

Klaus Kickner, Sabine Sturm

Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung 1995 in Thüringen

Einer der Kernbereiche der Umweltstatistiken beschäftigt sich mit der Gewinnung und Nutzung von Wasser. Da sich Veränderungen in den Wasserverbrauchsgewohnheiten normalerweise nur sehr langsam vollziehen, hat der Gesetzgeber eine alle vier Jahre stattfindende Statistik angeordnet. In den neuen Bundesländern zeigt sich, daß sich eine regelmäßige Wassernutzung noch nicht eingestellt hat. Umstrukturierungen der Firmen und veränderte Gebrauchsgewohnheiten der privaten Verbraucher haben eine Verminderung der Wasserabgabe an Letztverbraucher von 185,4 Mill. Kubikmetern im Jahr 1991 auf 119,9 Mill. Kubikmeter 1995 bewirkt, eine Abnahme um 35 Prozent. Im Zeitraum von 1991 bis 1995 wurden sehr viele Wasserversorgungsunternehmen umstrukturiert bzw. neu gebildet. So waren zum 31.12.1995, dem Stichtag der Wasserstatistiken, 39 Zweckverbände sowohl für die Wasserversorgung als auch für die Abwasserentsorgung zuständig. Weitere 16 ausschließliche Trinkwasserzweckverbände sowie 46 Abwasserzweckverbände nahmen die entsprechenden Teilaufgaben wahr. 83 Kommunen waren Eigenversorger bzw. nahmen ihre Entsorgungspflicht eigenständig in die Hand. Außerdem übernahmen Stadtwerke, Eigenbetriebe, Wassergemeinschaften, Fernwasserverbände und Agrargenossenschaften Aufgaben und Pflichten der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in Thüringen. Obwohl auch das Schmutzwasseraufkommen zurückgegangen ist, hat sich der Anteil des in öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen gereinigten Schmutzwassers gegenüber dem gesamten häuslichen und gewerblichen Schmutzwasser kaum geändert und lag 1991 und 1995 bei rund 70 Prozent.

Wasserversorgung

Die Wasserbilanz 1995 enthält die wichtigen Eckdaten der öffentlichen Wasserversorgung in Thüringen. In Thüringen wird das benötigte Trinkwasser vor allem durch Eigengewinnung erzeugt. Von den 191,6 Mill. Kubikmetern Wasser waren 92,3 Mill. Grundwasser und 71,1 Mill. Oberflächenwasser, der Großteil davon Talsperrenwasser. Von den 55,4 Mill. Kubikmetern Talsperrenwasser werden 99 Prozent von Großunternehmen der Wasserversorgung mit einem Gesamtwasseraufkommen von über 1 Mill. Kubikmeter gewonnen. Die Großunternehmen liefern auch 46 Prozent des Grundwassers. Quellwasser wird dagegen unabhängig von der Größe des Unternehmens gewonnen. Regionale Unterschiede bestehen bei der Grund- und Quellwassergewinnung kaum, während sich die Entnahme von See- und Talsperrenwasser auf die Planungsregion Mittel- und Ostthüringen konzentriert. Ca. 75 Prozent der gesamten Eigengewinnung, in Thüringen entfällt auf die Wassereinzugsgebiete von Saale, Unstrut und Weiße Elster.

Trinkwasser unterliegt strengen Vorschriften bzgl. der geforderten Qualität. In Thüringen können 92,4 Mill. Kubikmeter und damit fast die Hälfte des gewonnenen Wassers ohne Behandlung als Trinkwasser abgegeben werden, wobei die Durchführung einer Desinfektion, die bei nahezu dem gesamten Wasser vorgenommen wird, nicht als Behandlung zählt.

Die Beschaffenheitsparameter, wie Blei oder Nitrat, werden ab 1998 bei den zuständigen Behörden (Gesundheitsämter) erhoben. Bei der untersuchten Trinkwassermenge ist es 1995 vereinzelt zu Überschreitungen der erlaubten Grenzwerte gekommen, die bei Schwermetallen nur in kleineren Gewinnungsanlagen aufgetreten sind, während der Großteil des Trinkwassers bei den Schadstoffmengen unter der Nachweisgrenze lag.

Zusätzlich zu den 191,6 Mill. Kubikmetern Wasser, die 1995 von Wasserversorgungsunternehmen für die öffentliche Trinkwassergewinnung gefördert wurden, gibt es Industriebetriebe, die Teile ihres benötigten Wassers nicht aus dem öffentlichen Netz nehmen, sondern dieses selbst gewinnen. 1995 wurden durch betriebliche Eigengewinnung gefördert:

- 69,5 Mill. m³ durch Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes
- 34,8 Mill. m³ durch Wärmekraftwerke.

Dieses Wasser wurde hauptsächlich Oberflächengewässern entnommen und zu fast 50 Prozent als Kühlwasser genutzt. Trinkwasserqualität ist für dieses Wasser nicht erforderlich.

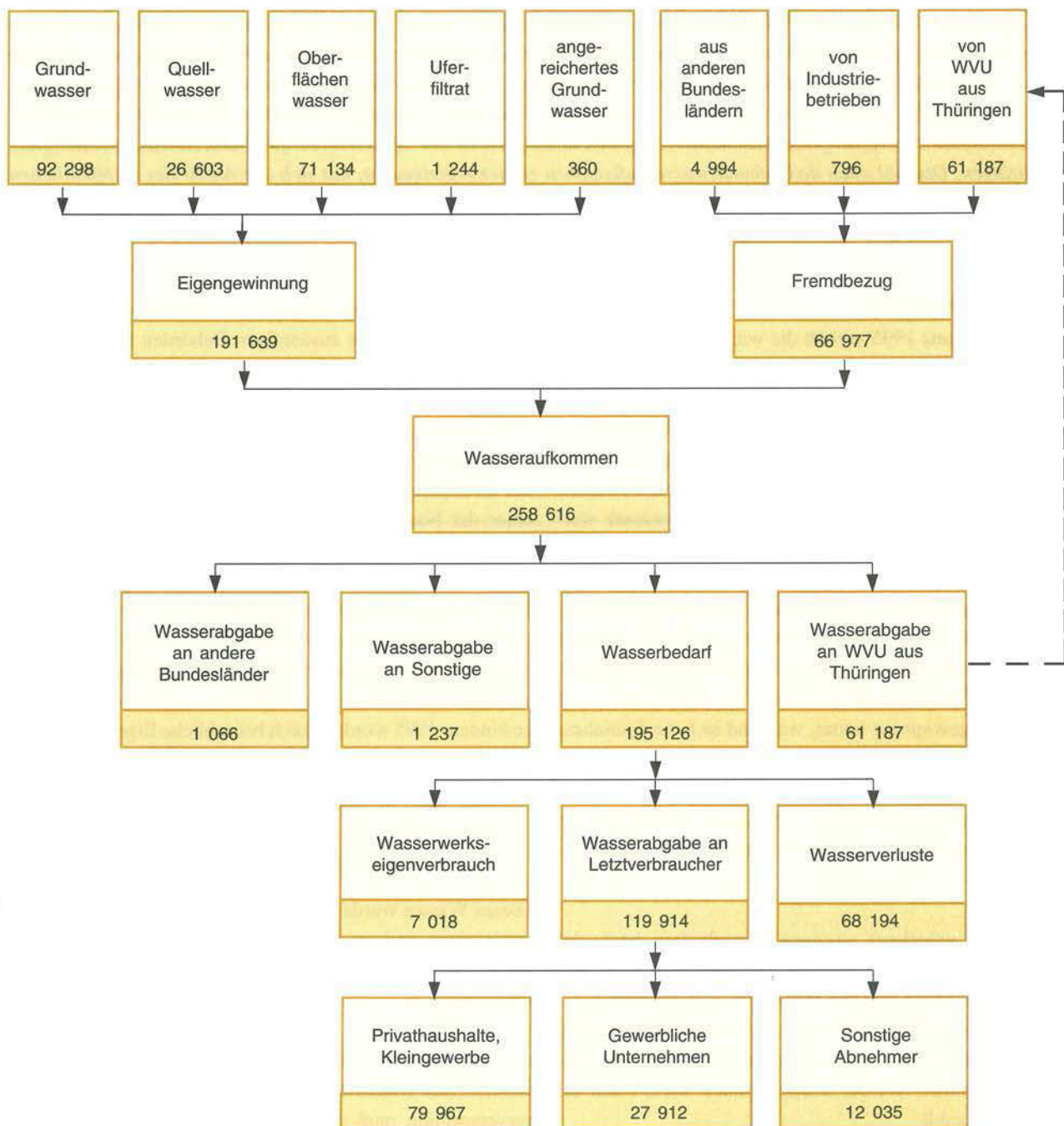
Aus der Summe von Eigengewinnung und Fremdbezug entsteht das Wasseraufkommen. Für die öffentliche Wasserversorgung muß darauf hingewiesen werden, daß per

Definition des Begriffs Wasseraufkommen Doppelzählungen enthalten sind, die durch die gestrichelte Linie in der Wasserbilanz kenntlich gemacht wurden. Dies hat folgende Ursachen: Das Wasseraufkommen wird berechnet aus der Summe des Aufkommens aller Wasserversorgungsunternehmen (WVU). Wird das fremdbezogene Wasser von einem WVU aus Thüringen bezogen, so wird es von diesem Unternehmen als Eigengewinnung angegeben und ist im Aufkommen damit doppelt enthalten. Durch die Grün-

derung der Fernwasserzweckverbände, die ihr gesamtes Wasser nicht an den Letztverbraucher, sondern an Weiterverteiler abgeben, ist die Summe „Wasserabgabe an WVU aus Thüringen“ bzw. „von WVU aus Thüringen“ von 7,6 Mill. Kubikmetern im Jahr 1991 auf 61,2 Mill. Kubikmeter gestiegen.

Wichtige Orientierungsgröße für Planungszwecke ist der Wasserbedarf, der sich aus Eigengewinnung und dem Saldo der Lieferungen und Abgaben ergibt.

Bilanz der öffentlichen Wasserversorgung 1995 in Tsd. Kubikmeter



Der Wasserbedarf setzt sich hinsichtlich der Verteilung aus Wasserwerkseigenverbrauch, Wasserverlusten und der Abgabe an Letztverbraucher zusammen. 1995 betrug der Wasserbedarf 195,1 Mill. Kubikmeter und entspricht somit annähernd der Eigengewinnung. Beträchtlich sind nach wie vor die Wasserverluste. Sowohl 1991 als auch 1995 betrugen die Verluste mehr als ein Drittel des Wasserbedarfs. Hauptursache ist das desolante Trinkwassernetz. Da durch den Rückgang des Verbrauchs genügend Kapazitäten für die Trinkwassergewinnung vorhanden sind und es sich bei der Versickerung um sauberes Wasser handelt, daß "keinen" Schaden verursacht bzw. die Behebung der Verluste hohe Kosten nach sich ziehen würde, ist 1995 noch kein Durchbruch bei der Senkung der Wasserverluste erzielt worden.

In den alten Bundesländern belaufen sich die Wasserverluste im Durchschnitt auf 10 Prozent.

Bei den Letztverbrauchern wurde in allen Sparten deutlich weniger Wasser abgenommen als noch 1991. Allein bei den gewerblichen Kunden ging der Verbrauch von 49,9 Mill. Kubikmetern auf 56 Prozent zurück. Umstrukturierungen, technische Neuerungen aber auch die gestiegenen Wasserpreise dürften die Gründe dafür sein. Insbesondere die Wasserpreise dürften der Hauptgrund für den um 18,4 Prozent geringeren Verbrauch der Privathaushalte sein. Bei der spezifischen Kerngröße Liter je Einwohner und Tag, die aus dem Quotient von Tagesverbrauch von Haushalten und Kleingewerbe und der Anzahl der an die Trinkwasserversorgung angeschlossenen Einwohner berechnet wird, ist ein Rückgang von 104,4 auf 87,5 festzustellen. Diese Zahl ist auch im Ländervergleich äußerst gering. Selbst die kreisfreien Städte liegen mit 96,4 Litern je Einwohner und Tag unter dem bundesdeutschen Schnitt von ungefähr 130 Litern je Einwohner und Tag.

Täglicher Wasserverbrauch je Einwohner 1995

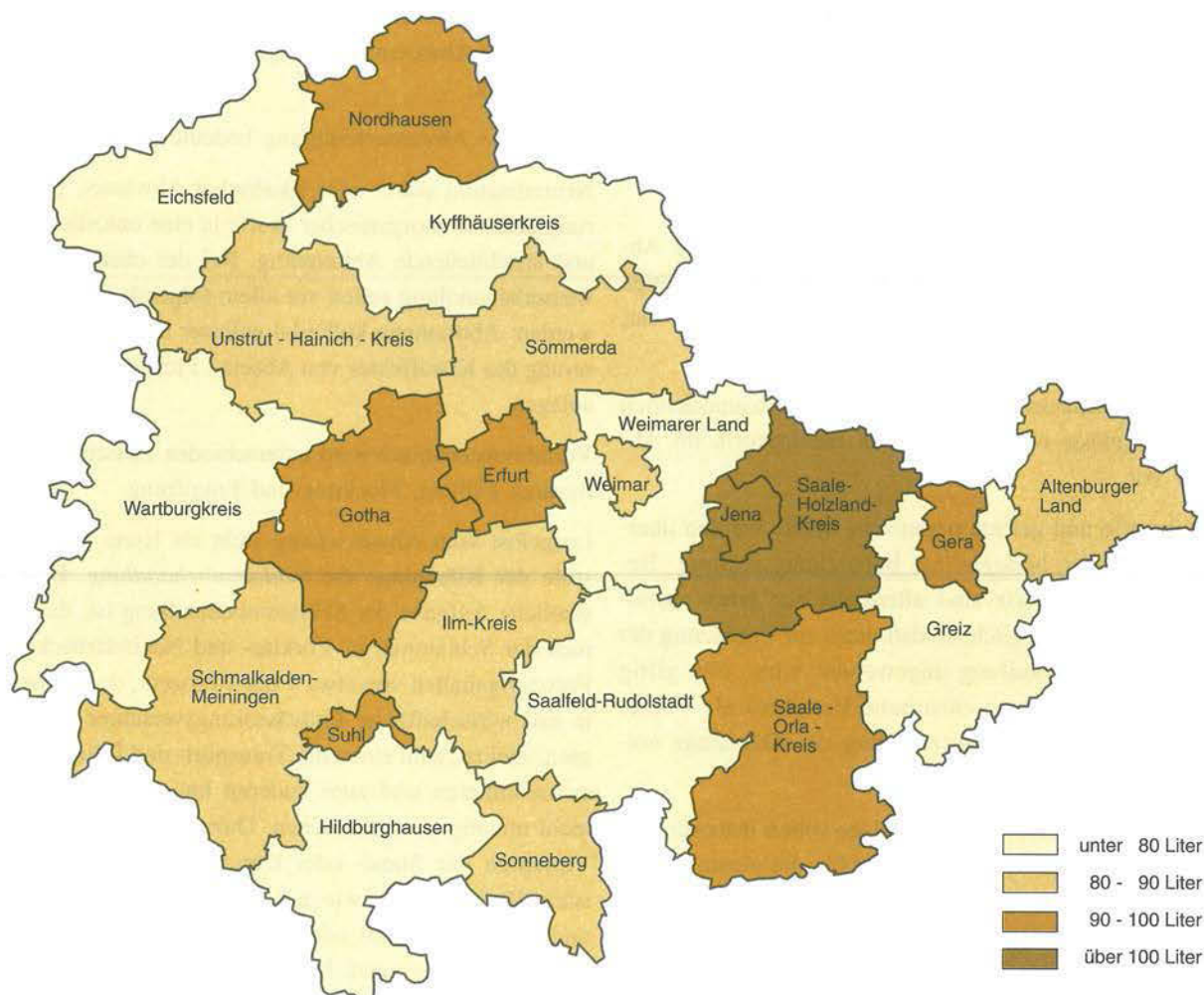


Tabelle 1: Wassergewinnung in Thüringen in 1000 m³

Jahr Planungsregion	Eigen- gewinnung insgesamt	Davon				
		Grund- wasser	Quellwasser	See- und Talsperren- wasser	Flußwasser	Uferfiltrat und angereichertes Grundwasser
Thüringen 1991	286 498	129 701	52 246	73 172	29 457	1 922
Thüringen 1995	191 639	92 298	26 603	56 417	14 717	1 604
Nordthüringen	29 374	21 881	5 679	1614	189	11
Mittelthüringen	54 886	24 741	8 377	21 768	-	-
Ostthüringen	67 025	24 889	5 036	22 064	13 493	1 543
Südthüringen	40 354	20 787	7 511	10 971	1 035	50

Abwassertechnologien

Abwasser führt verschiedenste Verunreinigungen mit sich: Feste, absetzbare Stoffe, gelöste Stoffe, teilgelöste (kolloidale) Stoffe, schwimmend und im Wasser schwebende Stoffe. Zu ihrer Entfernung werden in den Kläranlagen unterschiedliche Verfahrenstechniken angewendet, die gezielt auf ganz bestimmte Stoffgruppen wirken. Diese Verfahrenstechniken beruhen auf *mechanischen* (physikalischen), *biologischen* und *chemischen* Vorgängen.

Man spricht von *mechanischer* Abwasserbehandlung, wenn nur Grobstoffe, Sand und andere absetzbare oder aufschwimmende Stoffe durch einfache physikalisch und mechanisch wirkende Vorgänge aus dem Abwasser abgetrennt werden.

Ziel der mechanischen Abwasserbehandlung ist die Abtrennung der ungelösten Stoffe. Sie stellen eine unnötige Belastung für die nachfolgenden Verfahrensschritte dar, wirken störend oder sogar schädlich.

Nach der mechanischen Reinigung liegen hauptsächlich nur noch gelöste oder suspendierte Inhaltsstoffe im Abwasser vor.

Schwebstoffe und gelöste organische Stoffe werden überwiegend mit der *biologischen* Behandlung entfernt. Bestimmte gelöste Stoffe sind allerdings nur einer *chemischen Fällung* zugänglich, so daß diese zur Ergänzung der biologischen Behandlung angewendet wird. Für giftig wirkende Stoffe können chemische Verfahren als Vorbehandlung vor der Abwasserzuleitung zur Kläranlage notwendig sein.

Im *biologischen* Teil einer Kläranlage sollen insbesondere die organischen gelösten Schmutzstoffe, die einem Abbau oder Umsetzung durch Kleinlebewesen zugänglich sind, aus dem Abwasser entfernt werden. Da sich die aus dem Abwasser entnommenen Stoffe im Schlamm sammeln, sollen bei der Schlammbehandlung die organischen Stoffe

weiter abgebaut und umgesetzt werden. Ziel ist ein stabiler Schlamm.

Man unterscheidet natürliche und technische Verfahren. Wesentliches Merkmal der natürlichen Verfahren ist das Fehlen technischer Einrichtungen zur Steuerung und Durchführung der Abwasserbehandlung. Technische Verfahren sind das Tropfkörper/Tauchkörper-Verfahren, das Belebtschlammverfahren und verschiedene Kombinationen dieser Verfahren sowie die anaerobe (Abbau von Mikroorganismen bei Abwesenheit von gelöstem Sauerstoff) Verfahrenstechnik.

Chemische Abwasserreinigung bedeutet:

Neutralisation saurer oder alkalischer Abwässer, Überführung gelöster anorganischer Stoffe in eine unlösliche Form und anschließende Abtrennung. Bei der chemischen Abwasserbehandlung sollen vor allem folgende Ziele erreicht werden: Abtrennung kolloidal gelöster Stoffe und Verbesserung des Kläreffektes von Absetz-, Flotations- und Filteranlagen.

Verfahrenstechnisch wird unterschieden zwischen Neutralisation, Fällung, Flockung und Entgiftung.

Losgelöst vom Abwasserweg steht als letzte Verfahrensstufe der Kläranlage die *Schlammbehandlung*. Eine wesentliche Aufgabe der Schlammbehandlung ist, das Volumen der Schlämme, in Vorklär- und Nachklärbecken mit Feststoffgehalten von etwa 1 bis 3 Prozent, durch geeignete und wirtschaftliche Entwässerungsverfahren zu verringern. Ziel ist, zum einen die Transport- und Deponiekosten zu minimieren und zum anderen knappen Deponieraum nicht unnötig zu verbrauchen. Dazu werden mechanische Verfahren wie Stand- oder Durchlaufeindicker oder maschinelle Verfahren, wie z.B. Siebtrommeln, Zentrifugen und Filterpressen mit oder ohne Einsatz von chemischen Hilfsmitteln eingesetzt. In jüngster Zeit wird vermehrt der Einsatz von thermischen Verfahren wie Klärschlamm-

trocknung oder Verbrennung geprüft, um eine weitestgehende Volumenreduktion sicherzustellen. Die sinnvolle Kombination der einzusetzenden Verfahrensschritte muß im einzelnen in Abhängigkeit von den örtlichen Entsorgungsmöglichkeiten, Deponie oder Landwirtschaft geprüft werden.

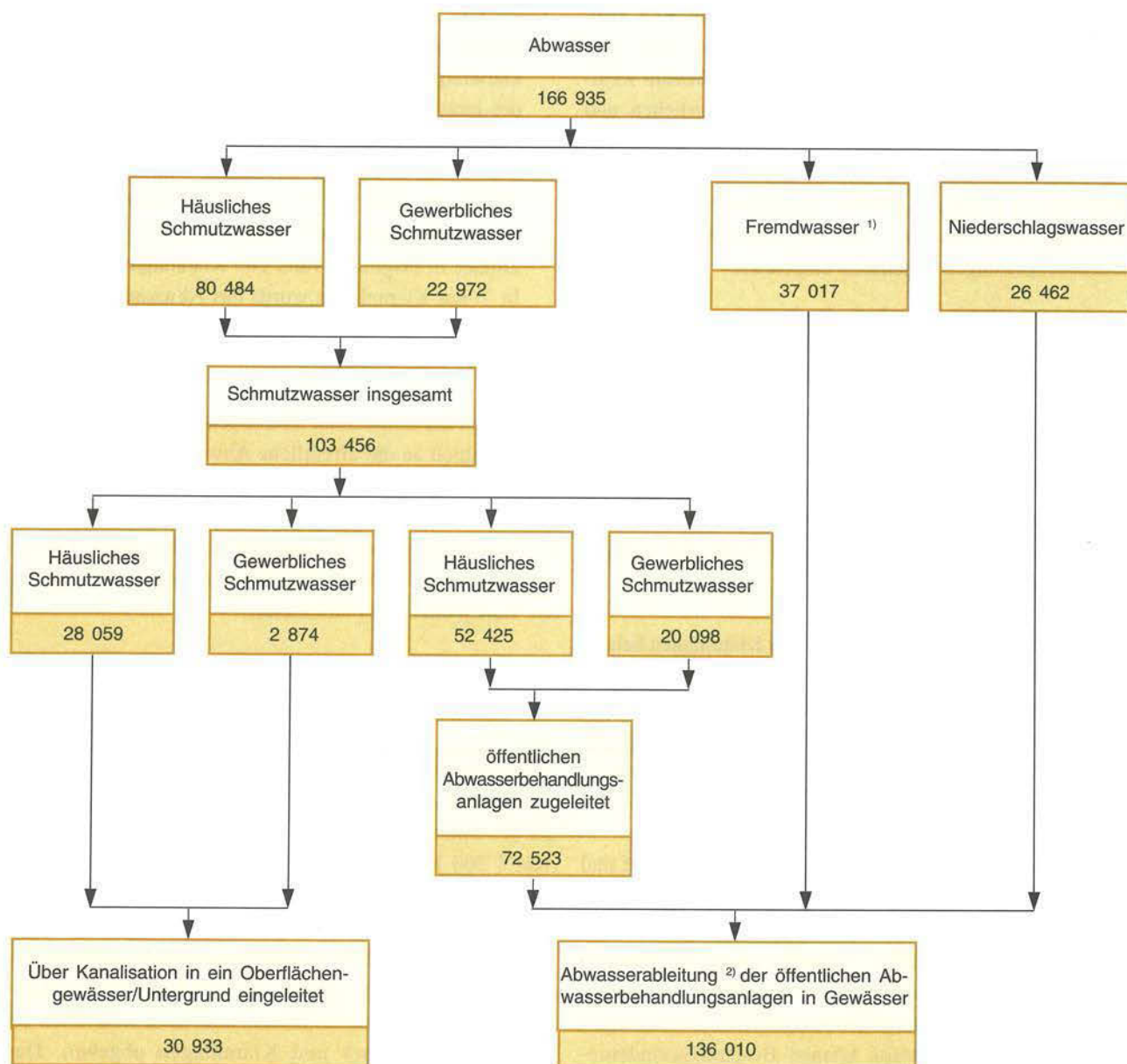
Eine weitere Aufgabe der Schlammbehandlung liegt in der Sicherstellung der geruchsfreien Stabilisierung des Klärschlammes, um spätere Fäulnisvorgänge zu vermeiden. Dazu werden Faulbehälter vorgesehen, in denen unter anaeroben Bedingungen Bakterien die organischen Rest-

stoffe im Klärschlamm weitgehend umwandeln. Das dabei freiwerdende Klärgas (Methan) ist energiereich und wird verstärkt in den letzten Jahren in Blockheizkraftwerken (BHKW) eingesetzt, um elektrische und thermische Energie zu erzeugen. Der Strom kann auf der Kläranlage genutzt werden, während mit der Wärme die Faulbehälter beheizt werden. Für den anaeroben Prozeß sind Temperaturen von 33 °C erforderlich.

Abwasserbeseitigung

Die Abwasserbilanz 1995 enthält die wichtigen Eckdaten der öffentlichen Abwasserbeseitigung.

Bilanz der öffentlichen Abwasserbeseitigung 1995 in Tsd. Kubikmeter



1) Undichte Stellen im Kanalnetz, Dränwasser oder über Schachtabdeckungen zufließendes Oberflächenwasser

2) Zuleitung und Ableitung können differieren

In Thüringen fielen 1995 insgesamt 167 Mill. Kubikmeter Abwasser an. Davon waren 103,5 Mill. Kubikmeter Schmutzwasser, 37,0 Mill. Kubikmeter Fremdwasser sowie 26,5 Mill. Kubikmeter Niederschlagswasser.

Schmutzwasser wird in der öffentlichen Kanalisation gesammelt. Es setzt sich zusammen aus Wasser, das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften verändert worden ist; es enthält darüber hinaus, das bei Trockenwetter damit zusammen abfließende Wasser. Zu 77,8 Prozent (80,5 Mill. Kubikmeter) handelt es sich um häusliches Schmutzwasser.

Ohne Behandlung in einer Kläranlage wurden 30,9 Mill. Kubikmeter Schmutzwasser in Oberflächengewässer oder den Untergrund eingeleitet. Das waren 26,3 Prozent weniger als 1991. Ungefähr 70 Prozent des häuslichen und gewerblichen Abwassers und damit knapp ein Drittel weniger als 1991 wurden den öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen (ABA) zugeleitet. Zu diesen 72,5 Mill. Kubikmetern Schmutzwasser wurden in öffentliche Abwasserbehandlungsanlagen zusätzlich eingeleitet:

- 37 Mill. Kubikmeter Fremdwasser
in Kanalisation eindringendes Grundwasser, unerlaubt über Fehlschlüsse eingeleitetes Wasser z.B. Dränwasser oder über Schachtabdeckungen zufließendes Oberflächenwasser;
- 26 Mill. Kubikmeter Niederschlagswasser
von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen abfließendes und gesammeltes Wasser.

Die insgesamt 136 Mill. Kubikmeter in Kläranlagen behandelten Abwässer wurden zu 65,4 Prozent einer dritten Reinigungsstufe zugeführt (biologische Reinigung mit gezielter Nährstoffelimination), 25,3 Prozent wurden biologisch (2. Reinigungsstufe) und 9,3 Prozent mechanisch (1. Reinigungsstufe) gereinigt.

Bei einzelnen Kläranlagen kann die Menge am Zulauf und am Ablauf der Anlage um bis zu 10 Prozent differieren. Dies hat einerseits methodische Gründe, da der Zulauf des Schmutzwassers von allen angeschlossenen Gemeinden gemeldet wird, während der Ablauf eine interne Meßgröße des Klärwerks ist, wodurch unterschiedliche Zuordnungen möglich sind. Andererseits können Bestandsveränderungen innerhalb des Klärwerks, Zumischungen oder Verdunstung zu kleineren Abweichungen führen. Aggregiert auf

ganz Thüringen beträgt die Differenz 1995 mit 8 Tsd. Kubikmetern weniger als 0,01 Prozent der Abwassermenge.

Weitere Kenngrößen über den Zustand der Abwasserbeseitigung eines Landes sind neben den Mengenangaben die Anschlußgrade der Einwohner an die verschiedenen Abwasserentsorgungsqualitäten.

89,4 Prozent der Bevölkerung (bezogen auf die Einwohnerzahl am 31.12.1995) waren an einer öffentlichen Kanalisation angeschlossen.

- Über eine Sammelkanalisation direkt in Oberflächengewässer und/oder in den Untergrund wurde Abwasser von 35,9 Prozent der Bevölkerung eingeleitet. 90 Prozent dieser Einwohner verfügen über eine Hauskläranlage, eine Anlage zur dezentralen Behandlung des häuslichen Schmutzwassers.
- Der Anschlußgrad an öffentliche Kläranlagen lag in Thüringen Ende 1995 bei 53,5 Prozent. Demnach wurden die Abwässer von 1,34 Mill. Einwohnern des Landes in insgesamt rund 280 Kläranlagen behandelt. In $\frac{3}{4}$ der Kläranlagen wurde das Abwasser biologisch gereinigt, darunter 54 Kläranlagen mit gezielter Nährstoffelimination.

Der Anteil der Einwohner Thüringens, die 1995 über keinen Anschluß an die öffentliche Abwasserbeseitigung verfügten, betrug 10,6 Prozent.

Die Gesamtlänge des öffentlichen Kanalnetzes in Thüringen ist mit rund 9 500 Kilometern angegeben. 1991 betrug das Kanalnetz 7 700 Kilometer.

Die Entwässerung erfolgt in Thüringen vorwiegend im Mischsystem, bei dem Schmutz- und Regenwasser in einem Kanal gemischt abgeleitet werden. Das Netz der Mischwasserkanäle wies 1995 etwa 7 300 Kilometer auf (76 Prozent der gesamten Kanallänge). Die Gesamtlänge der Schmutzwasserkanäle im Trennsystem im Land betrug rund 1 200 Kilometer, die der Regenwasserkanäle 1 Tsd. Kilometer.

Landesweit gab es 1995 ca. 700 Regenentlastungsbauwerke, die nach starken Regenfällen Abschwemmungen von befestigten Flächen zurückhalten und nach und nach an Oberflächengewässer und Kläranlagen abgeben. Das Beckenvolumen der Regenklär-, Regenüberlauf- und Regenrückhaltebecken betrug 330 Tsd. Kubikmeter.

Tabelle 2: Abwasserbeseitigung in Thüringen

Merkmal	Einheit	Ohne Anschluß an die Kanalisation		Mit Anschluß an die Kanalisation		Darunter mit Anschluß an Kläranlagen	
		1991	1992	1991	1992	1991	1992
Bevölkerung	1000	319	265	2 242	2 239	1 256	1 343
Bevölkerung	%	12	11	88	89	49	54
Schmutzwasser	1000 m ³	-	-	149 413	103 456	107 659	72 523
davon							
häusliches		-	-	111 230	80 484	74 799	52 425
gewerbliches		-	-	38 183	22 972	32 860	20 098

Wie oben beschrieben, ist die Behandlung des Schlammes (Stabilisierung, Hygienisierung, Entwässerung einschließlich der zugesetzten Konditionierungshilfsmittel) die letzte Stufe in der Kläranlage. 1995 wurden 162 Tsd. Kubikmeter Klärschlamm beseitigt. Wurden 1991 noch mehr als 60 Prozent des Klärschlammes auf Deponien abgelagert, so waren es 1995 nur noch 25 Prozent. Der größte Teil (34 Prozent) wurde kompostiert. Einer landwirtschaftlichen Verwertung wurden 25 Prozent des Klärschlammes zugeführt. Weil die Entsorgungspfade unterschiedlichste Anforderungen an die Beschaffenheit des Schlammes stellen, variieren Art und Umfang der Behandlung und damit auch die Wasser- bzw. Trockensubstanzgehalte stark. So zeigt der auf landwirtschaftlich genutzten Flächen üblicherweise ausgebrachte Flüssigschlamm eine Trockenmasse (TM) von annähernd 5 Prozent, während der zur Deponierung vorbereitete teilentwässerte Schlamm bis zu 50 Prozent Trockenmasse erreicht.

Entsprechend unterschiedlich ist das Schlammvolumen. Zur besseren Vergleichbarkeit wird neben dem Volumen die Menge in Tonnen Trockenmasse ausgewiesen.

Tabelle 3: Beseitigung des Klärschlammes

Merkmal	Klärschlamm	
	1000 m ³	t TM
Beseitigte Menge insgesamt	161,9	43 249
darunter:		
auf Deponie gelagert	40,9	14 661
Landwirtschaft	41,2	9 506
Kompostierung	55,5	16 523

Schlußbemerkung

Obwohl ein sachlicher Zusammenhang zwischen Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung besteht, haben wir für die Jahre 1991 und 1995 auf einen Vergleich beider Ergebnisse verzichtet. Unterschiedliche Auskunftspflichtige - reine Trinkwasserzweckverbände als auch reine Abwasserzweckverbände - sowie unterschiedliche Anschlußgrade verhindern eine vollständige durchgehende Bilanzierung von Wasser und Abwasser. Auch gibt es Gewerbebetriebe und Haushalte, die nur an die Versorgung oder nur an die Beseitigung angeschlossen sind. Ebenso ist unbekannt, wieviel Wasser verbraucht wurde, ohne Abwasser zu erzeugen. Dagegen kann Fremd- oder Niederschlagswasser in die Kanalisation eindringen, ohne daß dieses Wasser vom Schmutzwasser getrennt erfaßt werden kann.

Die Wasserstatistik über das Erhebungsjahr 1995 ist die letzte große Statistik nach dem abgelösten Umweltstatistikgesetz von 1974 in der Bekanntmachung vom 14. März 1980. Mit dem am 1. Januar 1996 in Kraft getretenen neuen Gesetz über Umweltstatistiken (UStatG)¹⁾ werden einige der vorgenannten methodischen Unzulänglichkeiten der statistischen Erfassung von Wasser und Abwasser beseitigt. Die Periodizität der Statistik wurde von vier auf drei Jahre verkürzt, nächstes Erhebungsjahr ist damit 1998. Mit dem neuen Gesetz wird dann auch, durch die eingeführte Erhebung der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in der Landwirtschaft, die letzte Datenlücke geschlossen.

1) Klaus Kickner: Das neue Umweltstatistikgesetz, (Statistische Monatshefte Thüringen, Mai 1997, S. 17 ff.)

Für das Produzierende Gewerbe wurde per Verordnung zur Einschränkung des Kreises der zu Befragenden die Anpassung bereits im Jahr 1995 vorweggenommen. Die Anzahl der zu befragenden Betriebe im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe wurde auf bundesweit höchstens 25 Tsd. beschränkt. In Thüringen reduzierte sich die Anzahl von 1 345 Betrieben 1991 auf 473 im Jahr 1995 (Wasseraufkommen 88,2 Mill. Kubikmeter). Der Strukturbruch in den langen Reihen wurde durch die Auswahl der Betriebe minimiert, indem in einer Vorerhebung alle Be-

triebe mit über 10 Tsd. Kubikmetern Wasserverbrauch, alle mit Eigengewinnung und alle Direkteinleiter ermittelt wurden und damit eine fachlich begründete Abschneidegrenze eingeführt wurde. Nach einer Sonderauswertung des Thüringer Landesamtes für Statistik wären unter diesen Voraussetzungen 1991 nur 656 Betriebe mit einem Wasseraufkommen von 154,4 Mill. Kubikmetern befragt worden. Ergänzt wird das System der Wasserstatistiken auch in Zukunft durch die Erhebung bei den wasserintensiven Wärmekraftwerken für die öffentliche Versorgung.