



Von der Idee für eine innovative Umwelttechnik  
bis zu ihrer Umsetzung - Der lange Weg aus Sicht  
eines mittelständischen Unternehmens

von Frank Wallau (freier Mitarbeiter im IfM Bonn) und  
Kerstin Kuchta (Geschäftsführerin der kuchtagroup  
Umwelt & Management GmbH Darmstadt)

Auszug aus: "Jahrbuch zur Mittelstandsforschung 2/2000"  
Schriften zur Mittelstandsforschung Nr. 88 NF  
Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden 2000

**Inhalt**

1. Einleitung	169
2. Der Unternehmensgegenstand	170
2.1 Aufbau, Funktion und Outputfraktionen eines Shredders	170
2.2 Gesetzlich vorgeschriebener Entsorgungsweg für die Shredderleichtfraktion	173
3. LISA 21 - Die Verfahrensinnovation zur energetischen Verwertung der Shredderleichtfraktion	177
3.1 Erste Untersuchungen	177
3.2 Stand der Technik zur Verwertung der Shredderleichtfraktion	178
3.3 LISA 21 - Anlagenbeschreibung	179
3.4 Wirtschaftlichkeitsberechnung der konzipierten Anlage	182
4. Förderung von LISA 21	183
4.1 Umweltförderprogramme der KfW und der DtA	183
4.2 BMU-Programm zur Förderung von Demonstrationsvorhaben	185
4.3 Beantragung des BMU-Programms zur Förderung von Demonstrationsvorhaben	187
4.4 Der Antragsprozess des Referenzunternehmens	189
5. Das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren für LISA 21	192
6. Zusammenfassung	196
7. Literaturverzeichnis	197



## 1. Einleitung

In diesem Beitrag wird der Weg nachgezeichnet, den ein mittelständisches Unternehmen zu gehen hat, das seit Jahren versucht, die Idee einer innovativen Umwelttechnik zu implementieren. Diese Fallstudie erhebt keinen Anspruch auf Repräsentativität. Trotzdem dürften auch andere Unternehmen die beschriebenen oder ähnliche Probleme kennen, zumindest wenn sie technologische Innovationen planen.

Zunächst wird zum besseren Verständnis die Tätigkeit des Referenzunternehmens, eines Shredderbetriebs, erläutert (vgl. Kapitel 2.1). Die Entsorgung der beim Shredderprozess zwangsläufig anfallenden Reststoffe, die sog. Shredderleichtfraktion, die bis heute auf Deponien beseitigt wird, steht im Mittelpunkt der vom Referenzunternehmen geplanten Verfahrensinnovation. Kapitel 2.2 setzt sich daher zunächst mit den heutigen und zukünftigen gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Entsorgung der Shredderleichtfraktion auseinander. Hierbei wird deutlich gemacht, dass auf dem Gebiet der Shredderleichtfraktionsverwertung in Deutschland und Europa in nächster Zeit Innovationen notwendig sind.

Die eigentliche Umweltinnovation wird in Kapitel 3 dargestellt. Ausgehend von der Untersuchung der gesetzlichen Rahmenbedingungen (vgl. Kapitel 3.1) und einer Marktanalyse über die Möglichkeiten zur Verwertung der Shredderleichtfraktion (vgl. Kapitel 3.2) wurde vom Referenzunternehmen mit Hilfe eines mittelständischen Beratungsbüros eine dezentrale, energetische Verwertungsanlage für die Shredderleichtfraktion konzipiert (vgl. Kapitel 3.3), die schließlich auf ihre Wirtschaftlichkeit hin überprüft wurde (vgl. Kapitel 3.4).

Da es sich bei der Anlage um eine innovative Umwelttechnik handelt, deren Umsetzung Investitionen in Höhe von rund 20 Mio. DM erfordert, wurden die Möglichkeiten für eine Förderung überprüft. Kapitel 4.1 gibt einen Überblick über die Programme einer Förderung von Umweltinvestitionen durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und die Deutsche Ausgleichsbank (DtA). Kapitel 4.2 schildert das "BMU-Programm zur Förderung von Demonstrationsvorhaben", das von dem Referenzunternehmen in Anspruch genommen wurde. In Kapitel 4.3 wird der nunmehr fast zwei Jahre währende Prozess, der von der Einreichung einer ersten Projektskizze bis zur im Herbst 2000 immer noch ausstehenden Förderzusage durchlaufen werden musste, chronologisch dargestellt. Kapitel 4 schließt mit einer Gegenüberstellung der von den Förder-

institutionen für die einzelnen Antragsschritte veranschlagten mit den tatsächlich eingehaltenen Fristen.

Neben dem Antrag auf Förderung des Vorhabens ist für die konzipierte Anlage eine Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz erforderlich. Die bisher unternommenen Schritte zum Erhalt der Genehmigung für die Anlage sowie den weiteren Verlauf des Verfahrens bis zur endgültigen Genehmigung und damit dem Baubeginn der Anlage werden in Kapitel 5 dargestellt.

Im abschließenden Kapitel 6 wird der Weg des Unternehmens bis zur endgültigen Realisierung der innovativen Umwelttechnik noch einmal zusammengefasst.

## **2. Der Unternehmensgegenstand**

### **2.1 Aufbau, Funktion und Outputfraktionen eines Shredders**

Die Möglichkeit, Eisenschrott als Eisenträger für die Eisen- und Stahlproduktion einzusetzen und damit Primärressourcen zu substituieren, bot bereits frühzeitig den ökonomischen Anreiz, aus Altprodukten (Altautos, Weiße Ware, Mischschrott usw.) den hohen Eisen-/Stahlanteil zurückzugewinnen.<sup>1</sup> Strukturelle Veränderungen der Rohstahlerzeugungsverfahren, zunehmende Qualitätsanforderungen an die Schrotte und das stark steigende Altautoaufkommen führten, ausgehend von den USA, ab Mitte der 60er Jahre weltweit zur Verbreitung der bis heute insbesondere die Altautoverwertung dominierenden Shreddertechnologie. Ende der 60er Jahre wurde in Deutschland die erste von mittlerweile 54 Shredderanlagen in Betrieb genommen.

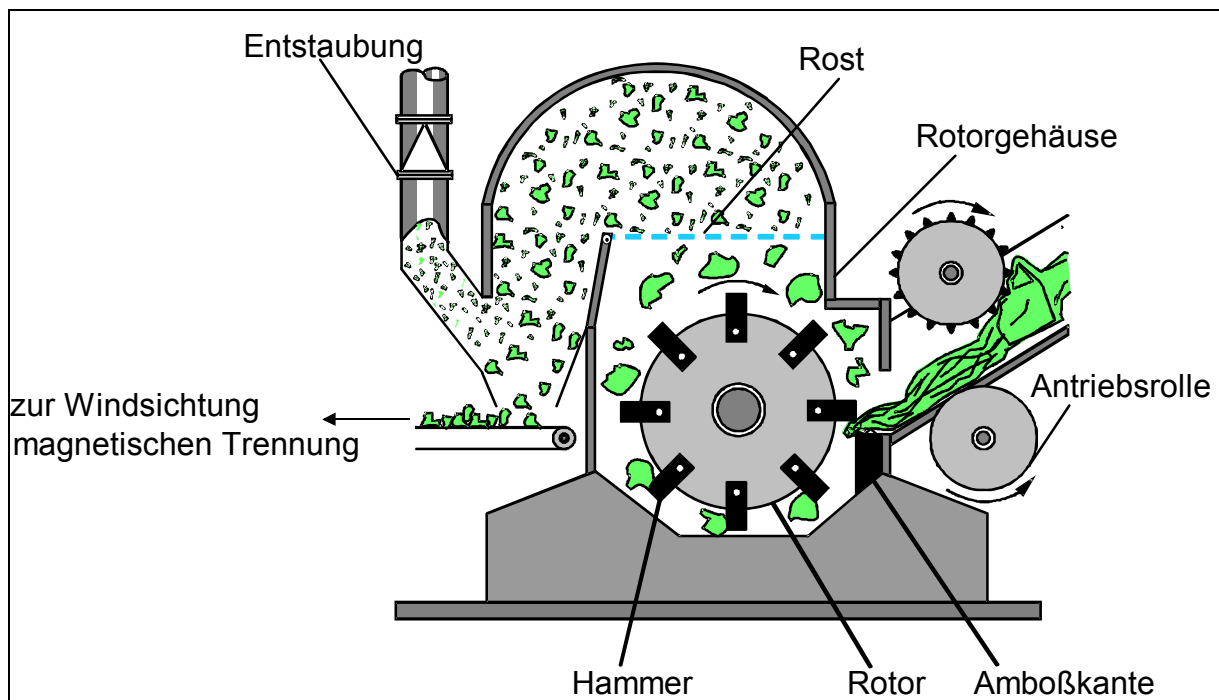
Das der Fallstudie zugrunde liegende Unternehmen betreibt als Familienbetrieb in der dritten Generation die Sammlung, Be- und Verarbeitung sowie Rückführung von Schrott und Metallen. Aufgrund des gestiegenen Platzbedarfs wurde 1990 der Standort des Betriebes verlagert und gleichzeitig eine Shredderanlage installiert, die seit 1992 in Betrieb ist. Der jährliche Umsatz des Unternehmens, in dem 39 Personen beschäftigt sind, beträgt rund 20 Mio. DM. Damit handelt es sich eindeutig um ein mittelständisches Unternehmen.

---

<sup>1</sup> Um einen Überblick zu gewährleisten, basieren nachfolgende Ausführungen auf WALLAU (2000), S. 316 ff. Dort wird auf die Einzelheiten sowie die entsprechenden Literaturquellen detailliert eingegangen.

Mit "Shreddern" wird ein Zerkleinerungsprozess bezeichnet, bei dem das Zuführgut gleichzeitig von anderen Stoffen abgelöst wird. Das zu zerkleinernde Shreddervormaterial, das beim betrachteten Unternehmen zur Zeit zu 40 - 50 % aus Altautos und zu 50 - 60 % aus Mischschrott besteht, wird per Greifer auf ein Aufgabeband befördert. Durch sein Eigengewicht bewegt sich das Gut auf zwei Einzugsrollen zu, die es erfassen, verdichten und mit kontrollierter Geschwindigkeit in den "eigentlichen" Shredder schieben.<sup>2</sup> Dort kreisen auf einem Rotor sitzende Hämmer mit über 200 km/h und reißen das vorverdichtete Material stückweise ab. Ein Altauto wird so in 30 - 60 Sekunden in 2 - 15 cm große Stücke zerkleinert und aus dem Shreddergehäuse hinausgeschleudert (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1: Aufbau und Funktionsprinzip eines Shredders



Quelle: WALLAU (2000), S. 318.

Verfahrenstechnisch schließt sich die Windsichtung an. Hier werden flugfähige Anteile, die sog. Shredderleichtfraktion, vom schweren Material, der sog. Schwerfraktion, getrennt.

<sup>2</sup> Vgl. ausführlich zum Aufbau einer Shredderanlage mit allen Separierungs- und Transporteinrichtungen BDSV (1998), S. 8-3 ff.

Die Shredderleichtfraktion besteht aus einer Vielzahl von Stoffen. Sie enthält Fasern und Fetzen aus Sitzbezügen/-polsterungen sowie Fußbodenbeläge, Schaumstoffe, Gummi, Kunststoff- und Holzpartikel, feine Drähte und kleine Metallpartikel, Reste der Fahrzeugbeschichtungen, Inertstoffe, wie Glas und Schmutz usw. Tendenziell setzt sich die Shredderleichtfraktion zu ca. 65 % aus organischen Bestandteilen (vor allem Kunststoffe) und zu ca. 35 % aus Glas, Keramik, Eisen, NE-Metallen und anderen Restmaterialien zusammen. Die Shredderleichtfraktion hat aufgrund ihres hohen organischen Anteils einen hohen Heizwert, der in der Literatur mit Werten von 9 - 20 MJ/kg angegeben wird.<sup>3</sup>

Die Schwerfraktion gelangt nach der Windsichtung über ein Förderband in einen Magnetabscheider, der den ferromagnetischen Schrott (Eisen und Stahl) von der restlichen Schwerfraktion trennt. Der in den Shreddervormaterialien enthaltene Stahl und Eisenguss wird durch das Shreddern von Verunreinigungen, Lacken und Rost weit gehend gesäubert. Es entsteht ein hoch verdichteter, rieselfähiger Qualitätsschrott, der sich durch große Reinheit und Homogenität auszeichnet. Dieser sog. Shredderschrott wird weltweit gehandelt; der Erlös hierfür schwankte in den letzten 20 Jahren zwischen 100 und 260 DM/t.

Die nach der Magnetseparation verbleibende Schwerfraktion, die sog. NE-Fraktion, weist einen durchschnittlichen NE-Metallgehalt<sup>4</sup> von 30 - 45 % auf, der Rest besteht aus Holz, Glas, Steinen, größeren Kunststoff- und Gummiteilen. In einigen Shredderanlagen werden die größeren NE-Metallstücke per Handsortierung oder Wirbelstromabscheider entnommen und - nach Sorten getrennt - direkt an Umschmelzwerke veräußert. Größtenteils werden die NE-Metalle aber durch spezielle Aufbereitungsunternehmen zurückgewonnen, welche die NE-Fraktion von den Shredderbetreibern je nach NE-Metallgehalt für 185 - 500 DM/t ankaufen.

Nach verschiedenen empirischen Untersuchungen gewinnen die Shredderbetriebe - abhängig von einer Vielzahl von Faktoren - aus einer Tonne Shreddervormaterial 57,8 - 75,9 % Shredderschrott, 3,3 - 11,0 % NE-Fraktion und 16,0 - 34,7 % Shredderleichtfraktion.<sup>5</sup> In Deutschland stehen keine statistisch

---

<sup>3</sup> Vgl. WALLAU (2000), S. 363 ff. m.w.N.

<sup>4</sup> NE-Metalle: Kupfer, Messing, Zinn, Zink, Nickel und Blei sowie Legierungen von NE-Metallen, außerdem Bunt- und Edelmetalle.

<sup>5</sup> Vgl. SCHENK (1998), S. 198.

belastbaren Daten über die jährlich eingesetzte Shreddervormaterialmenge und das Mengenaufkommen der Outputfraktionen zur Verfügung. Aufgrund einer empirischen Untersuchung<sup>6</sup> konnte für 1996/1997 eine gesamte Shreddervormaterialmenge von 2,2 Mio. t für Deutschland rechnerisch ermittelt werden. Hieraus wiederum errechnete sich ein jährliches Shredderschrottaufkommen von ca. 1,7 Mio. t, ein NE-Fraktionsaufkommen von ca. 150.000 t und ein Shredderleichtfraktionsaufkommen von ca. 350.000 t.<sup>7</sup>

Das Referenzunternehmen trennt in der ersten Aufbereitungsstufe das Shreddervormaterial in 77 % Shredderschrott, 7 % NE-Fraktion und 16 % Shredderleichtfraktion. Aufgrund der nachgeschalteten Aufbereitung der NE-Fraktion werden zur Zeit ca. 80 % des Shreddervormaterials einer stofflichen Verwertung (Shredderschrott und NE-Metalle) zugeführt und ca. 20 % als Shredderleichtfraktion deponiert. Bezogen auf die jährlich durchgesetzten rund 80.000 t Shreddervormaterial sind somit ca. 15.000 t Shredderleichtfraktion pro Jahr zu entsorgen.

## **2.2 Gesetzlich vorgeschriebener Entsorgungsweg für die Shredderleichtfraktion**

### **• Abfallrechtliche Einstufung der Shredderleichtfraktion**

Die Shredderleichtfraktion wurde bis 1998 aufgrund ihres Schadstoffgehaltes und der anfallenden Massen als Sonderabfall eingestuft. Aufgrund von Qualitätskontrollen sowie des greifenden PCB-Verbotes in Kondensatoren erfolgt seit 1999 die Einstufung der Shredderleichtfraktion als Abfall zur Verwertung und nicht mehr als Sonderabfall. Da es in Deutschland und Europa für die Verwertung der Shredderleichtfraktion bisher kein im großtechnischen Maßstab erprobtes Verfahren gibt, wird sie i.d.R. auf Hausmülldeponien abgelagert.

Zur Ablagerung auf einer Hausmülldeponie müssen die entsprechenden Zuordnungskriterien der TA Siedlungsabfall (TASi), Anhang B, eingehalten werden, andernfalls ist eine Verbrennung der Abfälle vorzusehen. Die Shredderleichtfraktion erfüllt die Kriterien nicht und müsste daher verbrannt werden. Mangels Verbrennungskapazitäten bestehen aber derzeit Übergangsvorschrif-

---

<sup>6</sup> Vgl. WALLAU (1997), S. 48 f.

<sup>7</sup> Während Anfang der 90er Jahre von verschiedenen Autoren noch ein Shredderleichtfraktionsaufkommen von 400.000 - 600.000 t pro Jahr genannt wurde, ist das Shredderleichtfraktionsaufkommen aufgrund des verstärkten Abflusses von alten Gebrauchtwagen und Altfahrzeugen ins Ausland rückläufig, vgl. WALLAU (2000), S. 366 ff.



ten für die Deponierung der unbehandelten Shredderleichtfraktion. Bei Hausmülldeponien können die zuständigen Behörden für einen Zeitraum von bis zu zwölf Jahren nach In-Kraft-Treten der TASI, also bis zum 1. Juni 2005, Überschreitungen der Zuordnungswerte zulassen.

Da zum einen mit Ablauf der Übergangsfrist der TASI im Jahr 2005 viele Deponiebetreiber ihre Deponien aufgrund der dann geltenden höheren Deponieanforderungen schließen müssen und zum anderen aufgrund verschiedener Recyclingstrategien, z.B. für Altglas und -papier, immer weniger Abfälle zur Deponierung anfallen, strebt eine Vielzahl von Deponiebetreibern derzeit danach, ihre Deponie um fast jeden Preis bis zum Jahr 2005 soweit wie möglich zu verfüllen. Aus diesem Grunde besteht unter Ausnutzung der Übergangsfristen bis Mitte 2005 auch weiterhin die Möglichkeit, die Shredderleichtfraktion unbehandelt auf Hausmülldeponien abzulagern.

Mit der Einführung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) am 6. Oktober 1996 entfiel zudem für Gewerbebetriebe die Andienungspflicht der Abfälle an die kommunalen Entsorgungseinrichtungen, so dass die Deponiebetreiber bundesweit um die Abfälle konkurrieren. Als Folge des starken Wettbewerbs sind die Deponiepreise seit Mitte der 90er Jahre gesunken. In Jahr 1999 mussten üblicherweise 90 - 180 DM/t für die Deponierung der Shredderleichtfraktion bezahlt werden.<sup>8</sup>

Festzuhalten ist, dass derzeit die Shredderleichtfraktion unbehandelt deponiert wird und nach dem 1. Juni 2005 von Gesetzes wegen nur nach einer vorherigen thermischen Behandlung abgelagert werden darf. Gleichartige Vorschriften existieren in der Schweiz, in den Niederlanden und in Frankreich und werden mit der EU-Deponie-Richtlinie in der gesamten Europäischen Union stufenweise festgeschrieben. Dies bedeutet aber gleichzeitig, dass die Entsorgungskosten der Shredderleichtfraktion durch die notwendige thermische Behandlung zukünftig auf ca. 250 - 600 DM/t ansteigen werden.

- **AltautoV/FSV und EU-Altauto-Richtlinie**

Zusätzlich zur Beschränkung der Deponierung aufgrund der TASI wird in Deutschland zukünftig die Altauto-Verordnung und die Freiwillige Selbstver-

---

<sup>8</sup> Vgl. WILLEKE (1999), S. 10.

pflichtung der Industrie bzw. die EU-Altauto-Richtlinie einen entscheidenden Einfluss auf die Entsorgung der Shredderleichtfraktion haben.<sup>9</sup>

Bereits 1990 griff das BMU die Problematik der Altautoverwertung (fehlende Kreisläufe für nicht-metallische Werkstoffe, Quantität und Qualität der Shredderleichtfraktion, Exportproblem und umweltgefährdende Altautoverwerterbetriebe) auf. Ziel des Gesetzgebers war es, u.a. durch konsequente Vermeidungs- und Verwertungsmaßnahmen sowie durch Maßnahmen bei der Neuentwicklung von Fahrzeugen die aus der Altfahrzeugverwertung stammenden Abfallmengen, insbesondere die Shredderleichtfraktion, deutlich zu reduzieren.

Nach jahrelangen, intensiven Verhandlungen, verschiedenen Entwürfen einer Altautoverordnung und Gegenvorschlägen der Industrieverbände nahm die Bundesregierung am 21. Februar 1996 die *"Freiwillige Selbstverpflichtung zur umweltgerechten Altautoentsorgung (Pkw) im Rahmen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes"* (FSV) von 15 beteiligten Industrieverbänden entgegen.

In der FSV verpflichteten sich die Trägerverbände u.a. dazu, die zu beseitigenden Abfälle aus der Altautoentsorgung auf maximal 15 Gewichtsprozent (15 Gew.-%) des Altautos spätestens bis zum Jahr 2002 bzw. auf maximal 5 Gew.-% bis zum Jahr 2015 zu reduzieren. Die FSV trat mit der Schaffung der erforderlichen Rahmenbedingungen seitens der Bundesregierung, der Altautoverordnung (AltautoV), am 1. April 1998 in Kraft.

An die Shredderbetriebe stellt die AltautoV folgende Anforderungen: Die Shredderanlage muss allgemeine Anforderungen an den Betrieb der Anlage einhalten, durch einen zugelassenen Sachverständigen anerkannt sein sowie Beseitigungsquoten einhalten. *"Bis zum Jahre 2002 sollen nicht mehr als durchschnittlich 15 Gew.-% und bis zum Jahre 2015 nicht mehr als durchschnittlich 5 Gew.-% bezogen auf das jeweilige Leergewicht des Altautos, das dieses vor der Vorbehandlung und Demontage aufweist, als Abfall beseitigt werden"* (Ziffer 4.1.2 Anhang der AltautoV).

Neben Deutschland befasst sich auch die EU seit Anfang der 90er Jahre intensiv mit der Thematik der Altautoverwertung. Am 9. Juli 1997 legte die EU-Kommission ihren ersten "offiziellen" Richtlinienentwurf zur Entsorgung der

---

<sup>9</sup> Vgl. ausführlich zu den gesetzlichen Rahmenbedingungen WALLAU (2000), S. 72 ff.

EU-weit anfallenden Altfahrzeuge vor.<sup>10</sup> Hierbei handelt es sich schätzungsweise um jährlich 8 - 9 Mio. Altfahrzeuge. Nach diesem Entwurf sollten bis zum 1. Januar 2005 insgesamt 85 Gew.-% eines Fahrzeuges wiederverwendet oder (stofflich/energetisch) verwertet werden; dabei sollten 80 Gew.-% wiederverwendet oder stofflich verwertet werden. Ab 2015 sollte der Verwertungsanteil auf 95 Gew.-% gesteigert werden; 85 Gew.-% sollten dann wiederverwendet oder stofflich verwertet werden. Eine energetische Verwertung sollte demnach nur für maximal 15 Gew.-% eines Altfahrzeuges möglich sein.

Nach einer mehr als dreijährigen Diskussion im europäischen Gesetzgebungsprozess zwischen Rat und Europäischem Parlament ist die EU-Altfahrzeug-Richtlinie im Herbst verabschiedet worden. Anschließend muss sie innerhalb von 18 Monaten in nationales Recht umgesetzt werden. In der derzeitigen Fassung muss das bislang ab 2005 angestrebte Recyclingziel von 85 Gew.-% des Fahrzeuggewichtes erst im Jahr 2006 erreicht werden. Die einzelnen Quoten sowie das Recyclingziel für das Jahr 2015 bleiben unverändert.

Da die heutige Verwertungsquote von Altfahrzeugen lediglich zwischen 75 - 80 % liegt, wird es notwendig werden, diese zukünftig zu steigern, um die in der FSV zugesagten bzw. in der EU-Altfahrzeug-Richtlinie festgelegten Recyclingziele zu erreichen. Hierzu bieten sich grundsätzlich zwei Wege an: Zum einen können die Altfahrzeugverwerter die Demontagetiefe erhöhen und die ausgebauten Materialien separaten Verwertungswegen zuführen. Zum anderen kann die Shredderleichtfraktion einem nachgeschalteten stofflichen oder energetischen Verwertungsverfahren<sup>11</sup> zugeführt werden.

Festzuhalten bleibt, dass allein durch eine höhere Demontagetiefe die in der AltfahrzeugV/FSV zugesagte Quote von 15 % Abfälle zur Beseitigung bezogen auf

---

<sup>10</sup> Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997), S. C337/3 ff.

<sup>11</sup> "Die energetische Verwertung beinhaltet den Einsatz von Abfällen als Ersatzbrennstoff, vom Vorrang der energetischen Verwertung unberührt bleibt die thermische Behandlung von Abfällen zur Beseitigung, insbesondere von Hausmüll. Für die Abgrenzung ist auf den Hauptzweck der Maßnahme abzustellen. Ausgehend vom einzelnen Abfall, ohne Vermischung mit anderen Stoffen, bestimmen Art und Ausmaß seiner Verunreinigungen sowie die durch seine Behandlung anfallenden weiteren Abfälle und entstehenden Emissionen, ob der Hauptzweck auf die Verwertung oder die Behandlung gerichtet ist" (§ 4 Abs. 4 KrW-/AbfG). Der Heizwert der Abfälle muss mindestens 11 MJ/kg betragen, der Feuerwirkungsgrad der Anlage mindestens 75 % erzielen, die entstehende Wärme genutzt werden und die im Rahmen der Verwertung anfallenden weiteren Abfälle müssen möglichst ohne weitere Behandlung abgelagert werden können, vgl. zu den einzelnen Kriterien BRANDT/RUCHAY/WEIDEMANN (1998), § 6 Rn. 22 ff.

das Leergewicht der Fahrzeuge im Jahr 2002 theoretisch eingehalten werden kann. Inwiefern diese Quote aber tatsächlich nur durch eine größere Demontagetiefe realisiert werden kann, hängt einerseits von den Kosten einer erweiterten Demontage ab und andererseits von den zur Verfügung stehenden wirtschaftlichen Verfahren zur Verwertung der Shredderleichtfraktion.

Die vollständige Demontage von Altfahrzeugen ist in absehbarer Zeit kaum zu erwarten. Einerseits würde sie durch die dafür notwendigen Demontagezeiten erhebliche Lohnkosten bei den Altfahrzeugverwertern verursachen, andererseits ist gegenwärtig noch ungeklärt, ob alle ausgebauten Teile einer ökologisch sinnvollen Verwertung zugeführt werden können. Somit ist spätestens im Jahr 2015 der durch die Altfahrzeugentsorgung verursachte Teil der Shredderleichtfraktion einer Verwertung zuzuführen.

Es kann also festgehalten werden, dass bedingt durch die Regelungen der TASI ab 2005 eine thermische Behandlung der Shredderleichtfraktion zwingend vorgeschrieben ist und überdies durch die AltfahrzeugV/FSV bzw. die EU-Altfahrzeug-Richtlinie die Shredderleichtfraktion spätestens ab 2015, voraussichtlich aber schon früher, einem Verwertungsverfahren zugeführt werden muss. Somit stehen die Betroffenen vor dem Problem, entsprechende Verfahren und Technologien für eine Verwertung der Shredderleichtfraktion nicht nur zu entwickeln, sondern auch zu implementieren.

### **3. LISA 21 - Die Verfahrensinnovation zur energetischen Verwertung der Shredderleichtfraktion**

#### **3.1 Erste Untersuchungen**

Angesichts der oben skizzierten rechtlichen Rahmenbedingungen entwickelte und testete das Referenzunternehmen verschiedene alternative Entsorgungsmöglichkeiten für die Shredderleichtfraktion. Im sog. EUMET-Fall, der Anfang der 90er Jahre im Bundesland Hessen bekannt wurde, wurden aufgrund der illegalen Beseitigung großer Mengen Shredderleichtfraktion alle Entsorgungsoptionen für diese Abfallart in Hessen untersagt. Dies führte zu Einschränkungen und sogar zu Stilllegungen hessischer Shredderbetriebe. Erst Mitte der 90er Jahre wurden vom hessischen Umweltministerium neue Entsorgungswege für die Shredderleichtfraktion eröffnet. Auch das hier betrachtete Referenzunternehmen war von diesen Maßnahmen betroffen. Der entstandene Entsorgungsdruck erzwang die Erschließung alternativer Entsorgungswege.

In Erfüllung der rechtlichen Vorgaben führte das Unternehmen deshalb in den Jahren 1996 - 1999 Untersuchungen über Vermeidungs- und Verwertungswege für die Shredderleichtfraktion durch. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen belegten, dass die vollständige Vermeidung von Shredderleichtfraktion nicht im Einflussbereich des Unternehmens liegt, technisch bisher nicht möglich ist sowie eine weitergehende Demontage von Altautos wirtschaftlich nicht durchführbar ist.

Gefördert vom Land Hessen wurden Anfang 1997 in einem ersten Schritt die Basisdaten für eine zukünftige Verwertung - die Stoff- und Energieströme der Shredderanlage - systematisch erhoben. Dabei wurde u.a. festgestellt, dass das Referenzunternehmen jährlich rund 3.000 MWh Strom benötigt, was Kosten von mindestens 0,5 Mio. DM verursacht.

### **3.2 Stand der Technik zur Verwertung der Shredderleichtfraktion**

In einem zweiten Schritt wurden der Stand der Technik und die möglichen Verwertungsverfahren für die Shredderleichtfraktion gesichtet. Hierzu wurden bestehende Anlagen evaluiert und aktuelle Forschungsvorhaben ausgewertet.

Als interessant erwies sich ein Konzept aus den Anfängen der 90er Jahre, nach welchem die Shredderleichtfraktion als Brennstoffsubstitut in der Zementherstellung eingesetzt werden sollte. Aufgrund verschiedener Probleme im Dauerbetrieb konnte dieses Konzept jedoch nicht realisiert werden. Weitere potenzielle Einsatzmöglichkeiten der unbehandelten Shredderleichtfraktion, z.B. die Verbrennung im Drehrohr-/Wirbelschichtofen oder ihr Einsatz in verschiedenen Pyrolyseanlagen, wurden getestet. Die großtechnische Einführung scheiterte meist an verfahrenstechnischen Problemen und/oder mangelnder Wirtschaftlichkeit. Einzig die Mitverbrennung in Hausmüllverbrennungsanlagen erwies sich als technisch und wirtschaftlich geeignet.<sup>12</sup> So werden in Bayern und seit kurzem auch in Niedersachsen geringe Mengen Shredderleichtfraktion erfolgreich in Hausmüllverbrennungsanlagen mitverbrannt. Allerdings bringt diese Form der thermischen Behandlung bzw. energetischen Verwertung verschiedene Probleme mit sich:

- Mit Beginn des Jahres 2005 müssen alle Siedlungsabfälle nach Vorgabe der TASI vollständig einer thermischen Behandlung unterzogen werden, so

---

<sup>12</sup> So werden in der Schweiz über 70 % der Shredderleichtfraktion in Hausmüllverbrennungsanlagen behandelt.

dass für die Shredderleichtfraktion nur noch geringe Kapazitäten in den vorhandenen Hausmüllverbrennungsanlagen frei bleiben.

- Außerhalb Bayerns wird eine solche Praxis nicht als energetische Verwertung der Shredderleichtfraktion anerkannt, sondern als thermische Behandlung eingestuft. Um der AltautoV/FSV zu entsprechen, ist die Verwertung der Shredderleichtfraktion aber zwingend notwendig.
- Die Mitverbrennung führt zu einer Verdünnung der Metalle in der Schlacke der Hausmüllverbrennungsanlagen. Dadurch wird die Rückgewinnung von Eisen und Aluminium erschwert und von Kupfer unmöglich. Die stofflichen Verwertungsquoten der EU-Altauto-Richtlinie können somit nicht eingehalten werden.
- Schließlich kostet der Einsatz der Shredderleichtfraktion in Hausmüllverbrennungsanlagen zur Zeit über 300 DM/t, damit stellt die Deponierung bei Kosten von derzeit 90 - 180 DM/t voraussichtlich bis 2005 die weitaus kostengünstigere Entsorgungsalternative dar.

Parallel zur Mitverbrennung wird seit Mitte der 90er Jahre die vorherige mechanische Aufbereitung der heterogenen Shredderleichtfraktion zu verwertbaren Fraktionen in Betracht gezogen. Zweck der mechanischen Aufbereitung ist die stoffliche Verwertung der in der Shredderleichtfraktion enthaltenen Metalle und die Separierung organischer Bestandteile (Kunststoffe, Textilien, Elastomere) für eine energetische Verwertung, um so möglichst nur die Inertstoffe zu deponieren. Im April 2000 wurde in Deutschland eine erste Pilotanlage in Betrieb genommen.

Als Fazit bleibt festzuhalten: Technisch gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten der Shredderleichtfraktionsverwertung mit und ohne Aufbereitung. Aufgrund mangelnder Wirtschaftlichkeit konnte sich bisher jedoch kein Verfahren am Markt durchsetzen und damit der Nachweis erbracht werden, dass die erzeugten Fraktionen vermarktet und die geforderten Verwertungsquoten eingehalten werden.

### **3.3 LISA 21 - Anlagenbeschreibung**

Angesichts dieser Ergebnisse wurde nach einem neuen, ganzheitlichen Lösungsweg für das Unternehmen gesucht, der auf der einen Seite das Entsorgungsproblem der anfallenden Shredderleichtfraktion, ca. 15.000 t pro Jahr, löst und auf der anderen Seite den hohen externen Energiebedarf (ca. 3.000

MWh pro Jahr) reduziert. Diese Rahmenbedingungen und die Vorgaben der AltautoV/FSV motivierten das mittelständische Unternehmen gemeinsam mit einem mittelständischen Beratungsbüro, ein innovatives, dezentrales Konzept zur Reststoffminimierung zu entwickeln, die "Lahntaler Industrielle Stoffstrommanagement-Anlage zur produktionsintegrierten Reststoffverwertung - LISA 21".

Die Grundidee<sup>13</sup> der energetischen Verwertungsanlage "LISA 21" besteht darin, die in der Shredderleichtfraktion enthaltene Energie zu nutzen, wertvolle Metalle in den Wirtschaftskreislauf rückzuführen und gleichzeitig die Umweltbilanz der bestehenden Anlagen signifikant zu verbessern. Die umgewandelte Energie wird dabei in Form von elektrischem Strom und Wärme direkt für den Betrieb der bestehenden Anlagen genutzt. In einem produktionsintegrierten Kreislauf ver- und entsorgt sich der Betrieb eigenständig.

Die Shredderleichtfraktion wird durch eine direkte Fördereinrichtung vom Abwurfband des Shredders in den Bunkerbereich der energetischen Verwertung gefördert (vgl. Abbildung 2). Von dort gelangt das Material in den Aufgabetrichter der Feuerung. Der wassergekühlte Feuerungsrost ist dem Brennstoff Shredderleichtfraktion angepasst worden. Eine Feuerungsregelung sichert die gleichmäßige Verbrennung mit hoher Ausbrandqualität.<sup>14</sup> Die nicht brennbaren Bestandteile werden über eine Metallabscheidung, durch welche Eisen und Aluminium zurückgewonnen werden, in einen Zwischenbunker gefördert. Die verbleibende Schlacke wird in den Schachtöfen von Kupferhütten verwertet; auf diese Weise wird auch das enthaltende Kupfer zurückgewonnen.

Als Brennluft nutzt die Anlage die Abgase der bestehenden Produktionsanlagen des Unternehmens ein zweites Mal. Die Abgase der Anlage durchlaufen eine mehrstufige Abgasreinigung, wodurch der Umweltschutz auf höchstem technischen Niveau sichergestellt ist. Die geltenden Grenzwerte nach der 17. Bundesimmissionsschutz-Verordnung werden um mehr als 50 % unterschritten. Die Abluft der bestehenden Anlagen wird so um einen Faktor zwischen 10 und 100 sauberer als es von Gesetzes wegen erforderlich ist.

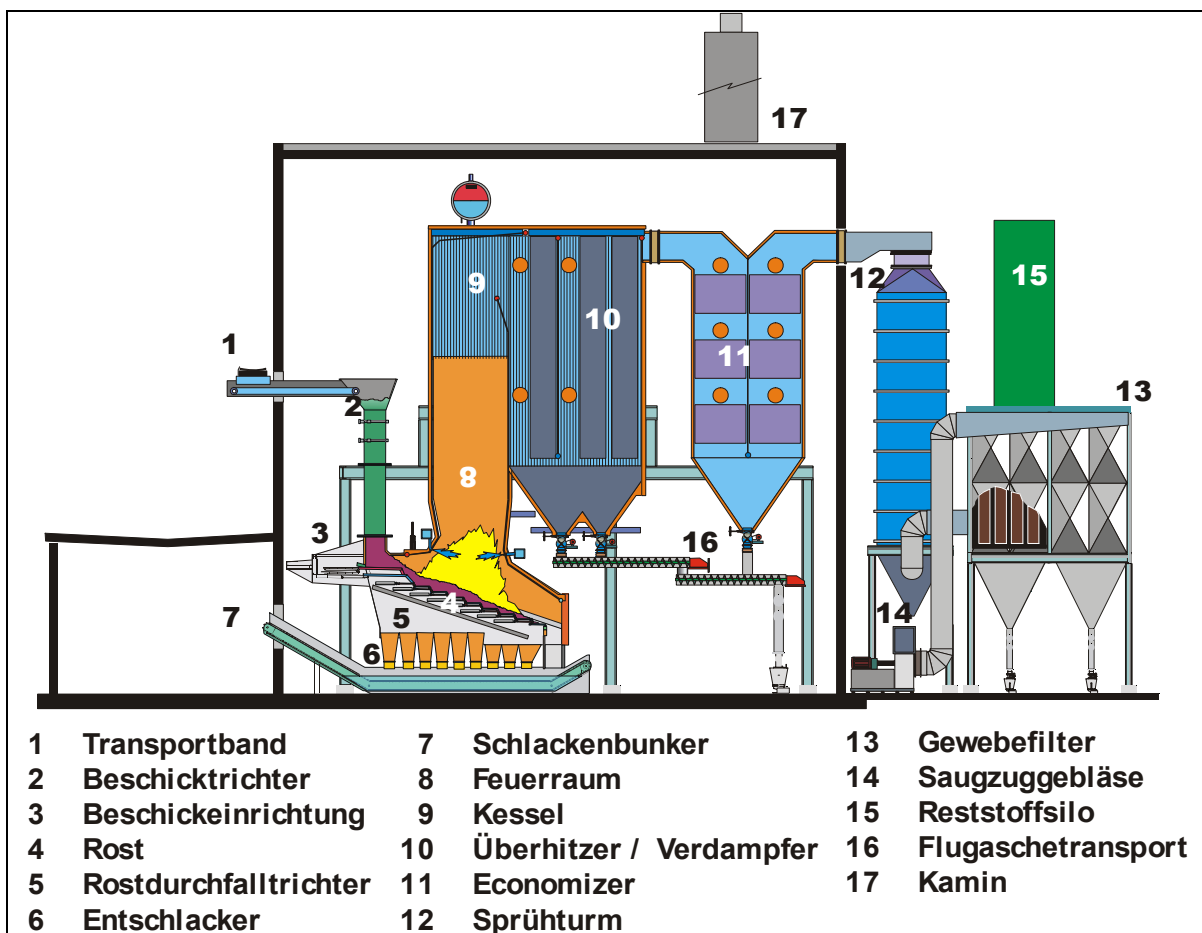
---

<sup>13</sup> Vgl. ausführlich KUCHTAVÖLKER/SCHMIDT (2000), S. 1 ff.

<sup>14</sup> Die einzelnen Komponenten, insbesondere der wassergekühlte Rost, die Rauchgasreinigung und die Energieerzeugung basieren auf erprobten Techniken. Zur Anpassung der Technik an den Brennstoff Shredderleichtfraktion wurden zum Beispiel an der TU Darmstadt Versuche und Materialcharakterisierungen durchgeführt.

Die Stoffstrombilanz von LISA 21 zeigt, dass 60 % einer Tonne Shredderleichtfraktion in Wärme umgewandelt werden und 40 % feste Reststoffe zurückbleiben. Die festen Reststoffe werden in Grobeisen (ca. 20 %), Aluminium (ca. 3 %) und kupferhaltige Schlacke getrennt.

Abbildung 2: Aufbau von LISA 21



Quelle: KUCHTAVÖLKER/SCHMIDT (2000), S. 5.

LISA 21 produziert im Jahr ca. 7.500 MWh elektrischen Strom; damit kann der betriebliche Eigenbedarf von ca. 3.000 MWh gedeckt werden. Die überschüssige Energie wird von dem örtlichen Energieversorgungsunternehmen abgenommen und vergütet.<sup>15</sup> Eine Eigenvermarktung des Stromes wird derzeit geprüft. Zusätzlich können durch die Beheizung der betriebseigenen Hallen und Gebäude sowie durch die Warmwassererzeugung ca. 30.000 l Heizöl im Jahr eingespart werden.

<sup>15</sup> Vom örtlichen Netzbetreiber liegt eine verbindliche Abnahmeerklärung der überschüssigen Energie vor.



Die Gesamt-Ökobilanz des Unternehmens erfährt durch die Realisierung des Vorhabens eine signifikante Verbesserung. Die Vermeidung der Abfalltransporte zu externen Beseitigungsanlagen, die weitergehende Reinigung der existierenden Abluftströme und die Nutzung des Energiegehaltes der Shredderleichtfraktion leisten einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>- und der Schadstoffemissionen aus der Schrottbranche.

Zusätzlich wird das Vorhaben LISA 21 zehn neue Arbeitsplätze schaffen und die bestehenden 39 Arbeitsplätze sichern. Die Gesamtinvestitionskosten einschließlich des für die Anlage benötigten Neubaus von Gebäuden und Infrastruktur belaufen sich auf ca. 20 Mio. DM.

### **3.4 Wirtschaftlichkeitsberechnung der konzipierten Anlage**

Die energetische Verwertung der Shredderleichtfraktion in LISA 21 beeinflusst mit Inbetriebnahme die Betriebskosten des Unternehmens erheblich.

Zunächst entfallen die Stromkosten, gleichzeitig kann durch die Einspeisung des überschüssigen Stroms ein Erlös erwirtschaftet werden. Des Weiteren fallen zukünftig geringere Kosten für Heizöl und Abwasser an. Durch den Dreischicht-Betrieb der Anlage kann ferner der bisher benötigte Wachdienst eingespart werden. Insgesamt können mit der Realisierung der Anlage die Betriebskosten im Vergleich zum heutigen Betrieb jährlich um rund 1 Mio. DM reduziert werden.

Die durch LISA 21 verursachten Betriebskosten belaufen sich voraussichtlich auf jährlich rund 2 Mio. DM, einschließlich Personal- und Verbrauchskosten als auch die Kosten für Reparatur und Wartung.

Die Höhe der Entsorgungskosten für die anfallende Schlacke ist derzeit noch unsicher. Im ungünstigsten Fall müssten hierfür jährlich ca. 650.000 DM aufgewendet werden; im günstigsten Fall dagegen kann durch die Verwertung der Schlacke sogar ein Erlös von rund 200.000 DM erwirtschaftet werden.

Zusätzlich fallen Finanzierungskosten (Zinsen und Tilgung) von 20 Mio. DM an, die in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einzubeziehen sind. Unter Annahme der Förderung dieses Projektes (vgl. Kapitel 4) errechnen sich aufgrund der zunächst tilgungsfreien Zeit sowie der Zinsverbilligung der Darlehen im ersten Jahr Zinsen in Höhe von 80.000 DM. Durch weiteren Abruf der Darlehen sowie Ablauf der tilgungsfreien Jahre steigen die Kapitalkosten nach zehn Jahren auf über 2 Mio. DM an.

Aufgrund dieser Eckdaten lassen sich die Verwertungskosten pro eingesetzter Tonne Shredderleichtfraktion berechnen (Basis 15.000 t). Als Folge der niedrigen Kapitalkosten belaufen sie sich in den ersten Jahren nach Inbetriebnahme - je nach Entsorgungsszenario für die Schlacke - zwischen 70 und 150 DM/t. Somit ist die Anlage bereits zu Beginn ihrer Inbetriebnahme gegenüber der Entsorgungsalternative Deponie konkurrenzfähig. Nach fünf Jahren steigen die Verwertungskosten von LISA 21 wegen der höheren Kapitalkosten auf 200 bis 250 DM/t. Da im konkreten Fall nicht mehr die Kosten für die Deponierung, sondern der Verwertung bzw. thermischen Behandlung der Shredderleichtfraktion, die voraussichtlich bei mindestens 300 DM/t liegen werden, angesetzt werden müssen (vgl. Kapitel 2.2), ist die Verwertung der Shredderleichtfraktion durch LISA 21 wirtschaftlich. Ohne eine Förderung der Anlage wäre dieses Verfahren zumindest in den ersten Jahren nicht konkurrenzfähig. Es wäre daher nicht rational, eine solche Investition zu tätigen.

#### **4. Förderung von LISA 21**

##### **4.1 Umweltförderprogramme der KfW und der DtA**

Da für eine solche Investition der Staat finanzielle Unterstützung gewährt, wurden verschiedene Fördermöglichkeiten, insbesondere die von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und der Deutschen Ausgleichsbank (DtA) angebotenen Programme, geprüft. Beide Institutionen fördern Umweltschutzinvestitionen des Mittelstandes unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit.

Die KfW fördert Umweltschutzinvestitionen im Rahmen ihrer Programme für die gewerbliche Wirtschaft, die Wohnungswirtschaft sowie die kommunale Infrastruktur. Insgesamt hat die KfW 1999 6,4 Mrd. Euro für Umweltschutzinvestitionen zugesagt; das ist ein Drittel mehr als 1998.<sup>16</sup> Allein 0,9 Mrd. Euro entfielen davon auf das KfW-Umweltschutzprogramm. Durch dieses Programm werden langfristige Investitionen in Deutschland gefördert, die zu einer wesentlichen Verbesserung der Umweltsituation oder zur Energieeinsparung beitragen. Der Anteil der KfW-Finanzierung richtet sich nach dem Umsatz des beantragenden Unternehmens. Die Laufzeit des Darlehens sowie tilgungsfreie Jahre hängen von der Art der Investition ab und orientieren sich an deren technischer und ökonomischer Nutzungsdauer. Der Kredithöchstbetrag ist auf

---

<sup>16</sup> Vgl. KREDITANSTALT FÜR WIEDERAUFBAU (2000a), S. 42 f.

5 Mio. Euro festgesetzt.<sup>17</sup> Weitere 0,4 Mrd. Euro wurden in den übrigen KfW-Kreditprogrammen für den Umweltschutz zugesagt. Gefördert wurden vor allem Investitionen von Unternehmen in innovative Umwelttechnik und Energiesparmaßnahmen. Dadurch werden Unternehmen sowohl bei der Rückführung von Umweltbelastungen als auch bei der Erschließung des Zukunftsmarktes Umwelttechnik unterstützt. 1,3 Mrd. Euro hat die KfW im Rahmen des KfW-Infrastrukturprogramms für kommunale Umweltschutzmaßnahmen bereitgestellt. Neben der Abwasserentsorgung ist hier die Abfallwirtschaft von besonderer Bedeutung. 3,9 Mrd. Euro entfallen schließlich auf Energiespar- und Klimaschutzinvestitionen, die aus den wohnungswirtschaftlichen Programmen finanziert wurden (100.000 Dächer-Solarstrom-Programm und Programm zur Förderung erneuerbarer Energien).

Die DtA hält vier Umweltschutzprogramme bereit:<sup>18</sup>

- Durch *ERP-Umwelt- und Energiespardarlehen* werden bis zu 50 % der förderfähigen Investitionen, maximal 1 Mio. Euro, gefördert.
- Die ideale Ergänzung zum ERP-Umwelt und Energiesparprogramm ist das *DtA-Umweltprogramm*. Gefördert werden hier alle Maßnahmen, die den Zielsetzungen des ERP-Umwelt- und Energiesparprogramms entsprechen. Insgesamt lassen sich hierdurch 75 % der Investitionen - bei kleineren und mittleren Unternehmen sogar 100 % der Investitionen - günstig finanzieren.
- Für Demonstrationsvorhaben in großtechnischem Maßstab, die aufzeigen, in welcher Weise fortschrittliche Verfahren und Verfahrenskombinationen zur Vermeidung und Verminderung von Umweltbelastungen verwirklicht sowie umweltverträgliche Produkte und umweltschonende Substitutionsstoffe hergestellt werden können, bietet die DtA das *BMU-Programm zur Förderung von Demonstrationsvorhaben* an.
- Beim *DtA-Umweltschutz-Bürgschaftsprogramm* können Hersteller innovativer Umwelttechniken von den günstigen Darlehen profitieren, die mit einer 80%-igen DtA-Risikoübernahme verbunden sind.

---

<sup>17</sup> Vgl. KREDITANSTALT FÜR WIEDERAUFBAU (2000b), S. 14. Nach Auskunft der KfW wurden 1999 (1998) 844 (797) Anträge für das KfW-Umweltschutzprogramm gestellt, von denen 756 (737) bewilligt wurden.

<sup>18</sup> Vgl. DEUTSCHE AUSGLEICHSBANK (2000a), S. 1 ff.

Mit finanzieller Rückendeckung der DtA konnte die gewerbliche Wirtschaft auch 1999 ihre Schrittmacherfunktion beim Schutz der Umwelt unter Beweis stellen. Im Geschäftsjahr wurden mit Programmen des Bundes, des ERP-Sondervermögens und aus DtA-eigenen Produkten Investitionen in Umweltprojekte im Gesamtvolumen von 8 Mrd. Euro realisiert. Zur Finanzierung dieser sehr beachtlichen Investitionssumme hat die DtA Umweltkredite über insgesamt 3 Mrd. Euro zur Verfügung gestellt - das sind gut acht Prozent mehr als im Vorjahr.<sup>19</sup> Für das ERP-Umwelt- und Energiesparprogramm wurden 1999 (1998) 1.780 (1.939) Kreditzusagen mit einem Fördervolumen von 1.700 Mio. Euro (1.621 Mio. Euro) gemacht. Im Rahmen des DtA-Umweltprogramms wurden 1999 (1998) 3.510 (6.048) Anträge genehmigt. Das Fördervolumen betrug dabei 1.210 Mio. Euro (1.064 Mio. Euro).

Für unser Referenzunternehmen waren somit mehrere Programme geeignet. Aufgrund der geplanten Anlage, die eine Umweltinnovation darstellt, kam insbesondere das BMU-Programm zur Förderung von Demonstrationsvorhaben in Frage.

#### **4.2 BMU-Programm zur Förderung von Demonstrationsvorhaben**

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) fördert gemäß Richtlinie vom 4. Februar 1997 Investitionen mit Demonstrationscharakter zur Verminderung von Umweltbelastungen mit Zinszuschüssen zu Darlehen aus dem DtA-Umweltprogramm und/oder in Ausnahmefällen mit Investitionszuschüssen.<sup>20</sup> Für das BMU-Programm zur Förderung von Demonstrationsvorhaben gelten im Einzelnen die folgenden Voraussetzungen und Konditionen:

Gefördert werden Demonstrationsvorhaben in großtechnischem Maßstab, die aufzeigen, in welcher Weise fortschrittliche Verfahren und Verfahrenskombinationen zur Verminderung von Umweltbelastungen verwirklicht sowie umweltverträgliche Produkte und umweltschonende Substitutionsstoffe hergestellt und angewandt werden können.<sup>21</sup>

---

<sup>19</sup> Vgl. DEUTSCHE AUSGLEICHSBANK (2000b), S. 18 ff.

<sup>20</sup> Vom Antragsteller ist in diesem Fall zu begründen, warum eine Zinszuschussgewährung nicht ausreicht. Bei positiver Entscheidung werden bis zu 30 % der förderfähigen Kosten bezuschusst.

<sup>21</sup> Demonstrationscharakter hat ein Vorhaben regelmäßig dann, wenn die geplante Technik, das Verfahren oder die Verfahrenskombination großtechnisch noch nicht angewendet

Es müssen Verfahren zur Anwendung kommen, die den Stand der Technik in der Bundesrepublik Deutschland anheben, also beispielsweise über die in Rechtsvorschriften festgelegten Umweltschutzanforderungen hinausgehen. Das Verfahren muss erstmals in dieser Form, zumindest aber erstmals für den/die spezifischen Schadstoff(e) angewendet werden. Förderfähig sind auch neuartige Kombinationen schon erprobter Einzeltechniken. Besonders förderungswürdig sind Produktionsverfahren mit integrierten Techniken zur Umweltentlastung.

Gefördert werden Demonstrationsvorhaben in den Bereichen Abwasserreinigung/Wasserbau, Abfallvermeidung, Abfallverwertung und Abfallbeseitigung, Sanierung von Altablagerungen, Bodenschutz, Luftreinhaltung, Minderung von Lärm und Erschütterungen, Energieeinsparung, umweltfreundliche Energieversorgung und -verteilung, Vermeidung von Störfällen usw.

Antragsberechtigt sind u.a. Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sowie sonstige natürliche und juristische Personen des privaten Rechts.<sup>22</sup> Vorhaben von kleinen und mittleren Unternehmen werden bevorzugt gefördert. Dabei gilt, dass eine Förderung nur gewährt werden kann, wenn das Projekt ohne diese Förderung nicht oder nicht innerhalb des gewünschten Zeitraums durchgeführt werden kann.

Der Zinssatz des DtA-Umweltdarlehens wird aus Mitteln des BMU i.d.R. um 5 % p.a. über bis zu fünf Jahre verbilligt. Darlehen können mit einer Laufzeit von bis zu 30 Jahren gewährt werden, davon sind bis zu fünf Jahre tilgungsfrei. Ein Kredithöchstbetrag existiert nicht. Grundsätzlich können über dieses Programm bis zu 70 % der förderfähigen Ausgaben/Kosten zinsverbilligt werden; den Restbetrag können mittelständische Unternehmen über einen günstigen DtA-Umweltkredit finanzieren.

---

wird bzw. eine bekannte Technik erstmals in einen anderen Wirtschaftsbereich oder in einer neuen verfahrenstechnischen Anordnung zum Einsatz kommen soll und weitere, gleiche oder ähnliche Anlagen bei anderen Anwendern vorhanden oder zu erwarten sind, auf die die gewonnenen Erkenntnisse mit dem Ergebnis vergleichbarer umweltentlastender Auswirkungen übertragen werden können. Die Förderung wird ausschließlich auf den Teil der Investitionsvorhaben beschränkt, dem Demonstrationscharakter beigemessen wird.

<sup>22</sup> Darüber hinaus können auch Gemeinden, Kreise, Gemeindeverbände, Zweckverbände, sonstige Körperschaften und Anstalten des öffentlichen Rechts sowie Eigengesellschaften kommunaler Gebietskörperschaften Förderungsanträge stellen.

### **4.3 Beantragung des BMU-Programms zur Förderung von Demonstrationsvorhaben**

Es wird empfohlen, vor der eigentlichen Antragstellung eine Projektskizze bei der DtA einzureichen, aus der sowohl der voraussichtliche Finanzierungsbedarf als auch der Stand der Technik sowie der Demonstrationscharakter des Projektes hervorgehen, um eine grundsätzliche Bewertung des Vorhabens entsprechend der Förderrichtlinie vornehmen zu können.

Da die DtA die fachtechnische Prüfung nicht vornehmen kann, wird die Projektskizze an das Umweltbundesamt (UBA) weitergeleitet (vgl. Abbildung 3). Das UBA soll diese Projektskizze binnen 14 Tagen prüfen und anschließend der DtA das Ergebnis mitteilen.<sup>23</sup> Bei positivem Votum fordert die DtA das Unternehmen auf, einen Projektantrag einzureichen. Gleichzeitig wird ein gesondertes, umfangreiches Antragsformular mitgesandt.

Wie bei den meisten DtA-Programmen ist auch in diesem Fall der Förderantrag für Investitionsvorhaben mit Demonstrationscharakter über die Hausbank an die DtA zu richten. Im Antrag ist zu begründen, warum das Vorhaben Demonstrationscharakter hat und darzulegen, welche Umweltschutzwirkungen durch die geplante Investition erzielt werden. Die schriftliche Stellungnahme eines fachkundigen Gutachters sollte möglichst beigefügt werden.

Nachdem der vollständige Projektantrag eingereicht ist, wird dieser wiederum zur fachtechnischen Prüfung an das UBA weitergeleitet, das diesen binnen sechs Wochen beurteilen soll. Hat das UBA aufgrund seiner fachlichen Prüfung, ggf. unter Einschaltung eines weiteren externen Gutachters über das Investitionsprojekt entschieden, erfolgt die weitere Antragsprüfung wieder durch die DtA. Insbesondere werden nun die wirtschaftlichen und finanziellen Verhältnisse des Antragsstellers nach bankenüblichem Verfahren überprüft. Auf Antrag der Hausbank stellt die DtA fest, ob der Bank eine 50 %-Haftungsfreistellung, maximal für 1 Mio. Euro, gewährt werden kann. Ansonsten hat der

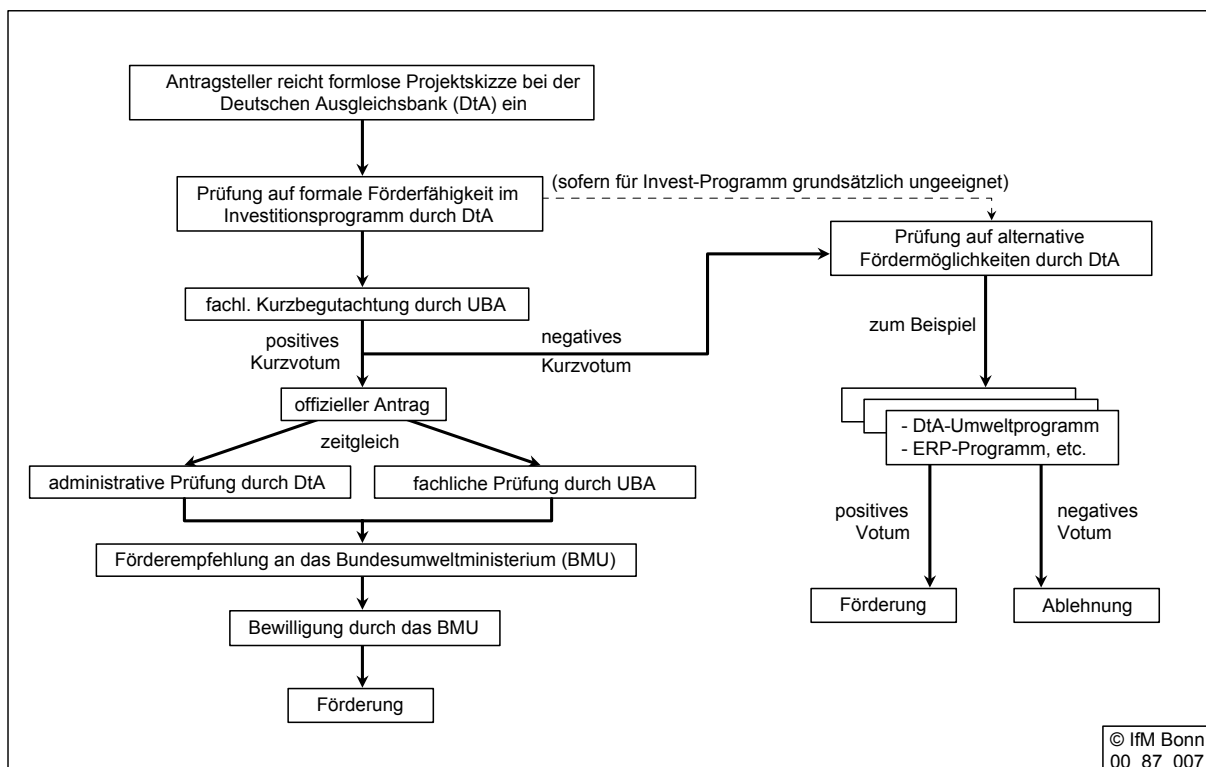
---

<sup>23</sup> Nach Auskunft des UBA sind die Projektskizzen hinsichtlich ihrer Qualität sehr verschieden. Dadurch ist es häufig nötig, dass die fachlichen Betreuer neben telefonischem Kontakt auch Unterlagen nachfordern müssen. Bei vielen Projekten ist ein Vor-Ort-Termin oder ein Gespräch beim UBA nötig, um sich ein genaueres Bild vom Projekt zu machen. Diese Faktoren können teilweise die stark variierenden Bearbeitungszeiten vom Eingang der Projektskizze bis zum Ausgang des Kurzvotums, die zwischen zwei Wochen und mehr als einem Jahr liegen können, erklären.

Antragsteller die banküblichen Sicherheiten zu gewährleisten. Der vorgesehene Zeitraum für diese Antragsbearbeitung beträgt i.d.R. 4 Wochen.

Im Erfolgsfalle wird der Antrag mit den positiven Voten des UBA und der DtA an das BMU weitergeleitet. Das BMU prüft den Projektantrag binnen sechs Wochen noch einmal. Anschließend entscheidet der Bundesumweltminister über eine Förderung. Im Falle der Förderung in Form einer Zinsverbilligung wird diese im Zusammenhang mit einem DtA-Umweltkredit gewährt. Der Kredit wird von der DtA über ein durchleitendes Kreditinstitut (z.B. Hausbank) an den Antragsteller ausgereicht.<sup>24</sup>

Abbildung 3: Ablaufplan des BMU-Programms



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2000), S. 1.

Nach Auskunft des UBA gingen von März 1998 bis August 2000 insgesamt 242 Projektskizzen sowie 50 Anträge ein. 84 Kurzvoten fielen positiv, 75 negativ aus, die übrigen 83 Vorhaben sind entweder noch in Bearbeitung oder

<sup>24</sup> Anzumerken ist, dass der gesamte Schriftverkehr mit dem Antragsteller ausschließlich über die DtA laufen soll. Die zuständigen Bearbeiter beim UBA und beim BMU werden nicht bekannt gegeben, eine direkte Kontaktaufnahme des Antragstellers mit dem UBA/BMU ist nicht vorgesehen. Die Voten der Fachabteilung des UBA und des BMU werden nicht an die Antragstellerin weitergeleitet. Zwischenbescheide ergehen grundsätzlich nicht.

mussten nach Rücksprache mit dem potenziellen Antragsteller beendet werden (z.B. wegen hohen F&E-Anteils oder bereits erfolgtem Beginn der Maßnahme). Endgültig vom UBA bewilligt wurden 1999 (1998) 19 (11) Vorhaben. Im Jahr 2000 konnten bis einschließlich 31. August 2000 acht Vorhaben bewilligt werden.

#### **4.4 Der Antragsprozess des Referenzunternehmens**

Bei dem Unternehmen dieser Fallstudie umfasste die Antragsvorphase die Jahre 1997 und 1998. In dieser Zeit wurde die Idee entwickelt, Unterlagen zusammengestellt, weitergehende Untersuchungen in Auftrag gegeben und Vorgespräche mit Banken, Anlagenherstellern und Genehmigungsbehörden geführt. Auf Basis konkreter Angebote wurde die Wirtschaftlichkeit von LISA 21 (vgl. Kapitel 3.4) untersucht. Insgesamt entstanden in diesem Prozessabschnitt bereits Kosten in Höhe von 100.000 DM.

Die Zusammenfassung der Ergebnisse wurde im November 1998 als Projektskizze bei der DtA, Ansprechpartnerin für das BMU-Programm zur Förderung von Demonstrationsvorhaben, eingereicht. Die Projektskizze enthielt - auf insgesamt 40 Seiten - eine Zusammenfassung des Standes der Technik, die Prüfung alternativer Verfahren, eine ausführliche Beschreibung des geplanten Konzeptes und der ausgewählten Technik, die Darstellung der Umweltauswirkungen und der Umweltverbesserungen. Bis Mitte Januar 1999 wartete der Antragsteller auf das Ergebnis der Vorprüfung vergebens, obwohl für die Begutachtung der Projektskizze ein Zeitraum von 14 Tagen vorgesehen ist. Um das Verfahren zu beschleunigen und die konzipierte Anlage persönlich zu erläutern, erwirkte der Antragsteller Ende Januar 1999 einen Termin im UBA in Berlin, zu welchem der gesamte Beraterstab und der Anlagenhersteller anreisten. Es folgte ein unmittelbarer Gegenbesuch von Vertretern des UBA auf dem Betriebsgelände Anfang Februar 1999.

Trotz der Bemühungen des Antragstellers vergingen weitere sieben Wochen bis am 25. März 1999 ein positives Votum erging. Gleichzeitig wurde der Antragsteller aufgefordert, seinen Antrag einzureichen. Allerdings hatte der Antragsteller auf Mitteilung der DtA weitere inhaltliche Auflagen des UBA zu erfüllen, und zwar vor Einreichung des endgültigen Antrags. So wurden weitere Versuche und Materialuntersuchungen gefordert, was zusätzlich Kosten von ca. 50.000 DM zuzüglich weiterer Beratungs- und Reisekosten von ca. 80.000 DM verursachte. Unter anderem wurde ein Verbrennungsversuch als weiterer Beleg für die technische Machbarkeit gefordert. Dieser wurde im April 1999



durchgeführt; die reinen Versuchskosten beliefen sich auf 29.000 DM. Darüber hinaus wurden zusätzlich Konzeptdarstellungen und Berechnungen sowie Vergleichsrechnungen alternativer Verfahren erarbeitet und Gespräche mit potenziellen Abnehmern der Reststoffe aus LISA 21 geführt.

Im Mai 1999 wurde der komplette Antrag an das UBA gesandt. Da keine Entscheidung erging, ob die Auflagen erfüllt seien, nahm die Antragstellerseite einen weiteren Gesprächstermin beim UBA in Berlin wahr und erörterte hier das Konzept sowie dessen technische Umsetzung erneut mit den Vertretern der beteiligten Fachbehörden.

Ende September 1999 erfolgte, nach abschließender Prüfung des UBA, über die DtA die Aufforderung den Antrag in der nunmehrigen Form einzureichen. Der aktualisierte fachtechnische Antrag ging zunächst informell direkt an das UBA, während die Hausbank den kompletten Antrag erst am 18. November 1999 bei der DtA einreichte. Der Antrag umfasst auf 50 Seiten eine fachtechnische und wirtschaftliche Beschreibung des Vorhabens sowie auf weiteren 150 Seiten Angebote, Finanzmittelabflusspläne und technische Nachweise.

Das UBA entschied formal nach weiteren vier Monaten, im Februar 2000, obwohl vom Antragsteller im Vorfeld alles unternommen wurde, Unklarheiten zu beseitigen. Das Vorhaben wurde positiv bewertet und zur Förderung im BMU-Programm für Demonstrationsvorhaben empfohlen.

Anschließend legte die DtA den Förderumfang fest und erarbeitete den Fördervorschlag für das BMU. Mit Ausnahme des Grundstückserwerbs und der Genehmigungsgebühren wurde die Gesamtinvestition als förderfähig eingestuft. Die Investition des Objektes sollte über zwei Darlehen finanziert werden. Da durch das BMU-Programm zur Förderung von Demonstrationsvorhaben grundsätzlich Kredite bis zu 70 % der förderfähigen Ausgaben/Kosten gewährt werden können, sollten rund 14,1 Mio. DM über dieses Programm finanziert werden; für 1,96 Mio. DM (1 Mio. Euro) dieser Summe wurde eine 50 %-Haftungsfreistellung vorgeschlagen. Für die Restsumme in Höhe von 4,5 Mio. DM wurde ein Darlehen aus dem ERP-Umweltprogramm vorgeschlagen, so dass fast 100 % der Gesamtinvestition über die beiden Darlehen finanziert werden.

An den Antragsteller erging eine weitere Aufforderung zur Überarbeitung des Antrages und zwar speziell im Hinblick auf die Zeit- und Finanzmittelabfluss-

planung. Zusätzlich mussten einzelne inhaltliche und formelle Fragen aufgearbeitet werden.

Im Mai 2000 konnten auch diese Arbeiten abgeschlossen werden und der Antrag mit positivem Fachvotum und Fördervorschlag der DtA an das BMU weitergeleitet werden. Der Förderantrag wurde von den Fachabteilungen des BMU geprüft. Die Prüfung wurde Ende Juni 2000 abgeschlossen und der gesamte Vorgang dem Bundesumweltminister zur Unterschrift vorgelegt. Trotz wiederholter Nachfragen des Antragstellers war bis September 2000 noch keine Förderzusage erfolgt. Seit der Antragseinreichung am 18. November 1999 sind mittlerweile über zehn Monate verstrichen, seit der Einreichung der ersten Projektskizze fast zwei Jahre.

Übersicht 1 stellt noch einmal die "angenommenen" und die tatsächlichen Fristen der Bearbeitung der einzelnen Antragsschritte gegenüber.

Übersicht 1: Chronologischer Ablauf des Förderantrags

Vorgang	Theoretisches Zeitraster für die Antragsstellung	Zeitraster Förderantrag LISA 21	Kosten der Antragsstellung
Projektvorphase Vorbereitung Projektskizze	-	2 Jahre	100.000 DM
Bewertung Projektskizze	2 Wochen	16 Wochen	15.000 DM
Nacharbeitung Auflagen	-	8 Wochen	130.000 DM
Bewertung Erfüllung der Auflagen durch das UBA	-	16 Wochen	10.000 DM
Antragseinreichung		8 Wochen	
Antragsbewertung UBA	6 Wochen	12 Wochen	20.000 DM
DtA	4 Wochen	12 Wochen	
Entscheidung BMU	4 Wochen	17 Wochen	20.000 DM
Gesamtdauer bis Förderbescheid	min. 4 Monate	22 Monate	295.000 DM

© IfM Bonn

Quelle: Eigene Darstellung.

## 5. Das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren für LISA 21

Die Anlage LISA 21 ist nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) genehmigungspflichtig. Bevor mit dem Bau begonnen werden darf, muss daher eine Genehmigung beantragt werden. Bestandteile dieser Genehmigung sind die

- technische Planung,
- Bauplanung,
- Umweltverträglichkeitsprüfung mit Prüfung aller Auswirkungen auf Mensch, Umwelt, Tiere, Pflanzen und Sachgüter.

Das Antragsverfahren soll nach Einreichung der vollständigen Unterlagen höchstens sechs Monate in Anspruch nehmen. Der gesetzlich vorgeschriebene Ablauf ist in der Übersicht 2 schematisch dargestellt.

Bevor der Antrag eingereicht werden kann, muss seitens der Behörde die Zuständigkeit geklärt werden. Die notwendigen Antragsunterlagen müssen identifiziert und es muss entschieden werden, ob und in welchem Umfang eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung erforderlich ist.

Mit dem ersten positiven Entscheid des UBA über den Förderantrag im Februar 1999 (vgl. Kapitel 4.4) wurden die betroffenen Behördenvertreter eingeladen und am 19. März 1999 erstmalig ausführlich und anschließend fortlaufend über den Planungsstand informiert. Gleichzeitig wurde die Öffentlichkeit unterrichtet und mit ein bis zwei Veranstaltungen pro Monat über das Vorhaben und den Fortgang der Planung aufgeklärt. Zu den Veranstaltungen wurden jeweils auch die Behördenvertreter geladen.

Zu Beginn des Jahres 2000 wurden die Vorarbeiten zur Abgabe des Genehmigungsantrages in Angriff genommen. Auf Initiative des Antragstellers fand am 14. Februar 2000 ein Behördengespräch zur erforderlichen Festlegung der Einordnung des Vorhabens nach BImSchG statt, da Form und Umfang des Genehmigungsverfahrens abhängig davon sind, ob LISA 21 als Feuerungsanlage zur Energieerzeugung oder Abfallbehandlungsanlage eingestuft wird. In einem mehrstündigen Gespräch wurden den Behördenvertretern noch einmal das Vorhaben und die Anlagencharakteristika dargestellt. Mit der Bitte an den Antragsteller um einige schriftliche Ausführungen und der Aussicht auf eine "kurzfristige" Stellungnahme seitens der Behörde endete dieser Termin. Bin-

nen vier Tagen gingen den Behördenvertretern die gewünschten Unterlagen zu.

## Übersicht 2: Ablauf eines Genehmigungsverfahrens nach BImSchG

Verwaltungshandeln	Termine und Fristen
Das Genehmigungsverfahren setzt einen <i>schriftlichen Antrag</i> voraus. <i>Prüfung der Vollständigkeit, Verfahrensablauf</i>	Eingangsdatum  Unverzüglich, i.d.R. innerhalb eines Monats  Frist wird von der Behörde bestimmt
Reichen die Unterlagen für die Prüfung nicht aus, so hat sie der Antragsteller innerhalb einer angemessenen Frist zu ergänzen. <i>Bekanntmachung des Vorhabens</i>	
Das Vorhaben ist von der Genehmigungsbehörde im amtlichen Veröffentlichungsblatt und in örtlichen Tageszeitungen bekannt zumachen.	Zwischen der Bekanntmachung des Vorhabens und dem Beginn der Auslegungsfrist soll eine Woche liegen.
Der Antrag und die Unterlagen sind <i>zur Einsicht auszulegen</i>	Nach der Bekanntmachung für einen Monat
Gegen das Vorhaben können <i>schriftlich Einwendungen</i> bei der Genehmigungsbehörde oder bei der Stelle erhoben werden, bei der Antrag und Unterlagen ausliegen.	Bis zwei Wochen nach Ablauf der Auslegungsfrist
<i>Beteiligung anderer Behörden</i>	Innerhalb einer Frist von einem Monat
Die Genehmigungsbehörde hat die relevanten Einwendungen mit den Beteiligten zu erörtern	Erörterungstermin
Erarbeitung der zusammenfassenden Darstellung der zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens	Möglichst innerhalb eines Monats nach Beendigung des Erörterungstermins
Genehmigungsbehörde entscheidet über Antrag	Innerhalb von 7 Monaten nach Vollständigkeitserklärung
Die <i>Zustellung des Genehmigungsbescheides</i> durch Öffentliche Bekanntmachung	
Einspruchsfrist	4 Wochen

© IfM Bonn

Quelle: Eigene Darstellung

Trotz wiederholter Nachfrage erfolgte während der nächsten acht Wochen von Behördenseite keine Auskunft. Nach dieser Frist wurde vom Unternehmen Ende April ein offizieller Antrag auf Genehmigung einer Feuerungsanlage zur energetischen Verwertung gestellt. Durch diesen Schritt wurde offenkundig, dass Abstimmungsschwierigkeiten der Dezernate "Immissionsschutz" und

"Abfallwirtschaft" des Regierungspräsidiums aufgetreten waren. Diese konnten nunmehr mit Hilfe des hessischen Umweltministeriums überwunden werden. Nach drei weiteren Gesprächsterminen wurde im Juni 2000 festgestellt, dass das Vorhaben als Feuerungsanlage zur energetischen Verwertung nach Ziffer 1.3 des Anhangs der 4. BImSchV einzustufen und somit eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) notwendig ist. Allein die Feststellung der Zuständigkeit und Klärung der UVU-Pflicht nahm somit vier Monate in Anspruch.

Da UVU-Pflicht besteht, müssen vor Antragstellung im Rahmen eines gesonderten Termins, dem sog. Scoping-Termin, Anforderungen und Umfang der Prüfung festgelegt werden. Der Scoping-Termin wurde auf Mitte Juli 2000 festgesetzt. Als Vorbereitung auf den Termin mussten schriftlich das Vorhaben sowie dessen Umweltauswirkungen dargestellt werden, und zwar ".. so umfangreich wie möglich.." (Schreiben der Behörde vom Mai 2000). Für die Erarbeitung der Unterlagen und die Begleitung des Termins fielen Kosten in Höhe von 35.000 DM an. Der Umfang und die Anforderungen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) wird mit allen Beteiligten diskutiert und anschließend von der zuständigen Behörde festgelegt. Im hier dargestellten Fall konnte binnen fünf Wochen ein eintägiger Scoping-Termin mit den 20 beteiligten Behörden sowie den Naturschutzverbänden, den Anwohnern, der Bürger-Initiative, dem Fischereiverband, dem Verband der Bergwanderer und weiteren Beteiligten vereinbart werden. Die Auswertung des Termins und die daran anschließende Festlegung des Umfangs der UVU beanspruchte mehr als acht Wochen.

Die technischen und baulichen Antragsunterlagen sind in einem, käuflich zu erwerbenden, 75seitigen Musterformular niederzulegen, wobei die spezielle Relevanz jeder einzelnen Seite im Rahmen einer eintägigen Antragskonferenz bestimmt wird.

Mit Abklärung und Bekanntgabe des erforderlichen Antragumfangs kann der Antragsteller dann die Antragsunterlagen erarbeiten. Für die technische Planung werden drei bis vier Monate benötigt. Für die Erarbeitung der UVU können je nach gefordertem Umfang vier Monate bis 1,5 Jahre benötigt werden, so dass vor der Einreichung des schriftlichen Antrages (vgl. Übersicht 2) erhebliche Zeit vergeht und Kosten entstehen.

Die Genehmigungskosten betragen in unserem Fall mindestens 900.000 DM (vgl. Übersicht 3). Sie setzen sich aus Planungsleistungen, Umweltgutachten und der Genehmigungsgebühr zusammen. Bei umfangreichen Forderungen

für die UVU können die Kosten auf bis zu 1,5 Mio. DM steigen. Die Leistungen müssen 0,5 - 1 Jahr vor der Erteilung der Genehmigung und damit 1,5 bis 2 Jahre vor Inbetriebnahme der Anlage bezahlt und gegebenenfalls finanziert werden. Und exakt an diesem Punkt besteht ein Dilemma. Ohne positiven Förderbescheid (vgl. Kapitel 4.4) kann die geplante Anlage nicht realisiert werden; d.h. das hier betrachtete mittelständische Unternehmen ist nur dann in der Lage, das Genehmigungsverfahren weiter voranzutreiben, wenn ein Förderbescheid vorliegt. Eine parallele Durchführung von Förderungsantrag und Genehmigung ist aber wirtschaftlich nicht möglich, was dazu führt, dass sich aufgrund der Förderpraxis die Zeitdauer von der Projektidee bis zur Realisierung um mindestens 1,5 Jahre verlängert.

### Übersicht 3: Geschätzte Kosten der Genehmigung nach BImSchG

Genehmigungsschritt	Zeitdauer	Kosten
Einreichung erster Unterlagen zur Prüfung der Zuständigkeit inkl. Abstimmungstermine	1 Monat	15.000 DM
Erarbeitung der Scopingunterlagen	1,5 Monate	35.000 DM
Technische und bauliche Genehmigungsunterlagen	3-4 Monate	600.000 DM
Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU)	3-15 Monate	60.000 - 1.000.000 DM
Vorbereitung und Durchführung Erörterungstermin	1,5 Monate	40.000 DM
Genehmigungsgebühr		120.000 DM

© IfM Bonn

Quelle: Eigene Darstellung

Zudem ist ein großer Teil der Planungs- und Genehmigungskosten förderfähig i.S.d. BMU-Programms zur Förderung von Demonstrationsvorhaben. Nach den Kriterien dieses BMU-Programms darf mit dem Vorhaben vor der erteilten Förderzusage des BMU bzw. vor Erteilung des Zuwendungsbescheides aber nicht begonnen werden.

Um dies zu umgehen, besteht in begründeten Ausnahmefällen die Möglichkeit, einen förderunschädlichen vorzeitigen Vorhabensbeginn im Rahmen des BMU-Programms zur Förderung von Demonstrationsvorhaben zu beantragen. Der Antragsteller kann also de facto auf sein eigenes Risiko die Planungs- und Genehmigungsschritte bereits vor Förderzusage einleiten. Erhält er dann eine Förderzusage, werden die bereits anfallenden Kosten angerechnet. Diese Möglichkeit nutzte der Antragsteller bereits bei Antragseinreichung im November 1999. Nach sechs Monaten Bearbeitungszeit lehnte die DtA den Antrag auf vorzeitigen Vorhabensbeginn ab. In der Begründung wurde angeführt,

dass "keine Eile bestünde, da ja noch keine Genehmigung eingeholt sei". Dem Ablehnungsbescheid wurde unmittelbar schriftlich widersprochen. Die Ablehnung des Widerspruches erfolgte am 20. Juni 2000, ohne Begründung und ohne verantwortlichen Ansprechpartner.

Aus diesem Grunde kann das Referenzunternehmen erst nach der Förderzusage die weiteren kostenintensiven Genehmigungsschritte in Angriff nehmen.

## **6. Zusammenfassung**

Die vorliegende Fallstudie dokumentiert den hindernisreichen und zeitraubenden Weg, den ein mittelständisches Unternehmen zurückzulegen hat, wenn es eine innovative Technik, in unserem Beispiel aus dem Umweltbereich, umsetzen will. Von der ersten Projektidee 1997 bis zur voraussichtlichen Inbetriebnahme der Anlage im Jahr 2003 vergehen mehr als sechs Jahre. Die zeitlichen Verzögerungen sind gleichbedeutend mit erheblichen Mehrkosten für das Unternehmen. Allein die mehrmalige Anhebung der Zinsen durch die Europäische Zentralbank im Jahr 2000 führte zu Mehrkosten von rund 3 Mio. DM; die Herstellung der Anlage hat sich bis heute um insgesamt 3,5 % verteuert, was weitere Mehrkosten von ca. 700.000 DM verursacht. Durch die spätere Inbetriebnahme der konzipierten Anlage werden monatliche Mehrkosten von ca. 10.000 DM für die Entsorgung der Shredderleichtfraktion anfallen. Die oben aufgezeigten Mehrkosten übersteigen somit deutlich die Höhe des durch die Förderzusage des BMU gewährten Geldbetrages. Dieser Befund bedarf keines weiteren Kommentars.

Während sich das Genehmigungsverfahren nach BImSchG nur nach grundsätzlichen Reformen beschleunigen lässt, ist beim BMU-Programm zur Förderung von Demonstrationsvorhaben erhebliches Optimierungspotenzial aus zeitlicher Perspektive vorhanden. Dies setzt aber eine verbesserte Koordination zwischen den drei beteiligten Institutionen DtA, UBA und BMU voraus. Die Zeit von der ersten Projektskizze bis zur Förderzusage hätte bereits dadurch deutlich verringert werden können.

Abschließend ist anzumerken, dass es sich bei diesem Bericht um eine Einzelfallstudie handelt, die keinen Anspruch auf Repräsentativität erhebt. Andere Fälle dürften zu anderen Problemen und Problemlösungswegen führen. Gleichwohl war es durch die Auskunftsbereitschaft des Referenzunternehmens möglich, hier einmal einen Fall "hautnah" aus der Praxis zu dokumentie-

ren. Aus unserer Sicht besteht aber gerade in der Einzelfallanalyse der Weg, dem Thema Bürokratiekosten mit Aussicht auf deren Senkung zu begegnen.

## **7. Literaturverzeichnis**

BDSV - Bundesvereinigung Deutscher Stahlrecycling- und Entsorgungsunternehmen e.V. (Hrsg.) (1998): Recycling: Fachbuch Stahlrecycling - vom Rohstoff Schrott zum Stahl, München.

BRANDT, E./RUCHAY, D./WEIDEMANN, C. (1998): Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) - Kommentar, München.

DEUTSCHE AUSGLEICHSBANK (2000a): Dta-Broschüre: Ökologie bezahlbar machen: Für ein nachhaltiges Wachstum - Umweltschutz- und Energiesparinvestitionen der gewerblichen Wirtschaft, Bonn.

DEUTSCHE AUSGLEICHSBANK (2000b): Geschäftsbericht 1999, Bonn.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997): Vorschlag für eine Richtlinie des Rates über Altfahrzeuge (97/C 337/02) vom 9. Juli 1997, in: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, S. C337/3-C337/8, Luxemburg.

KREDITANSTALT FÜR WIEDERAUFBAU (2000a): Geschäftsbericht 1999, Frankfurt/M.

KREDITANSTALT FÜR WIEDERAUFBAU (2000b): Die Programme zur Finanzierung von gewerblichen Investitionen und Umweltschutz, Frankfurt/M.

KUCHTA, K./VÖLKER, M./SCHMIDT, K.-H. (2000): LISA 21 - dezentrale Verwertung von Shredderrückständen, in: Haus der Technik (Hrsg.): Automobilrecycling in Europa: Chancen und Risiken, Tagung vom 3.-4.05.2000, Rüsselsheim, S. 1-12.

SCHENK, M. (1998): Altautomobilrecycling: Techno-ökonomische Zusammenhänge und wirtschaftspolitische Implikationen, Wiesbaden.

UMWELTBUNDESAMT (2000): "Fahrplan" für das neue Investitionsprogramm, Berlin.

WALLAU, F. (1997): Die aktuelle Situation der Shredderbetriebe in der Kreislaufwirtschaft - eine empirische Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung der Altautoentsorgung, in: Abfallwirtschaftsjournal, Heft 9, S. 46-50.



WALLAU, F. (2000): Akteure und Märkte im Kreislaufwirtschaftssystem Altauto - eine empirische Analyse, Dissertation an der RWTH Aachen.

WILLEKE, R. (1999): Infrastruktur zur Annahme und Verwertung von Pkw in Deutschland: zu Verwertungsbetrieben, in: ARGE Altauto (Hrsg.): 1 Jahr Alt-  
autoverordnung und Freiwillige Selbstverpflichtung, Mainz, S. 10-11.