

**Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit**



Umweltbundesamt



**Bundesamt für technologische
Aufsicht**

“Technologietransfer zur Verbesserung der Anlagensicherheit und des Umweltschutzes in der russischen Zellulose- und Papierindustrie ”

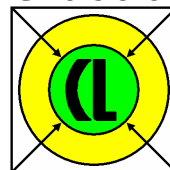
Kurzfassung des Abschlussberichtes

August 2004

WTTC



**Russisches Zentrum
für Chlorsicherheit**



Inhalt

1. Einleitung
2. Ziel und Arbeitsplan des Projektes
3. Etappen der Realisierung
 - 3.1 Präsentation der Erfahrungen deutscher Unternehmen bei der Modernisierung der Zelluloseproduktion vor Vertretern russischer Unternehmen und Behörden
 - 3.2 Ist-Stand-Analyse in den Unternehmen der Pilotregion
 - 3.3 Erarbeitung der Modellkonzepte für die stufenweise Modernisierung zweier Pilotunternehmen im Gebiet Kaliningrad
 - 3.4 Verbesserung der Instrumentarien für die Durchführung der Ist-Stand-Analyse und Entwicklung von Modernisierungskonzepten unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Zelluloseproduktion
4. Hauptergebnisse des Projektes

1. Einleitung

Die Zelluloseindustrie ist einer der bedeutendsten Industriezweige der Russischen Föderation. Fragen der Erhöhung der Anlagensicherheit und Reduzierung der Umweltbelastung von Zellstoffproduktionsanlagen stehen an erster Stelle auf den Prioritätenlisten der russischen Aufsichtsbehörden und Institutionen, sowie der internationalen Organisationen und der Öffentlichkeit.

Die Leitgruppe zur Realisierung des deutsch-russischen Regierungsabkommens über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Umweltschutzes unterstützte auf Grund der Aktualität der Fragestellungen den Vorschlag zur Projektdurchführung. Die Finanzierung des Vorhabens erfolgte im Rahmen des Beratungshilfeprogramms des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit für die Staaten Mittel- und Osteuropas.

Die fachliche und institutionelle Leitung des Vorhabens übernahm in Deutschland das Umweltbundesamt, in der Russischen Föderation – Gosgortekhnadzor (Bundesamt für technologische Aufsicht).

Unmittelbar verantwortlich für die Projektrealisierung waren von deutscher Seite die Firma WTTC (Berlin), von russischer Seite das Russische Zentrum für Chlorsicherheit (Moskau).

Als Pilotregion zur Realisierung des Projektes wurde das Gebiet Kaliningrad ausgewählt, in dem sich drei Zelluloseproduktionen befinden und dem auf Grund seiner Lage unmittelbar an der Grenze

der EU und Russlands sowohl in der Russischen Föderation als auch in der Europäischen Union eine große Bedeutung beigemessen wird.

Eine aktive Teilnahme am Projekt und wirksame Unterstützung leisteten die zahlreichen Vertreter russischer, deutscher und auch internationaler Organisationen, Behörden, Unternehmen, einschließlich der unmittelbar im Gebiet Kaliningrad der Russischen Föderation gelegenen Pilotunternehmen.

2 Ziel und Arbeitsplan des Projektes

Hauptziel des Projektes war die Demonstration der Möglichkeiten zur technologischen Modernisierung russischer Unternehmen unter Berücksichtigung der in Deutschland und in anderen Ländern der Europäischen Union gesammelten Erfahrungen am Beispiel von Pilotunternehmen.

Die Hauptetappen der Projektrealisierung beinhalteten:

- Präsentation der Erfahrungen deutscher Unternehmen bei der Modernisierung der Zelluloseproduktion vor Vertretern russischer Unternehmen und Behörden
- Durchführung der Ist-Stand-Analyse in den Unternehmen der Pilotregion
- Verbesserung des Instrumentariums für die Durchführung der Ist-Stand-Analyse und Entwicklung von Modernisierungskonzepten
- Erarbeitung der modellhaften Modernisierungskonzepte am Beispiel von Pilotanlagen
- Darstellung und Präsentation der Projektergebnisse

3. Etappen der Realisierung

3.1. Präsentation der Erfahrungen deutscher Unternehmen bei der Modernisierung der Zelluloseproduktionen vor Vertretern russischer Unternehmen und Behörden

Die Hauptkomponente der Realisierung dieser Projektetappe war eine Informationsreise von Vertretern russischer Unternehmen und Behörden nach Deutschland. Ziel war die Vermittlung von Erfahrungen deutscher Zelluloseproduzenten bei der Implementierung moderner Technologien und den damit verbundenen Möglichkeiten der Umweltentlastung, Erhöhung der Anlagensicherheit und der Wirtschaftlichkeit. Außerdem erfolgte eine Einblicknahme in die Arbeitsorganisation deutscher Behörden bei der Erarbeitung und Realisierung der Modernisierungskonzepte, der Erteilung von Betriebsgenehmigungen und der Anlagenüberwachung.

Besondere Aufmerksamkeit galt den Rahmenbedingungen, die von der europäischen und nationalen Gesetzgebung bestimmt werden, darunter die Instrumentarien zur Umsetzung der EU-Direktiven und internationalen Konventionen (z.B. IPPC, SEVESO II, Konvention zur Begrenzung grenzüberschreitender Auswirkungen von Industrieunfällen, usw.) in die Praxis. Im Mittelpunkt der Präsentation stand das BREF-Dokument für die Zellstoff- und Papierindustrie (Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry), welches in der EU entwickelt wurde, sowie seine praktische Anwendung in der Arbeit der Unternehmen und der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden.

Den Teilnehmern der Reise wurden «Check - Listen für die Untersuchung und Beurteilung des Zustandes von Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen und Zubereitungen» vorgestellt, die entsprechend der Empfehlungen der Internationalen Kommissionen zum Schutz der Flüsse Rhein und Elbe im Rahmen von Projekten unter Leitung des Umweltbundesamtes entwickelt wurden.

Während der Informationsreise wurden folgende Betriebe besucht: Zellstoff- und Papierfabrik Rosenthal GmbH & Co. KG, M-real Stockstadt GmbH, SCA Hygiene Products GmbH Mannheim, Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg/Universität Hamburg. Zum Abschluss der Reise erfolgte eine ausführliche Beratung im Bundesumweltministerium, bei der neben der Erörterung weiterer Etappen der Projektrealisierung, die Präsentation einer Reihe deutscher Firmen, die innovative technologische Lösungen anbieten, stattfand.

Während des Besuches Zellstoff- und Papierfabrik Rosenthal GmbH und Co. KG wurden sowohl technologische Lösungen, die bei der Modernisierung der Produktion erfolgreich verwendet wurden, als auch die Zusammenarbeit des Unternehmens mit den Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden, beginnend bei der Erarbeitung des Modernisierungskonzepts bis zu seiner vollen Realisierung, vorgestellt. Den russischen Vertretern wurde die integrierte Prozedur der Genehmigungserteilung nach dem sog. „Stern“-Verfahren ausführlich dargelegt, bei dem ein Amt für die Erteilung der Betriebsgenehmigung verantwortlich ist, das seinerseits in diesem konkreten Fall 25 verantwortliche Behörden und Organisationen beteiligt hat.

Besonderes Augenmerk galt der Einhaltung der strengen Forderungen bezüglich der Abwasserqualität unter Berücksichtigung der Besonderheiten des Produktionsstandortes und des verarbeiteten Holzes.

Die volle Modernisierung des Unternehmens mit einer Produktionskapazität von 280 Tsd. Tonnen Sulfatzellulose/Jahr (Fichte / Kiefer) erfolgte innerhalb von 18 Monaten, einschließlich einer 7-monatigen Stilllegung der Produktion. Der Investitionsumfang betrug ca. 300 Mio. Euro, 30% davon waren direkte Umweltinvestitionen. Die Zeitspanne von der Vorstellung des ersten Modernisie-

rungskonzepts bis zur Erteilung der Betriebsgenehmigung betrug 31 Monate.

Bei der Besichtigung der Firma M-real Stockstadt GmbH (Produktion von Sulfitzellulose nach dem MgBi-Verfahren, Kapazität 160 Tsd. Tonnen Zellulose/Jahr, integrierte Papierproduktion) war die Aufmerksamkeit auf die Erfahrungen bei der stufenweisen Modernisierung der Produktion konzentriert. Seit 1991 wird die Zellstoffbleiche mit Peroxid – ohne Einsatz von Chlor – durchgeführt (TCF), der Weißgrad liegt bei 88%. Infolge der Verbrennung von Dicklauge, Rinde, Rejekten können 70% des Energiebedarfs der Produktion abgedeckt werden. Die angewandte Technologie gestattet eine umfassende Chemikalienrückgewinnung. Das System zur Abwasserbehandlung, inkl. einer aeroben-biologischen Kläranlage, gestattet die Einhaltung der strengen Anforderungen an die Qualität des Abwassers, das in den Main eingeleitet wird. Im Unternehmen werden täglich die CSB-, BSB-, pH-Werte, sowie die Leitfähigkeit und der Feststoffgehalt kontrolliert. Es wurde auf das in Deutschland funktionierende System zur Förderung von Investitionen, die auf die Senkung der Umweltbelastung gerichtet sind und das die Lösung von Finanzierungsfragen erleichtert, hingewiesen. So wird bei einer 20% Senkung der CSB-Konzentration, als Ergebnis der Realisierung von Investitionen, dem Unternehmen die Kosten für die Abwassereinleitung der letzten drei Jahre erstattet.

In der Firma SCA Hygiene Products GmbH Mannheim wurden die Erfahrungen der stufenweisen Modernisierung der Produktion im Laufe von 30 Jahren vorgestellt. Derzeit werden im Unternehmen unter Anwendung des Magnesium-Bisulfit-Verfahrens 225 Tonnen Zellulose pro Jahr chlorfrei gebleicht. Die integrierte Produktion umfasst die Papier- und Tissueherstellung. Bei der Abwasserproblematik z.B. wurde besonders die Notwendigkeit einer komplexen Herangehensweise an die Modernisierung betont, einschließlich einer integrierten Optimierung der technologischen Prozesse unter Berücksichtigung sowohl der ökologischen Forderungen, als auch der effektiven Nutzung der finanziellen Mittel.

Während des Besuches der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft an der Universität Hamburg wurde ein Organisationsschema der angewandten Forschungsarbeiten, einschließlich ihrer Finanzierungsmechanismen vorgestellt.

3.2 Ist–Stand-Analyse in den Unternehmen der Pilotregion

Im Projektplan war die Durchführung der Ist-Stand-Analyse unter sicherheitstechnischen und ökologischen Aspekten in einem russischen Pilotunternehmen vorgesehen. Im Ergebnis der Informationsreise der russischen Kollegen nach Deutschland und der im Rahmen dieser Reise geführten Beratungen, erfolgte die Ist-Stand-Analyse in allen drei sich im Gebiet Kaliningrad befindlichen Zellstoff- und Papierproduktionen: Nemanskij ZBK, Sowjetskij ZBS und AG »Zepuss« (Kaliningrad).

Die Ist-Stand-Analyse wurde im Rahmen der Projektarbeitsgruppe durchgeführt. Aktiv daran beteiligt waren die Verantwortlichen für die Projektrealisierung, Vertreter der Unternehmen im Gebiet Kaliningrad und Vertreter der regionalen Verwaltung des Bundesamtes für technologische Aufsicht Russlands.

Als Instrumentarien für die Durchführung der Analyse dienten:

- Die „Checklisten für die Untersuchung und Beurteilung des Zustandes von Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen und Zubereitungen“
- und
- von WTTC erarbeitete Fragebögen unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Zelluloseproduktion, die die Grundlage für die ergänzenden Check-Listen bildete.

Die Durchführung der Ist-Stand-Analyse beinhaltete auch:

- einen Vergleich der sich im Gebiet Kaliningrad befindenden Produktionen (einschl. ökologischer Parameter, wie z.B. der Wasserverbrauch in der Produktion, die Abwasserwerte) und einzelner deutscher Unternehmen mit den Parametern, die im Dokument «Best Available Techniques» aufgeführt sind;
- Informationen über in den Unternehmen existierende Pläne, Modernisierungskonzepte und ihren Realisierungsstand.

Die Ist-Stand-Analyse beinhaltete die Untersuchung der folgenden wichtigen Produktionsbereiche:

- Wasseraufbereitung
- Holzaufbereitung
- Zellstoffkochung
- Sortierung / Stoffwäsche
- Zellstoffbleiche
- Ablaugebehandlung und -verwertung
- Abwasserreinigung

Die Ergebnisse der Ist-Stand-Analyse dienten als Grundlage für die Festlegung der Modernisierungsziele und des konkreten Inhalts des stufenweisen Modernisierungskonzepts für die Pilotobjekte.

3.3 Erarbeitung der Modellkonzepte zur stufenweisen Modernisierung zweier Pilotunternehmen im Gebiet Kaliningrad

Ausgehend von den Ergebnissen der Ist-Stand-Analyse in den drei Zellulose- und Papierproduktionen des Gebietes Kaliningrad und den Konsultationsergebnissen bezüglich der Ziele und Vorstellungen der Unternehmen zur Modernisierung, wurden als Pilotobjekte die Zelluloseproduktionen des ZBK Nemansk und des ZBS Sowjetsk ausgewählt.

Die Erarbeitung der Modernisierungskonzepte erfolgte mit Orientierung auf:

- EU - Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry (siehe <http://eippcb.jrc.es>). Unter Berücksichtigung des erwähnten Dokuments wurden die Ziele der umfangreichen langfristigen Modernisierung der Zelluloseproduktion, die eine Umstellung der Zellstoffkochung auf MgO/SO₂ inkl. der Möglichkeit einer Chemikalienrückgewinnung und den Verzicht auf die Anwendung von Chlor bei der Bleiche beinhalten, festgelegt. Bei der Erörterung des Fragenkomplexes, der sich mit der Abwasserbehandlung befasste, wurde die Senkung der Abwassermenge nach der Realisierung vorhergehender Maßnahmen bis zu einem Niveau von ca. 30 % des derzeitigen Verbrauchs berücksichtigt. Die Ergebnisse der erwähnten Betrachtung wurden als Grundlage für die Erstellung eines Ziel – Block - Diagramms der umfangreichen Modernisierung der Produktion eingesetzt.
- Aktuelle Dokumente, welche die Anforderungen bzgl. der Auswirkungen auf die Umwelt bestimmen (darunter die HELKOM-Empfehlung 17/9, die für russische Unternehmen ab 1.1.2005 in Kraft tritt – siehe <http://www.helcom.fi/helcom/recommendations.html>).

Unter Berücksichtigung:

- des komplizierten Charakters der Produktionsprozesse bei der Zelluloseproduktion und der Höhe des Investitionsaufwandes bei der Modernisierung,
- der Notwendigkeit der Lösung akuter Probleme,
- der, gegenüber Deutschland, ungünstigeren Rahmenbedingungen bei der Sicherung der Finanzierung, sowie der Erfahrungen bei der Modernisierung der industriellen Produktionen in den Ländern mit Übergangsökonomien („transition Economy“)

tragen die Modernisierungskonzepte Stufencharakter und unterteilen sich in Blöcke von kurz-, mittel- und langfristigen (oder kostengünstigen, mittelteuren oder kostenintensiven) Maßnahmen für jeden genannten Produktionsabschnitt und beinhalten – nach Möglichkeit – alternative Vorschläge. Die einzelnen Blöcke sind im Katalog der Modernisierungsmaßnahmen verzeichnet, der von einem Investitionsrahmenplan begleitet wird. Ein Beispiel für den Maßnahmenkatalog der Modernisierung ist nachfolgend in tabellarischer Form angeführt.

Unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Zelluloseproduktion und der Arbeitsbedingungen der Unternehmen folgte man bei der Erarbeitung der Modernisierungskonzepte nachstehenden Kriterien:

- unbedingte Abstimmung der Modernisierungsmaßnahmen für verschiedene Produktionsbereiche untereinander,
- bei der Analyse "Investitionskosten → operative Kosten → Ergebnis" für die Modernisierungsmaßnahmen, welche die einzelnen Produktionsbereiche betreffen, ist es not-

wendig, die möglichen Auswirkungen auf andere Produktionsbereiche sowie den gesamten Produktionsablauf zu berücksichtigen,

- zur Gewährleistung der maximalen ökonomischen Effektivität sind nach Möglichkeit die kurz- und mittelfristigen Modernisierungsmaßnahmen so auszulegen, dass sie als Basis oder Komponenten der umfangreichen Modernisierung der Produktion dienen.

	Produktionsbereich	Kurzfristig	mittelfristig	Langfristig
1.	Wasseraufbereitung	Aufstellung einer Gesamtwasserbilanz, Wasserkreislaufschließung, Überprüfung der Anlagentechnik, Studie zur Intensivierung der Frischwasseraufbereitung	Aufbereitung von 1/3 des derzeitigen Frischwasserbedarfs	
2.	Holzaufbereitung	Überprüfung der Entrindungstrommel, Überprüfung der Hackmaschine Lärmpegel-Messungen	mechanische Rückführung schlecht entrindeter Hölzer	
3.	Zellstoff-Kocherei	Optimierung der Kocherlaufzeiten	Umstellung der Kocherheizung	Umstellung auf Mg-Base Umstellung der Kocherentleerung
4.	Stoffwäsche/Stoffsortierung	Erarbeitung eines Konzepts zur Verbesserung der Ablaugenerfassung und Reinigung technologisch bedingter Abwässer	Aufbau mehrstufiger Waschstraße Aufbau Geruchsgasentsorgung	Inbetriebnahme der Laugenregenerierungskessel (LRK)
5.	Zellstoffbleiche	Konzept zur Umstellung auf chlorfreie Bleiche und Modelluntersuchungen im Labormaßstab Sauerstoff-Vorbleiche	Prozessführung mit ClO ₂ , oder Prozessführung mit zweistufiger Wasserstoffperoxidbleiche	Übergang zur chlorfreien Bleiche
6.	Ablaugebehandlung/-verwertung	Modernisierung der Futterhefeherstellung (geringe Kosten)	Kapazitätserweiterung der Eindampfanlage	Laugenregenerierung mit Chemikalienrückgewinnung Dicklauge-Verbrennungsanlage Wasserkreislaufschließung
7.	Abwasserreinigungsanlage	Monitoring der Abwasserqualität (z.B. AOX-Messungen) Studie zur Teilstrom-Abwasserbehandlung Abwasserbehandlungsanlage für Bleichereiabwässer	Reduzierung des Gesamtabwassers auf 1/3 der derzeitigen Menge	Einsatz mechanisch-biologischer Abwasserbehandlung evtl. Errichtung einer zentralen Abwasserreinigungsanlage

Die für die beiden Pilotunternehmen des Gebiets Kaliningrad – Nemanskij ZBK und Sowjetskij ZBS – entwickelten modellhaften Modernisierungskonzepte wurden in Beratungen vorgestellt, diskutiert und als Grundlage für die Modernisierung der Produktion empfohlen. An diesen Beratungen haben alle interessierten Seiten teilgenommen: Unternehmen, Aufsichtsbehörden, regionale administrative Organe, internationale Organisationen und, nicht zuletzt, öffentliche nichtstaatliche Organisationen.

Für die Einschätzung des *etwaigen* Investitionsumfangs für die einzelnen Produktionsbereiche wurden die Erfahrungswerte aus dem erwähnten Dokument der EU, bzw. der Tätigkeit der deutschen

Zelluloseproduzenten verwendet. Falls vorliegend wurden Daten aus Angeboten der Anlagenproduzenten oder des Unternehmens verwendet. Der Investitionsplan wurde in folgende Segmente unterteilt: Hauptanlagen, Nebenanlagen, Reparatur / Rekonstruktion der existierenden Ausrüstungen, Rohrleitungen, Isolierungen, Armaturen, MSR, Elektrotechnik, Montage und Demontage, Ersatzteile, Hilfsstoffe, Bauarbeiten, indirekten Kosten.

3.4 Verbesserung der Instrumentarien für die Durchführung der Ist-Stand-Analyse und Entwicklung von Modernisierungskonzepten unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Zelluloseherstellung

Zu den vordringlichsten Aufgaben des Projektes gehörte die Entwicklung von Instrumentarien zur Durchführung der Ist-Stand-Analyse und die Erarbeitung eines Modernisierungskonzepts unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Zelluloseproduktion auf der Basis der „Check - Listen für die Untersuchung und Beurteilung des Zustandes von Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen und Zubereitungen“, welche entsprechend den Empfehlungen der Internationalen Kommissionen zum Schutz der Flüsse Rhein, Donau und Elbe erarbeitet wurden.

Den Ausgangspunkt für die Erarbeitung eines entsprechenden Vorschlages bildete die Überprüfung der Anwendbarkeit vorhandener Check – Listen („Basis“ - Check –Listen) zur Durchführung der Ist – Stand Analyse und der Erarbeitung von Modernisierungskonzepten in Pilotzellstoffproduktionsanlagen.

Als Ergebnis wird vorgeschlagen die „Basis“ – Check – Listen durch zwei Blöcke zu ergänzen:

- "Informations" - Check - Listen

und

- "Technologische" - Check - Listen.

Die „Informations“ – Check – Listen beinhalten Aussagen:

- über Charakter und Umfang der Produktion,
- über die Verwendung von für die Zelluloseproduktion spezifischen wassergefährdenden Stoffen und Zubereitungen,
- über die Ziele der Modernisierung auf den einzelnen Etappen.

Die "Technologischen" - Check - Listen dienen der Identifizierung bestehender technologischer Defizite durch den Vergleich der im Unternehmen verwendeten Technologien mit den Technologien, die im „Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry“ der EU dargestellt sind. Dabei wird jedem relevanten wichtigen Produktionsbereich gesonderten Check - List zugeordnet.

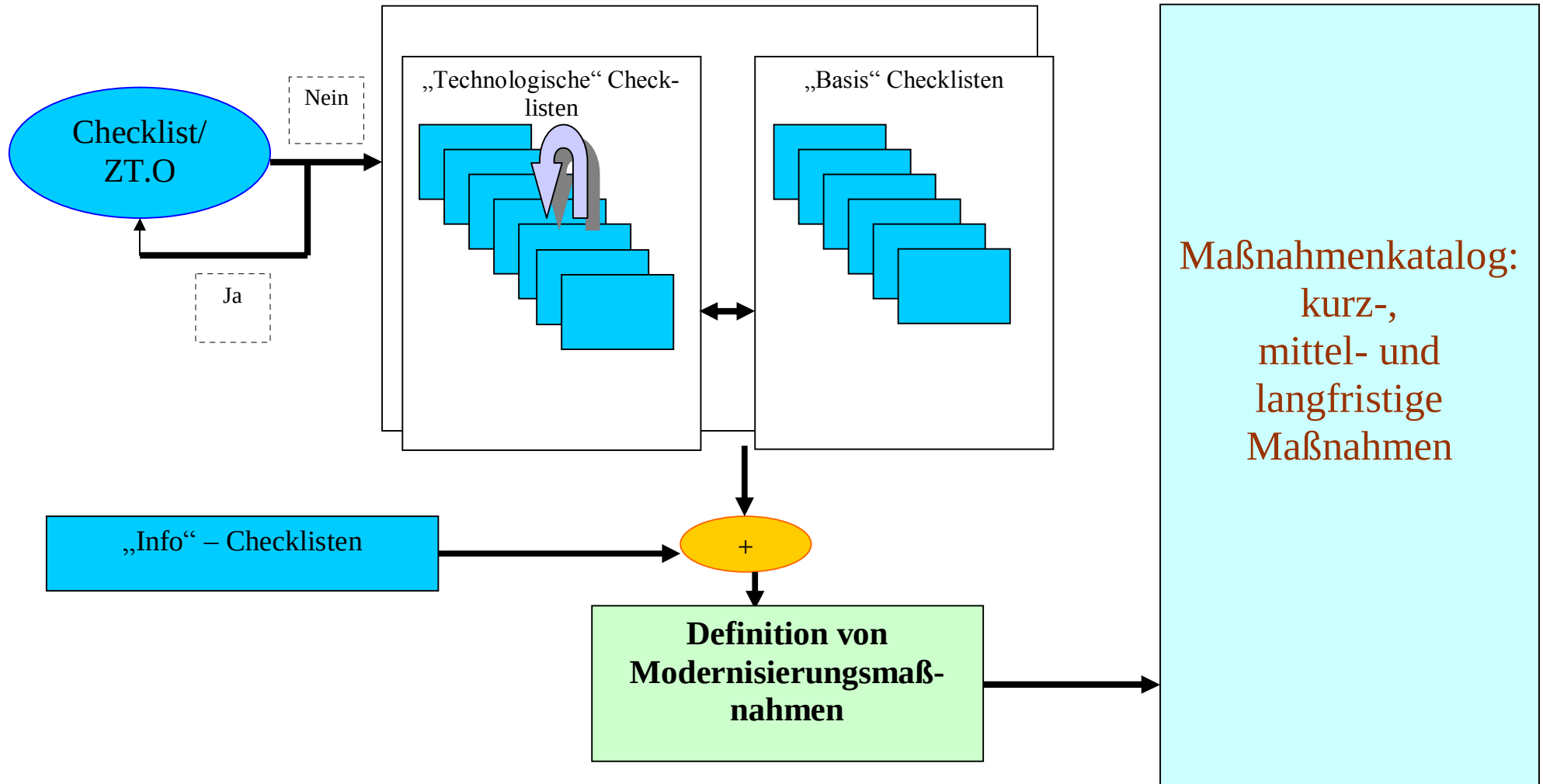
Der Algorithmus zur Anwendung der Check - Listen (s. nachfolgendes Schema) sieht eine Reihe von iterativen Schritten vor, die eine tief greifende Analyse der Produktion gestatten und zu alternativen Varianten eines abgewogenen Modernisierungskonzepts führen:

- 1. Schritt – Vergleich der im Unternehmen verwendeten Technologien jedes relevanten Produktionsbereichs mit den Technologien, die im BREF - Dokument beschrieben werden,
- 2. Schritt – bei Feststellung von Abweichungen:
 - o Bestimmung möglicher alternativer Maßnahmen zur technologischen Modernisierung
 - o Untersuchung der Notwendigkeit begleitender Modernisierungsmaßnahmen für die übrigen Produktionsbereiche,
 - o Prüfung der Notwendigkeit der Durchführung von Maßnahmen zur technologischen und technischen Umrüstung entsprechend den „Basis“ - Check - Listen,
 - o Vergleich von prognostizierten Modernisierungsergebnissen und Modernisierungszielen bzw. -aufgaben, die durch Auswertung der "Informations" - Check - Listen bestimmt werden,
 - o Bei Feststellung von Übereinstimmungen – Untersuchung der Finanzierungsmöglichkeiten.

Die genannten Check - Listen sind ein wirksames Instrument, das verwendet werden kann zur:

- Kontrolle des Zustandes der Produktion durch das Unternehmensmanagement und die Aufsichtsbehörden, sowie der Analyse des Zustandes der Produktion durch Expertenorganisationen.
- Erstellung und Nutzung von Datenbanken über potentiell gefährliche Produktionsanlagen, sowohl aus nationaler als auch grenzüberschreitender Sicht.
- Erarbeitung von Modernisierungskonzepten für Produktionsanlagen.
- Verbesserung der Arbeiten zur Kontrolle des Zustandes der Produktionsanlagen in Unternehmen, Organisation der technischen Wartung, Erarbeitung von Alarmplänen und Prävention von Havariesituationen.

Algorithmus der Anwendung von Checklisten



4. Hauptergebnisse des Projektes

- Die Vertreter der russischen Unternehmen und Behörden wurden über die Rahmenbedingungen und Erfahrungen der Modernisierung der Zelluloseproduktionen in Deutschland informiert.
- Es wurde eine Ist-Stand-Analyse von drei Zelluloseproduktionen des Gebietes Kaliningrad der Russischen Föderation durchgeführt.
- Die erarbeiteten modellhaften Modernisierungskonzepte für zwei Pilotunternehmen - Nemanskij ZBK und Sowjeskij ZBS - wurden als Grundlage für die Realisierung der Modernisierung von Zellstoffproduktionsbereichen in russischen Unternehmen empfohlen.
- Die im Rahmen des russisch-deutschen Kooperationsprojektes unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Zelluloseproduktion ergänzten „*Check - Listen für die Untersuchung und Beurteilung des Zustandes von Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen und Zubereitungen in der Zellulose- und Papierindustrie*“ wurden von der Arbeitsgruppe der UN/ECE zur Anwendung in den Ländern empfohlen, die sich der Internationalen Konvention zur Verhinderung und Begrenzung grenzüberschreitender Auswirkungen von Industrieunfällen angeschlossen haben.

Die Hauptergebnisse des Projekts werden im Internet präsentiert: www.wttc.de/projekte.htm und www.umweltbundesamt.de/anlagen.