997, S. 513ff; DVS-Bd. 176, 1996, S. 85ff;
SHELLS	Paton-Inst. Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D;	Restspann. u. Deformat. an Rundnähten von zylindr. Bauteilen u. bei unterschiedl. Belastung (stat., dyn.)	Produktinfo
SPRAYNG	Paton-Inst. Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D;	Berechnung von Spannungen u. Deformationen an thermisch gespritzten Bauteilen	Produktinfo
STRESS	Paton-Inst. Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D;	Restspannungen und Deformationen an geschweißten Körpern	
TRAE LA	DVO Datenverarbeitungs-Service Oberhausen GmbH, D	Prüffähiger Nachweis von Trägerlagen im Stahlbau (DIN 18800)	DVS-Verlag

Tafel 8: Simulation

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
CARBID	Paton-Inst. Kiew, UA	Lösung des Zementits in der WEZ	Produktinfo
CARE-Weld „Spotwelder“	CAD-FEM GmbH, Grafing, D; MPA Stuttgart, D	Computer Aided Resistance Welding (Sim. des Widerstandspreßschweißens) mittels ANSYS-Modulen	CAD-FEM-Infoplaner 9/97, S.18 Praktiker 2/97, S.55-56
CastCAE	VTT (Techn. Fo.-Zentrum von Finnland)	Simulationssoftware zur Vorausbestimmung der Gießbarkeit von Metallen	„Ing.-Werkstoffe“, 6(1997)3/4, S.50ff
CETIM-Therm3D	PROGETIM, Mannheim, D	Dreidimensionale thermische Analyse	Produktinfo
C-MOLD	CAD-FEM GmbH, Grafing, D	Simulationstool für das Spritzgießen	CADFEM-Infoplaner 1/98, S.14
DB-LASIM	TU Tula, RUS; Daimler-Benz AG, D	Simulation des Laserstrahlschweißens	„Konstruktion“ 1996/48, S.367-372; Proc. Softwaretag. Graz/Seggau, 1997; Proc. „Comp. Technol. in Weld.“, Lanken, B, 1996;
EBSim	ISF Aachen, D; CLPT/Uni St. Petersburg, RUS;	Simulation des Elektronenstrahl-Schweißens	DVS-Bd. 186, 1997, S. 29ff
FAST_FORM3D	CAD-FEM GmbH, Grafing, D	Simulation des Tiefziehvorganges	CADFEM-Infoplaner 1/98, S.27
KOMPOSIT	TU Tula, RUS; Uni Moskau, RUS;	Num. Sim. der Nahtausbildg. u. Schweißbark. von borfaserverstärktem Aluminium	DVS-Bd. 159, 1993, S. 138- 139
MacroWeld	APS Mechatronic/ RWTH Aachen, D	CAD-gestützte Prozeßplanung, off-line Programmierung und Simulation für das Roboterschweißen	Proc. IIW-Tag. Asian Pacific Weld. Congress, Neuseeland, 1996
MAGMASOFT	MAGMA Gießereitechnologie GmbH; Alsdorf, D	Simulationsprogramm für Gießler (Ber. der Formfüllung, Erstarrung u. Abkühlg., mechan. Eig., therm. Spannungen, Verzug)	Produktinfo
MAGSIM	ISF/ RWTH Aachen, D; TU Tula, RUS;	Simulation des MAG-Schweißens	Proc. „Fuzzy Day's 97“, Dortmund, D; DVS-Verlag;
N.N.	TU Magdeburg, D	FEM-Simulation des Widerstandsbuckelschweißprozesses von Buntmetallen	Vortrag

N.N.	TU Magdeburg, D	FEM-Analyse von Imperfektionen an Schmelzschweißverbindungen	Vortrag
N.N.	AUDI AG, Ingolstadt, D; ESI GmbH, München, D	Sim. des Punktschweißprozesses zur rechner. Ermittlung d. Kraftverformungsverhaltens	Vortrag
N.N.	N.N.	Modellierung von Eigenspannung in plasmagespritzten Mehrschichtsystemen	DVS-Bd. 175, 1996, S. 375-378
N.N.	ISF Aachen, D	Struktursimulation von Schweißgut u. WEZ	DVS-Bd. 176, 1996, S.26
RS	Paton-Inst. Kiew, UA	Sim. des Elektroschlackgießens/-schweißen	
SORPAS	TU Denmark, Lyngby, DK	Simulation des Widerstandspunktschweißen	Produktinfo; Proc. „JOM Internat. Conf. on Educ., Training, Certific. and Accred. in Weld.“, Helsingor, DK, 1998;
SPOTSIM	ISF Aachen, D; TU Tula, RUS	Modellierung u. numer. Simulation des RP-Schweißens	
SYSTUS	firmasys AG, Hilden, D	FEM Simulation im Rahmen des Sondermoduls SYSWELD	Produktinfo
SYSWELD	Visual Analysis GmbH, München, D; Framasys AG, Hilden, D	Simulation von Schweiß- und Wärmebehandlungsvorgängen (u.a.)	Produktinfo
TEMPFELD	MAT WELD SOFT GmbH, Graz, A	2dim. transiente Temperaturfeldberechnung	Proc. Softwaresem. TU Graz , A, 1993
TENAS	TU Magdeburg, D	Rechnergestützte Sim. von Temperaturfeld u. Naht-ausbildung beim MAG-Schweißen	DVS-Bd. 179, 1996, S. 93-99

Tafel 9: Leichtbau

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
ALEXP	Paton-Inst., Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D	Beratungssystem zum Schweißen von Aluminium	Demo;
Aluweld	Ing.-Büro Alois Lang, Dingolfing, D	Informations- u. Dokumentationssystem zum MIG-/MAG- Schweißen von Aluminium	DVS-Verlag; Praktiker, 1996/11;
Miniflow	N.N.	Abschätzung der Fließfähigkeit von Kunststoffen	„Ing.- Werkstoffe“, Heft 3/4, 1997, S.52
N.N.	Uni Dortmund, D	Regelbasiertes System zur Unterstützung des Entwurfs von Verbundwerkstoffen	Proc. 5th Fuzzy Day's 97 Dortmund
TITANWELD	Paton-Inst., Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D	Informationssystem zum Schweißen von Titan	Czerjak/Easterling Tag.-Bd. Graz 98

Tafel 10: Alternatives Fügen

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
Clinch Expert	LWF, Univ.-GH Paderborn, D	Mechanisches Fügen (Clinchen) von Stahl und NE-Metallen	Produktinfo
KleWeNa	LWF, Univ.-GH Paderborn, D	Wiss.-bas. System beim Einsatz geklebter Welle-Nabe-Verbindungen	Produktinfo
LÖTEXPERT	TU München, Lehrstuhl für Fügetechnik, D	Expertensystem zum Weichlöten	DVS-Bd. 133 „Expert ‘91“, S. 40ff
Me Design	Tedata, Bochum, D	Berechnungssoftware für Maschinenelemente (Wellen, Lager, Schrauben, Preßverbände, Verzahnungen, ...)	„Ing.-Werkstoffe“, Ausgabe 3/4 von 1997, S.52
N.N.	LWT, Univ. Dortmund, D	Wiss.-bas. System zum Hochtemperaturlöten mit Ni- Basisloten	DVS-Bd. 166, 1995
Niet Expert	LWF, Univ.-GH Paderborn, D	Einseitiges Verbinden mit Nietelementen (Blindnieten), Technologiespeicher Mechanische Fügetechnik.	Produktinfo
Rohr Expert	LWF, Univ.-GH Paderborn, D	Kleben von Rohren	Produktinfo

Tafel 11: Thermisches Beschichten

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
ASPULVER	Paton-Inst. Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D	Auswahlssystem zum Pulverbeschichten	
ASWARE	SLV M-V Rostock, D	Wiss.-bas. System zum Auftragschweißen	DVS-Bd. 176, S. 121-126
BITHs	DVS, Düsseldorf, D	Beratungs- u. Informationssystem Thermisches Spritzen	
CASPSP	Paton-Inst. Kiew, UA	Simulation des Plasmaspritzprozesses	Demo; Produktinfo
LINSPRAY	LINDE AG, Höllriegelskreuth, D	PC-Einsatz beim Thermischen Spritzen (Verwaltung von Know-how und Daten)	Produktinfo
N.N.	Paton-Inst. Kiew, UA	CAD-System zur Bestimmung von Technologien zum Auftragschweißen	Produktinfo; Avtomat. Svarka, 1996;
N.N.	TU Budapest, H	ES für das Auftragschweißen u. Reparaturschweißen	Tag.-bd. „Computer in Weld., Educ. & Engin.“, Stockholm 1995
SOCRATHES	LWT Dortmund, D; DVS Düsseldorf, D	Beratungssystem zur Spritzzusatzauswahl für das Flamm- und Lichtbogenspritzen	DVS-Bd. 133 „Expert 91“, S. 224ff
TempFeld	TU Braunschweig, D	Ermittlung von Verfahrensparametern zum Auftragschweißen	Produktinfo
WIDIMO	TU Dresden, D	Wiss.- bas. System zur Auswahl verschleißfester Schichten beim Auftragschweißen	Diplomarbeit, unveröffentlicht, TU Dresden, D

Tafel 12: Schneidtechnologie

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
CADBRENN	DVO Oberhausen, D	NC-Programmierung von Schneidmaschinen	Doc. XII-1157-90
CUTBEST	Baysinger Engineered Software Technology, USA	Brennschneidtechnologie	Doc. XII-1190-90
N.N.	Atomenergie Fo.-Inst., Inst. of Science and Technology, Korea	FEM- Analyse der therm. Kennwerte beim „Stud-to-plate“ Laserstrahlschneiden	Proc. „Computer Technology in Weld.“, Lanaken, B, 1996
N.N. (Automat. Nesting)	Measure Masters	CAD/CAM-System für Plasma- u. Laserstrahlschneiden	Liste Buchmayr, TU Graz, A, 1996
OPTINEST	Optimation Inc.	autom. Nesting für Flamm-, Plasma- u. Laserstrahlschneiden	Liste Buchmayr, TU Graz, A, 1996
PINS	Percision Nesting	thermisches Laser- und Wasserstrahlschneiden	Liste Buchmayr, TU Graz, A, 1996
Quick-Part/ Nest	Micro Computer	Flammschneiden, Nesting, NC-Steuerung	Liste Buchmayr, TU Graz, A, 1996
SigmaNEST	Sigmatek Corp., USA	Nesting CAD/CAM	Liste Buchmayr, TU Graz, A, 1996

Tafel 13: Kostenberechnung

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
Cost Analysis	Stone & Webster, GB	Expertensystem Kostenanalyse	Tag.-bd. Softwaresem., Graz, A, 1993
COSTCOMP	NIL Nederlands Instituut voor Lastetechniek, Voor- Schoten, NL	Berechnung von Schweißkosten	DVS-Verlag; Proceed. „Eurojoin 1“, Strasbourg, F, 1991
InfoWeld PC	Witjek Ltd., USA	Schweißzeiten u. Kostenberechnung	Liste Buchmayr '96, TU Graz, A
KOSTOPTI	SLV Halle GmbH, D; TU Magdeburg, D	Wirtschaftlichkeitsvergleiche beim MAG-, E-, UP-Schweißen	Produktinfo
N.N.	LAZ Nord, Hamburg, D; IWS der FH Hamburg, D	Kostenrechnung beim Laserstrahlschweißen	Vortrag, Sem. des DVS-BV Hamburg, Rendsburg, D, 1997
N.N.	ESAB AB, S	Schweißkosten-Berechnungsprogramm	DVS-Verlag
N.N.	Prozessdaten-Technik, Oberneisen, D.	Schweißzeiten/ -Kosten beim E/MAG/MIG/UP-Schweißen	
N.N.	T. Konkoly, Budapest, H	Kostengünstigeres Konstruieren mit PC-Unterstützung	Liste Buchmayr '96, TU Graz, A
PROWELD	HERA Inc. Manukan City, Neuseeland	Schweißkostenberechnung (auch: EN288, Auswahl Schweißzusätze)	Produktinfo
Rukli-schweißen	R. Klimke, Barsinghausen, D	Berechnung von Schweißzeiten	DVS-Bd. 179, S.22
Schweißkostenanalyse	H.de Vries/ B. Sörensson	Kostenanalyse (E-, Schutzgas-, UP- Schweißen)	Liste Buchmayr 1996, TU Graz, A; DVS-Verlag;
SIMWELD	Lincoln Norweld AS, N	System zur Schweißkostensimulation	Proc. „Eurojoin 1“, Strasbourg, F, 1991
Soldus	ISQ	Kostenkalkulation	Liste Buchmayr 1996, TU Graz, A
Weld-Calc	SLV Halle GmbH, D	Kalkulation von Schweißarbeiten (Schweißzusatzverbrauch, Schweißgutkosten, Nahtvol.,...)	DVS-Verlag
WELDCOST	TWI Cambridge, GB	Schweißkostenberechnung	Proc. Lanaken, B, 1996, „Comp. Technol. in Welding“, paper 51
WeldCosting	James & Baker	Schweißkostenbestimmung	Tag.-bd. Softwaresem., Graz, A,

			1993
WELDING ESTIMATOR	TWI Cambridge, GB	Kalkulation von Schweißkosten u. Werkstoffverbrauchsanalyse, Ber. von Reparaturkosten, Erstellung eines kompletten Produktionssystem	Produktinfo
Weldplan WIN	ESAB GmbH Solingen, D	u.a. Kostenberechnung beim Schweißen	Produktinfo

**Tafel 14: Lern-und Informationssysteme**

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
ALUFAT	FH Wilhelmshaven, D	Informationssystem über die Schwingfestigkeit geschweißter Al-Verbindungen	DVS-Bd. 133 „Expert91“, S. 220ff
Alu-Weld	Ing.-Büro A. Lang, Dingolfing, D	Informations- u. Dokumentationssystem zum MIG/WIG-Schweißen von Al	DVS-Verlag
Arbeitsschutz beim Schweißen	DVS-Verlag Düsseldorf, D	Informationssystem zum Arbeitsschutz beim Schweißen	DVS-Bd. 156, 1993, S. 152-154
CORIS	DECHEMA Dt. Gesell. f. chem. Apparatewesen, Frankfurt, D	Informationssystem Korrosion und Korrosionsschutz	DVS-Bd. 156, 1993, S. 108-114
Courseware	Widenhorn Industrielle Automatisierung GmbH, Hürth, D	Lesen technischer Zeichnungen	Produktinfo; Liste Buchmayr TU Graz, A, 1996;
Fachkunde Schweißen WIN	G. Rose, Apfelstädt, D	Frage-Antwort-Programm, Wissenstest und Fachkundeprüfung am PC	
Gesichter der Werkstoffe	Inst. für Metallkunde und Werkstoffprüfung (IWM), Leoben, A	Informationssystem Werkstoffkunde (Lexikon)	
Informationssystem SCHWEISSEN	TU Russe, Bulgarien	Registrierung, Speicherung, Suche u. Verarbeitung von Informationen im Bereich Schweißen u. verwandte Verf.	Proc. Software-Workshop, Uni Rostock, 1992
LASIM	Fraunhofer Inst. für Lasertechnik ILT, Aachen, D	Lasersimulation für die Ausbildung, CO2-Laser.	Proc. Aachener Kolloq. Lasertechnik 1998;
Lektor CNC	Technik und Medien, Berlin, D	Interaktives Informationssystem NC/CNC-Technik	DVS-Verlag
Lektor Werkstoffe	Technik und Medien, Berlin, D	Multimediales Informations- u. Lernprogramm zur angewandten Werkstoffkunde f. d. berufsbegleitende Qualifikation u. Grundausbildung	DVS-Verlag
Lernumgebung Schweißen	ARTOS GmbH, D	Berufsausbildung, Erwachsenenqualifikation, Selbststudium	
LeWeL	Fraunhofer IWS Dresden, D; TU Dresden, IPT, D	LernWerkstatt Laser, Modul „Lasersicherheit – Ganz einfach“	Produktinfo; Demo;

LUPUS	TU Graz, A	Lernsystem für die Bereiche Werkstoffkunde und Schweißtechnik (Lernen, Prüfen)	Proc. „Eurjoin1“, Straßburg, F, 1991; DVS-Bd. 156, 1993, S. 18ff;
MagWeld	R. Seefried, Weyhe, D; Ing.-Büro A. Lang, Dingol- fing, D	Info- und Datensystem zum MAG-Schweißen	Produktinfo; Scope 10/98, S. 12
MEWE (MECH TECH)	Lappeenranta Univ. of Tech- nology LUT; South Carelia Polytechnics SCP; Finnland	Hypermedia-Lernprogramm f. d. schweißtechn. Ausbildung	Proc. „JOM Conf. On Educ., Train., Certific. and Accredit. In Weld.“, Helsingor, 1998; Proc. „Comp. Techn. In Weld.“ Lana- ken, B, 1996
MSC-Tester	MSC-Technik GmbH, Halle, D	Prüfungsfragenverwaltung	Produktinfo
MSG-CDROM	ABASYS Computertraining GmbH, Braunschweig, D	Lernprogramm zum Metallschutzgasschweißen	DVS-Verlag; DVS-Bd. 179, 1996, S. 61-62
Multimedia „Welding and Materi- al Technology“	TI Teknologisk Institut, N	Trainingsprogramm f. Selbststudium und Fernschule	Produktinfo; Demo;
Multimedia EN287	SLV Halle GmbH, D	Multimediales Lernprogramm zu Schweißerprüfungen nach EN 287	DVS-Verlag
N.N.	DVS, Düsseldorf, D	Lichtbogenschweißen mit umhüllten Stabelektroden	
N.N.	Northern Illinois Univ., Rock Valley College, USA	„Schweißlabor auf Disc“, Graph. Animation für off-line Training u. Datenbankschnittstellen, Gerätetechnik, Parametersteuer.	Proc. „Comp. Technol. In Weld.“ Lanaken, B, 1996
N.N.	Weld. Technology Centre, Stord, N	Computeranwendung für die Ausbildung von Schweißpersonal (für Pocket Computer)	Proc. „Comp. In Weld., Educ. & Engin.“, Stockholm, S, 1995
N.N.	TI Läromedel Alingsos, S; Microtech Systemutveckling AB, Södertälje, S	Lernen von Schweißzeichen	Proc. „Comp. In Weld., Educ. & Engin.“, Stockholm, S, 1995
SFI-Aktuell 98	SLV Duisburg GmbH, D	Lehrgangsunterlagen SFI/EWE-Ausbildung	DVS-Verlag
TALAT	ALFABET-Projekt TU München, D; u.a.	Lehrprogramm zur allg. Bemessung von Aluminium	DVS-Bd. 179, 1996, S. 23-25
TEACHWELDER	FH TW (Technik u. Wirt- schaft) Berlin, D	Tutoringsystem (Multiple-Choice-Listen)	DVS-Bd. 156, 1993, S. 25-26
TITANWELD	Paton-Inst. Kiew, UA; SLV M-V Rostock, D	Informationssystem zum Schweißen von Ti.	Produktinfo

Wärmebehandlung von Stahl	Technik und Medien, Berlin, D	Informationssystem zur Wärmebehandlung von Stahl	Produktinfo 1999
WISDOM-PRO	Univ. of British Columbia, Main Mall, Vancouver, Can.; CWB Canad. Weld. Bureau, Can.;	Interactive Electronic Textbook (incl. WELD-IT, WELD-Calc)	Proc. „Comp. In Weld., Educ. & Engin.“, Stockholm, S, 1995

Tafel 15: Werkstoffkunde, Werkstoffprüfung, Bruchmechanik

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
ADAM	TUV Bayern, München, D	Modul ZfP	DVS-Bd. 179, 1996, S. 39-40
Automat. Beurteilungssystem für Röntgenbildern	Shanghai Jiaotong, China	Wiedererkennen von Fehlern u. Einschätzung der Qualität von Schweißnähten durch Analyse von Röntgenbildern	Weld. In the World, Vol. 34, 1994
Beratungssystem zur Beurteilung von Unregelmäßigkeiten in Druckbehältern	Tsinghua Univ., China	Analyse der Versprödungs- u. Bruchmerkmale von Druckbehältern infolge Nahtunregelmäßigkeiten gemäß Code CVDA-84	Weld. In the World, Vol. 34, 1994
C.A.M.U.S.	SLV München, D	Rechnergestütztes Ultraschallprüfen von Hand	DVS-Bd. 186, 1997, S. 141ff
CAE-Stahlgußmetallurgie	MAT WELD SOFT GmbH, Graz, A	Metallurgie für Gießereien	Produktinfo
CASIS	MAT WELD SOFT GmbH, Graz, A	Integriertes Softwarepaket zur Vorhersage von Stahlgefügen für beliebige Wärmebehandlungen	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
COMSON	N.N.	Computergestützte Fehlerdiagnose und Ultraschallprüfung von Schweißnähten	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
CRACKWISE	TWI, Cambridge, GB	Automatisierg. der Einschätzungsverfahren für Brüche u. Nahtfehler in geschweißten Konstrukt.	Produktinfo; Doc. PD6493, BSI
CvK	TWI, Cambridge, GB	Bruchzähigkeitsuntersuchungen	Proc. „Comp. Technol. In Weld.“, Lanaken, B, 1996
DISTORTCALC	Baysinger Engineered Software Technology, USA	Bestimm. der dynam. und Endverzerrung (-deformation)	Doc. XII-1190-90
DIVA ZfP	SLV Duisburg GmbH, D	Verwaltung und Erstellung von Prüfprotokollen für ZfP	DVS-Verlag
EN1435-WIN	qw-data, Herne, D	PC-gestützte Prüfplanung nach DIN EN 1435 (Schweißnahtprüfung)	Produktinfo
EXACT	CSI, Turin, I	Röntgenbilderauswertung	Liste Buchmayr, TU Graz, A, 1996
FATIGUEWISE	TWI, Cambridge, GB	Leitfaden zur Analyse zyklischer Belastungen an Schweißnähten	Proc. „Comp. Technol. In Weld.“, Lanaken, B, 1996
GaugeTech	qw-data, Herne, D	Prüfmittelverwaltung	Produktinfo
IMW-VERB5.0	IWM Fraunhofer Inst. für Werkstoffmechanik, Frei-	Bewertung von Bauteilen mit Fehlern auf der Basis der linear-elast. u. Zähbruchmechanik	Produktinfo

	burg, D		
IWM-BESIF1.0	IWM Fraunhofer Inst. für Werkstoffmechanik, Freiburg, D	Berechn. von Spannungsintensitätsfaktoren für Oberflächenrisse	Produktinfo
LCF-HCF-LTP	MAT WELD SOFT GmbH, Graz, A	Auswertung von Kriech- u. Ermüdungskurven	Produktinfo
MSC-Inspektor	MSC-Technik GmbH, Halle, D	Verwaltung von Anlagen, Betriebsmitteln, überwachungspflichtigen Geräten, Prüfungen	Produktinfo Messe Essen 1997
MTV	BAM Berlin, D	Fakten-Datenbank Heißrisse (MVT-Test)	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
N.N.	Liverpool Univ., GB British Nuclear plc, GB	Röntgenfilm-Analysesystem	Proc. „Comp. Technol. In Weld.“, Lanaken, B, 1996
N.N.	TU Dortmund, D	Wiss.-bas. System zur Schadensanalyse metall. Werkstoffe	DVS-Bd. 133 „Expert'91“, S.247ff
N.N.	TU Graz, A; SGP Wien, A;	Expertensystem zur Schadensanalyse an Dampferzeugern	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
N.N.	FractuREsearch, Galena, Ohio, USA	Software für Bruchmechanik und Schadensanalyse	Produktinfo
N.N.	G. Frank, Riesa, D	Berechnung von Belichtungszeiten f. d. Röntgen-Großstruktur	
N.N.	Harbin Inst. of Tech., China	Diagnosesystem zur Bestimmung von Nahtfehlern	Weld. In the World, Vol. 34, 1994
NDTSPEC	TWI, Cambridge, GB	Speicherung von ZfP-Prüfdaten	Produktinfo
NDT-Tech	qw-data, Herne, D	Software für die zerstörungsfreie Prüfung	Produktinfo
PREDCARB	SACIT Steel Advisory Centre for Ind. Technology, Budapest, H	Technol. Planungsprogramm zur Einstellung von Kohlenstoff- u. Härteprofilen (carburising)	Proc. „Computer in Weld., Educ. & Engin.“, Stockholm, S, 1995
PREHEAT	TWI, Cambridge, GB	Wärmebehandlung nach BS 2633	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
TECH	SACIT Steel Advisory Centre for Ind. Technology, Budapest, H	Planung von Wärmebehandlungstechnologien (härtbarer Stahl)	Proc. „Computer in Weld., Educ. & Engin.“, Stockholm, S, 1995
TEM-DIFF	MAT WELD SOFT GmbH, Graz, A	Auswertung von ELMI-Beugungsaufnahmen	Tag.-Bd. Softwaresem. TU Graz, A, 1993
Ultra SIM	Svejse Centralen, The Danish Welding Inst., Brøndby,	Sim., Planung und Anzeigen von Ultraschallprüfungen	Produktinfo

	DK		
WDR- Erkennung von Schweißfehlern	Gansu Inst. of Tech., China	Expertensystem zur Bestimm. von Schweißfehlern auf der Basis von Röntgenbildern	Weld. In the World, Vol. 34, 1994

Tafel 16: Recherchesysteme

NAME SOFTWARE	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
CD Arbeitssicherheit und Gesundheits-schutz	Universum Verlagsanstalt, Wiesbaden, D	Wörterbuch mit 800 Schlagwörtern u. Verweisen	Praktiker, 2/97, S.68
CERAB	STN International, Karlsruhe, D	Literatur-Datenbank „Keramische Werkstoffe“	Produktinfo
EMA	STN International, Karlsruhe, D	Literatur-Datenbank „Nichtmetallische Werkstoffe“	Produktinfo
Europages	S.A. Euredit (Hrsg.)	Europ. Einkaufsführer f. d. Industrie (Produkte, Dienstleist., Adres-sen)	Praktiker 2/97, S.69
Forschungsdaten-bank Schweißtechnik	BAM-IMFZ, Berlin, D	Sammlung von Forschungsberichten (Werkstoffkunde, Schweiß-technik, ZfP)	
HERZUS	RWTÜV Essen, D	Liste der Schweißzusatzhersteller	Proc. „EUROJOIN1“, Straß-bourg, F, 1991
INTERDATA IIS/IIW	ZI Paris Nord II Roissy CDG Cedex, F	9500 Angaben zu IIW-Doc.	Proc. „Comp. in Weld., Educ. & Engin.“, Stockholm, S, 1995
Literaturdatenbank Schweißtechnik	BAM-IMFZ, Berlin, D	Literatur Schweißtechnik	Prospekt der Informationsvermitt-lungsstellen BAM, SLV Halle, ...
METADEX	STN International, Karlsruhe, D	Literatur-Datenbank „Metallurgie u. Materialwissenschaf-ten“, welt-weit	Produktinfo
MPDSEARCH	STN International, Karlsruhe, D	Weltweiter Führer numerischer Datenbanken der Materialwissen-schaften	Produktinfo
Normendatenbank	BAM-IMFZ, Berlin, D	Normensammlung (Werkstoffkunde, Schweißtechnik, ...)	Prospekt der Informationsvermitt-lungsstellen BAM, SLV Halle, ...
PlaTA	VDI, Düsseldorf, D	„Who-is-Who“-Datenbank für Anwendungen der Plasmatechnologie	Produktinfo
PUBLICAT	NIL, Voorschooten, NL	DB für schweißtechnische Literatur	Doc. XII-1314-93
SDIM	Fachinformationszentrum e.V., Berlin, D	Literatur-Datenbank	Tag.-Bd. Softwaresem. der TU Graz, A, 1993; Produktinfo;
SF-CD	TWI, Cambridge, GB	Surface Finishing CD (30.000 Kurzref. zu Publikationen auf dem Gebiet des Beschichtens)	Produktinfo

SILICA	STN International, Karlsruhe, D	Bibliographische DB mit Literaturhinweisen	Produktinfo
STANDARTS- INFODISK	ILI Index House, Ascot Berks, GB	Datenbank Normen	Produktinfo; Demo;
TG-LIDOK	Linde AG, Höllriegelskreuth, D	Literaturinformations- u. Dokumentationssystem der Linde AG	DVS-Bd. 156, S.118-126
UNITCALC	TWI, Cambridge, GB	SI-Maßeinheiten-Umrechner	Produktinfo
WELDASEARCH	TWI, Cambridge, GB	Online-Literatur-DB	Proc. „Comp. in Weld., Educ. & Engin.“, Stockholm, S, 1995
Wer liefert was	„Wer liefert Was -GmbH“, D	Branchenverzeichnis EURO-CD-BOOK	
Wer-Wo-Was	DVS-Verlag, Düsseldorf, D	Elektronisches Bezugsquellenverzeichnis rund um die Schweiß- technik	DVS-Verlag

Tafel 17: Sonstiges

NAME WARE	SOFT-	ENTWICKLER/ANBIETER	KURZINHALT	QUELLE
N.N.		LWT, Univ. Dortmund, D	Datenbasis f. d. Aufbau QS-spezifischer Regelungsmechanismen in der Fertigung	FQS-Schrift 96-04, 1994, S. 29-38
N.N.		TU St. Petersburg, RUS	Modellierung thermischer Kennwerte von Schweißgut und WEZ beim Impulsschweißen	Proc. Softwaresem., TU Graz, Seggau, A, 1997; Journ. of Mat. Sc. and Techn., Bulgarian Acad. of Sc., 1996/4 (3), S. 28
N.N.		Urals State Techn. Univ. Ekaterinburg, RUS	Modellierg. der Schweißgutzusammensetzung von nichtrost. Stählen	Proc. Asian Pacific Welding Congress, Neuseeland, 1996
N.N.		Indian Inst. of Technology, Madras, Indien	Temperaturfeldberechnung mittels FEM	Weld Jour. 4/1996, S. 123-s bis 128s
N.N.		Weld. Res. Inst., Osaka University, Jap.; u.a.	Schweißdeformationen und Restspannungen simuliert durch 3-D-FEM-Modell	Weld Jour. 4/1996, S. 129-s bis 134s
N.N.		Korean Weld. Soc.; KAIST, Taejon, Korea;	Neuro-Fuzzy-System zur Bestimmung d. opt. Schweißparameter an horizontalen Kehlnähten	Proc. Asian Pacific Welding Congress, Neuseeland, 1996
N.N.		University of Sydney, Australia	Vorhersage der Nahteigenschaften beim Schutzgasschweißen mittels neuronalem Netzwerk	Proc. Asian Pacific Welding Congress, Neuseeland, 1996
N.N.		Inst. de Soudure, Ennery, F; u.a.	Numer. Untersuchg. von Restspanng. u. Deformationen an EB-geschweißten Nähten	Artikel, 2. Sondertag. „Schweißtechn. Software“, Graz, 1996
N.N.		Aerospatiale Espace et Défense, Les Mureaux, F	Modellierg. von Restspannungen an Al-Schweißnähten	Artikel, 2. Sondertag. „Schweißtechn. Software“, Graz, 1996
N.N.		BLZ Erlangen; Lehrstuhl f. Werkstoffwissensch., F.-Alexander-Univ., Erlangen, D	Numer. Simulation der Eigenspannungen u. Deformationen beim Laserstrahlrandschichtärten	Artikel, 2. Sondertag. „Schweißtechn. Software“, Graz, 1996; HTM 1996/1, S. 19-28;
N.N.		Univ. Erlangen-Nürnberg, D	FEM-Simulation. des Laserstrahlschweißprozesses	Artikel, 2. Sondertag. „Schweißtechn. Software“, Graz, 1996
N.N.		LWT, Univ. Dortmund, D	Rechnergestützte Ermittlg. von Schweißpar. zum MIG-Schweißen mit Impulslichtbogen	S&S, Düsseldorf, 1992/11, S. 599-603

N.N.	TU Braunschweig, Inst. f. Schweißtechnik u. Wst.-Technologie, D	FEM-Berechnung der Wasserstoffverteilung beim Schweißen	S&S, 1991/11, S. 655-658; DVS-Bd. 156, 1993, S. 167-171
N.N.	N. K. Giang, K. J. Lesinski, Gdansk, Polen	Verfahren zur Berechnung von Temperaturfeldern f. Schweißnähte beliebiger Form	S&S, 1990/10, S. 512-514
N.N.	TU Kosice, Slovakia (I. Hrivnak)	Korngröße und Versprödung von Schweißnähten an Stahl	Proc. „2. Intern. Sem. „Num. Analyse d. Schweißbarkeit“, Graz/Seggau, 1993
N.N.	Osaka University, Osaka, Jap.	Abkühlparameter und Aufhärtung in der WEZ von Konstruktionsstahl	Proc. „2. Intern. Sem. „Num. Analyse d. Schweißbarkeit“, Graz/Seggau, 1993; Trans. Of JWRI, Vol. 19/2, 1990;
N.N.	Paton-Inst., Kiew, UA (V. A. Pavlyk)	PC-gestützte Analyse des Wasserstoffmassentransportes in Nähten u. Stählen	Proc. „2. Intern. Sem. „Num. Analyse d. Schweißbarkeit“, Graz/Seggau, 1993;
N.N.	Laserzentrum, Loeben, A; University Park, PA, ;SA	Numer. Simulation von Laser-Schweißbädern	DVS-Bd. 179, 1996, S. 68-74
N.N.	Chelyabinsk State Techn. Univ., RUS	Math. Modell zur Optimierung d. Nahtform in untersch. Schweißpositionen	Proc. „Comp. Techn. in Weld.“, Lanaken, B, 1996
N.N.	Lund Univ., S; Volvo Car Corporation, S;	Modellierg. der Stumpfnahht beim Roboter-Schutzgasschweißen mittels neuronalem Netzwerk	Proc. „Comp. Techn. in Weld.“, Lanaken, B, 1996
N.N./DB-LASIM	TU Tula, RUS; Daimler Benz AG, Ingolstadt, D; Sudnik/Erofejev/Radaj;	PC-gestützte Sim. des Schweißprozesses	In: Math. model. of weld phenomena, vol. 4 (Cerjak), 1997
N.N.	TU Braunschweig, D	Modell zur Berechnung von Schweißpar. u. Porengröße beim Schweißen von Al-Druckguß	DVS-Bd. 170, 1995, S. 36ff
N.N.	Hilbinger/Bergmann, Bayreuth, D	Numer. Simulation der HR-Bildung beim Schweißen von Al	DVS-Bd. 186, 1997, S. 38ff