Umweltinstitut GmbH, Oranienburg

P · R · O · T · E · K · U · M

Umweltschutz und Altlastensanierung

und

Technische Fachhochschule Wildau

Die gegenwärtige Struktur der Brandenburger Wasser- und Abwasserwirtschaft und die prognostizierte Bevölkerungsentwicklung

Prof. Dr. rer. nat. Lothar Ebner
Dr. rer. nat. Michael König
Herr Dipl.-Ing. Christian Dumsch

Wildau, 12.12.2005

Geschäftsführung: Frau Chem.-Ing. G. Ebner, Herr Prof. Dr. rer. nat. L. Ebner
PROTEKUM Umweltinstitut Oranienburg GmbH, Lehnitzstraße 73, 16515 Oranienburg

Telefon: 033 01 / 698-100, Telefax: 033 01 / 698-210
E-Mail: PROTEKUM@t-online.de, Internet: http: //www.protekum.de

Brandenburg am Ende 2005

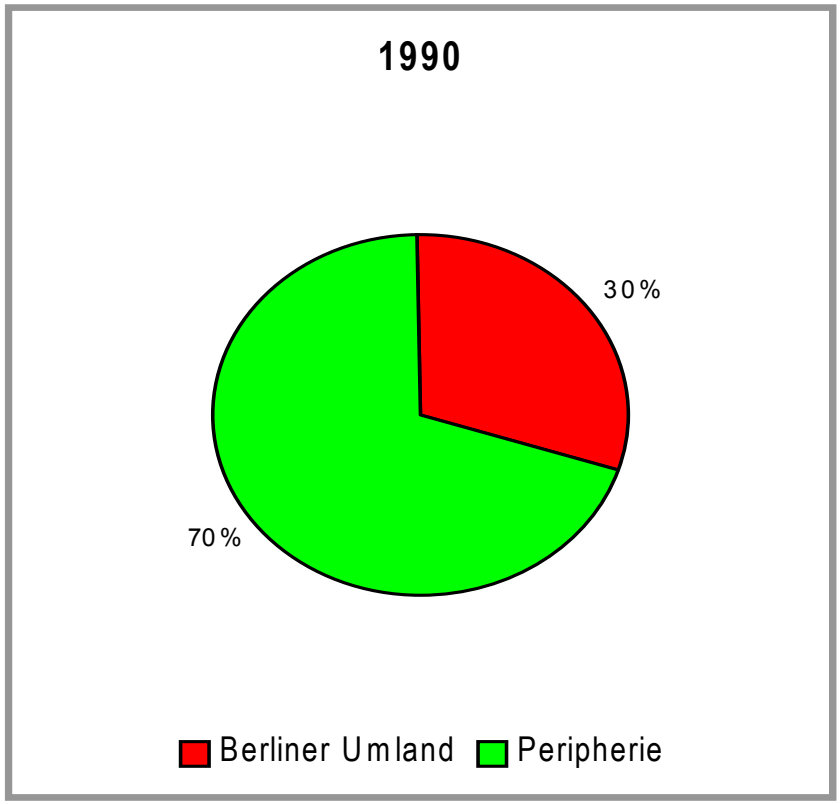
- Das Land Brandenburg liegt im Nordosten der Bundesrepublik Deutschland.
- Mit dem Stadtstaat und der gleichzeitigen Bundeshauptstadt Berlin bildet Brandenburg einen im nationalen und europäischen Maßstab bedeutenden Metropolen- und Ballungsraum.
- Mit einer Gesamtfläche von 29 476 km^2 und einer maximalen Entfernung von Nord nach Süd und West nach Ost von 244 und 291 km zählt Brandenburg zu den flächenreichsten Ländern Deutschlands und ist gleichzeitig das größte der neuen Bundesländer.
- Als europäische Drehscheibe verbindet Brandenburg/Berlin die europäischen Achsen Paris-Warschau-Moskau und Stockholm-Prag-Wien

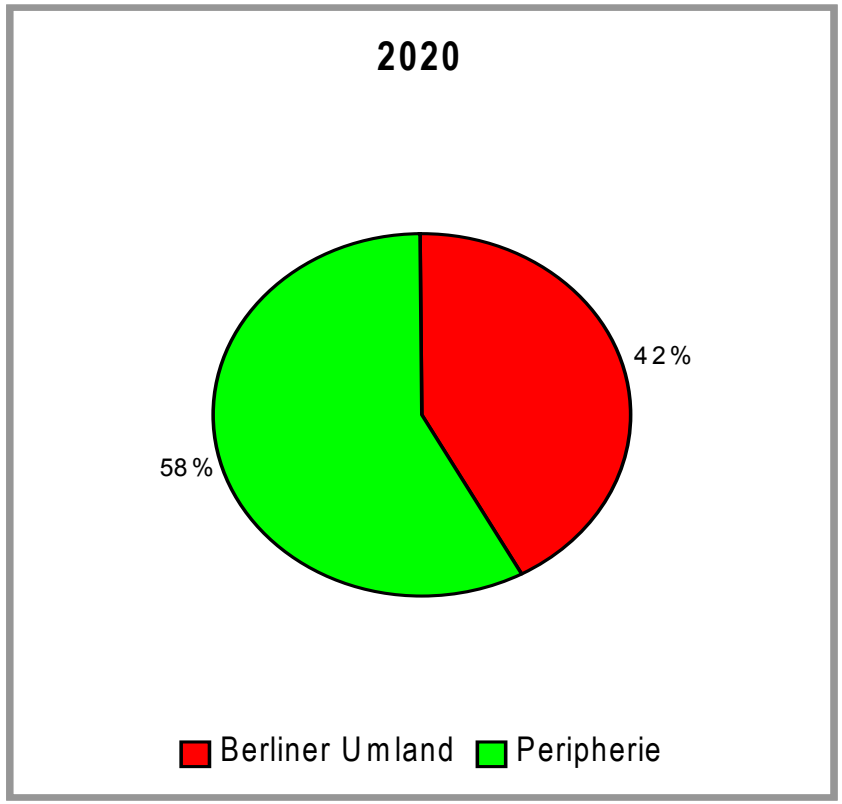
Bevölkerungsdichte in den Bundesländern

Quelle: Statistisches Bundesamt

Bundesland	Fläche in km²	Bevölkerung in Tsd.	Bevölkerungsdichte in E/km²
Baden-Württemberg	35.751,64	10.601	297
Bayern	70.549,93	12.330	175
Berlin	891,76	3.388	3.800
Brandenburg	29.476,16	2.593	88
Bremen	404,23	660	1.632
Hamburg	755,26	1.728	2.286
Hessen	21.114,19	6.078	288
Mecklenburg - Vorpommern	23.172,96	1.760	76
Niedersachsen	47.616,48	7.956	167
Nordrhein-Westfalen	34.081,87	18.052	530
Rheinland-Pfalz	19.846,74	4.049	204
Saarland	2.568,45	1.066	415
Sachsen	18.413,30	4.384	238
Sachsen-Anhalt	20.446,69	2.581	126
Schleswig-Holstein	15.761,40	2.804	178
Thüringen	16.171,94	2.411	149
Bundesgebiet	**357.022,90**	**82.440**	**231**

Bevölkerungsumverteilung





Ausdünnung und Verdichtung gleichzeitig, außen dünne Besiedelung mit skandinavischen Verhältnissen (Kreis Prignitz von 44 EW/km² fallend auf 37 in 2020, außerhalb der Städte auf ca. 20 EW/km²), Folgen: Außen Infrastrukturrückbau nötig, Innen Infrastrukturzusatzbedarf, Geografische Verschiebung der politischen Schwerpunkte in die Mitte

Salden in der Fläche

Minister Speer 2005

Verluste

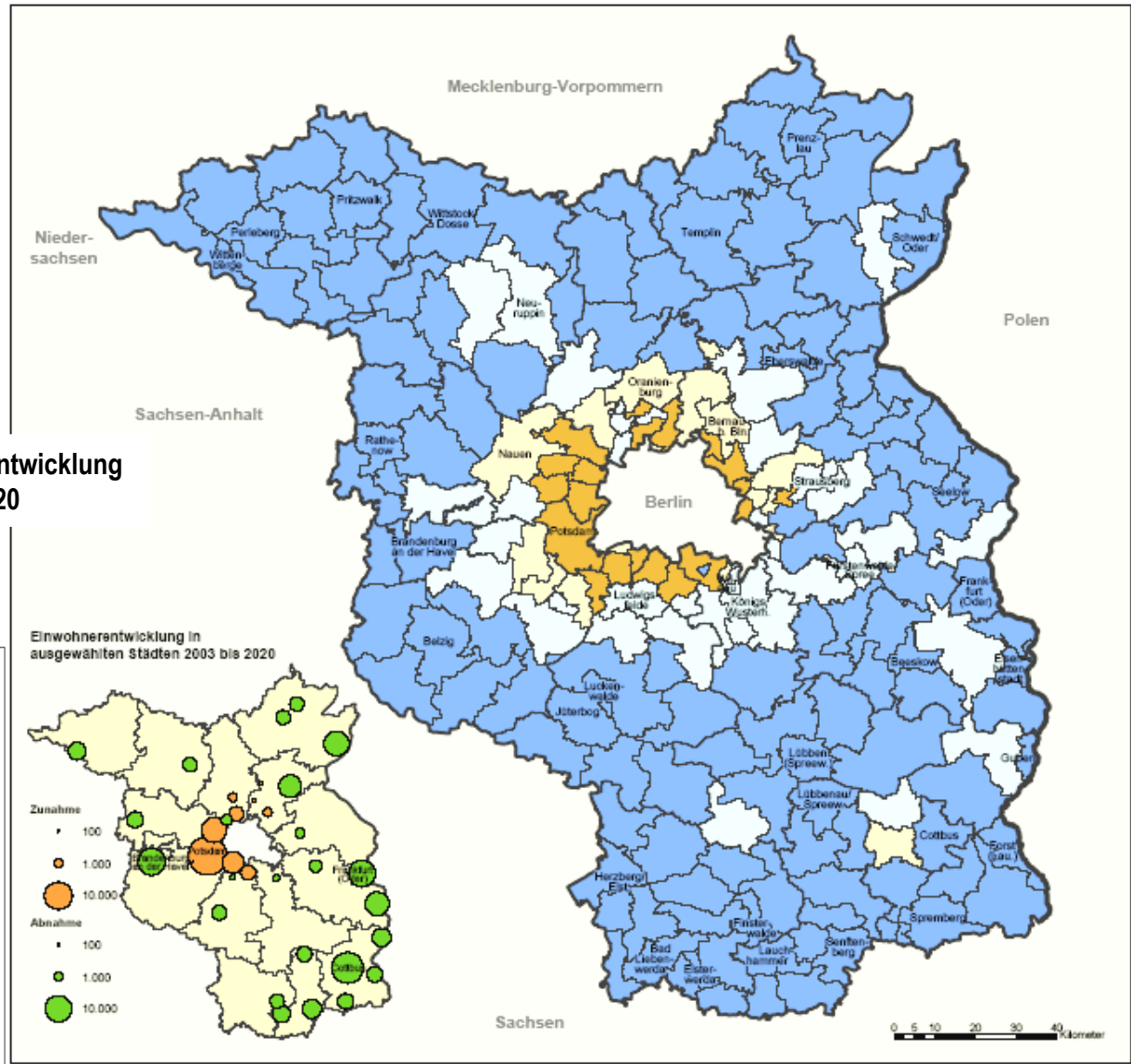
mehr als -10%

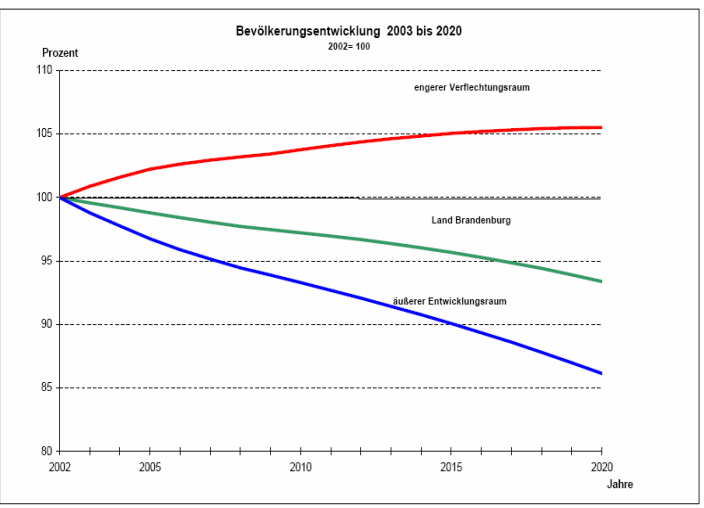
-10% bis 0%

Gewinne

0% bis +10%

Bevölkerungsentwicklung bis 2020





Umweltinstitut GmbH, Oranienburg

P · R · O · T · E · K · U · M

Die Ursachen des demografischen Wandels

Der demografische Wandel in Brandenburg wird im Wesentlichen bedingt durch drei Faktoren,

- **die für die Reproduktion der Bevölkerung wesentlich zu niedrige Geburtenrate,**
- **die höhere Lebenserwartung der Menschen und**
- **die Abwanderung vor allem junger Menschen in andere Länder ebenso wie**
- **die Binnenwanderung von den Berlin fernen in die Berlin nahen Regionen des Landes.**

2. Bericht der Landesregierung zum demografischen Wandel 2005

Angeschlossene Einwohner an öffentliche Kläranlagen

Quelle: Stand der Abwasserbeseitigung in der Bundesrepublik Deutschland, Stand 31.12.2002

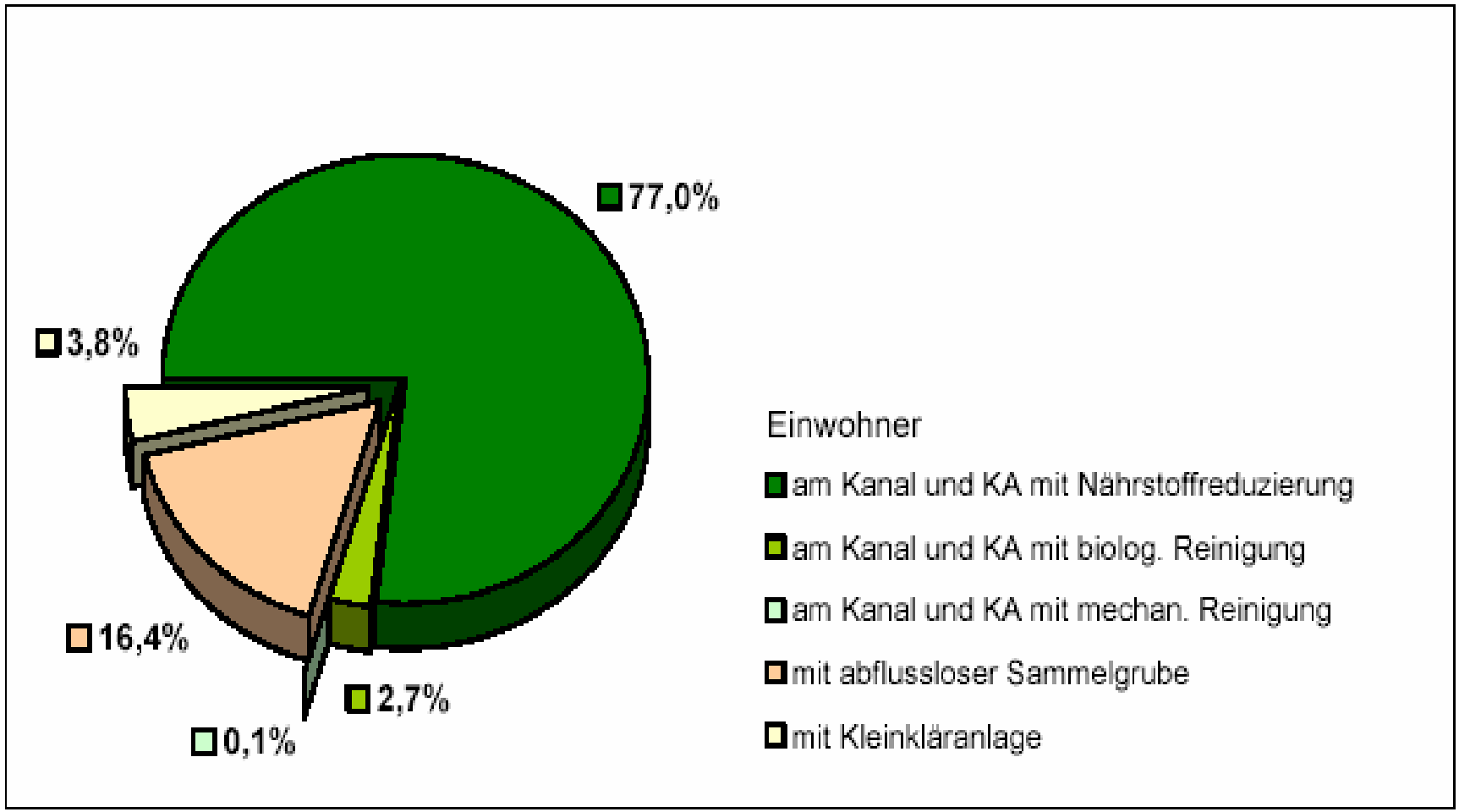
Bundesland	Angeschlossene Einwohner an öffentliche Kläranlagen in % (gerundet)
Baden - Württemberg	98
Bayern	94
Berlin	99
Brandenburg	78
Bremen	100
Hamburg	99
Hessen	99
Mecklenburg - Vorpommern	80
Niedersachsen	93
Nordrhein-Westfalen	97
Rheinland-Pfalz	98
Saarland	90
Sachsen	77
Sachsen-Anhalt	83
Schleswig-Holstein	93
Thüringen	63
Bundesgebiet	**93**
Alte Bundesländer	**96**
Neue Bundesländer	**76**

Umweltinstitut GmbH, Oranienburg

P · R · O · T · E · K · U · M

Anteile verschiedener Arten der Abwasser-reinigung und der Abwassersammlung 2003

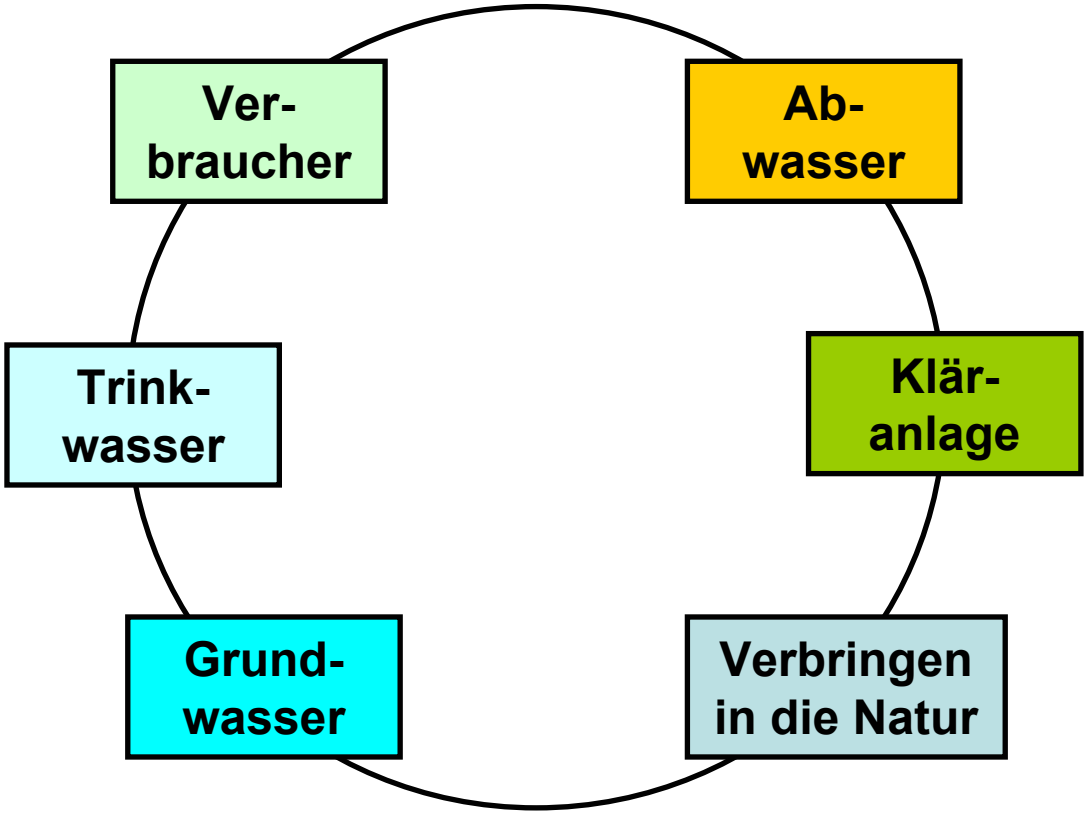
- Kommunale Abwasserbeseitigung im Land Brandenburg, Lagebericht 2005 -



Umweltinstitut GmbH, Oranienburg

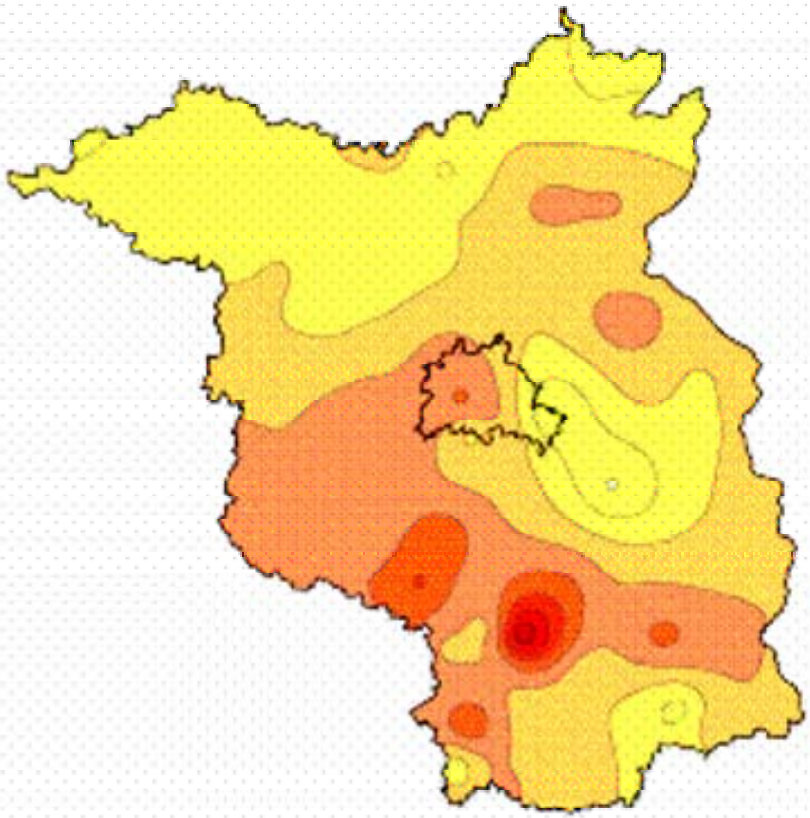
P · R · O · T · E · K · U · M

Wasserkreislauf



- Vorfluter
- Versickerung = Wasser auf die Bodenpassage geben
- Nachnutzung als Grauwasser

Veränderung der Jahressummenniederschläge im Land Brandenburg 2046/2055 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1951/2000



Differenz in mm/a

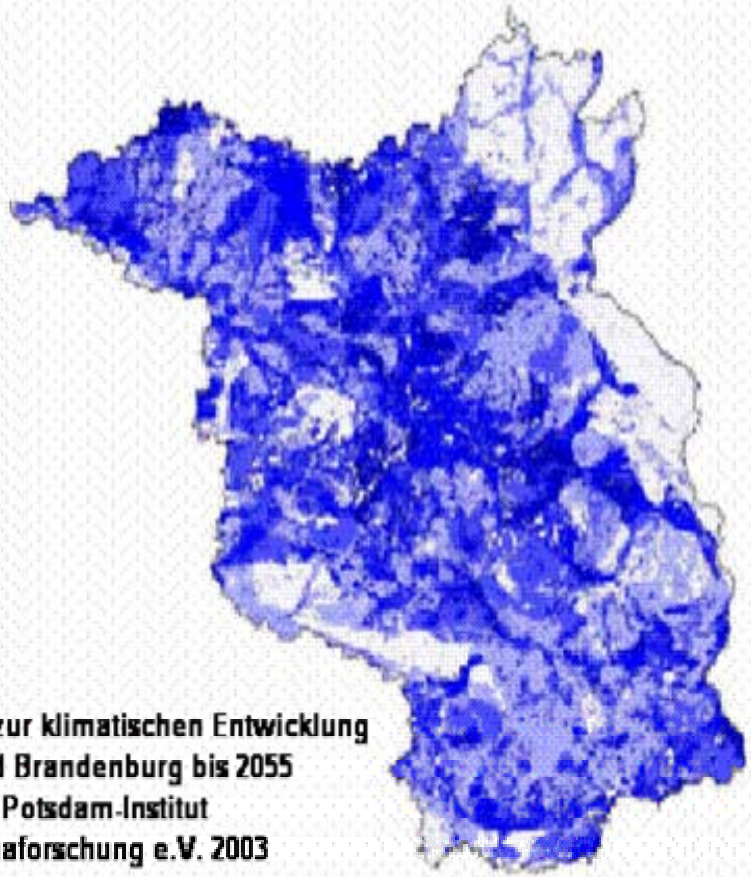
0 -50 -100 -150 -200

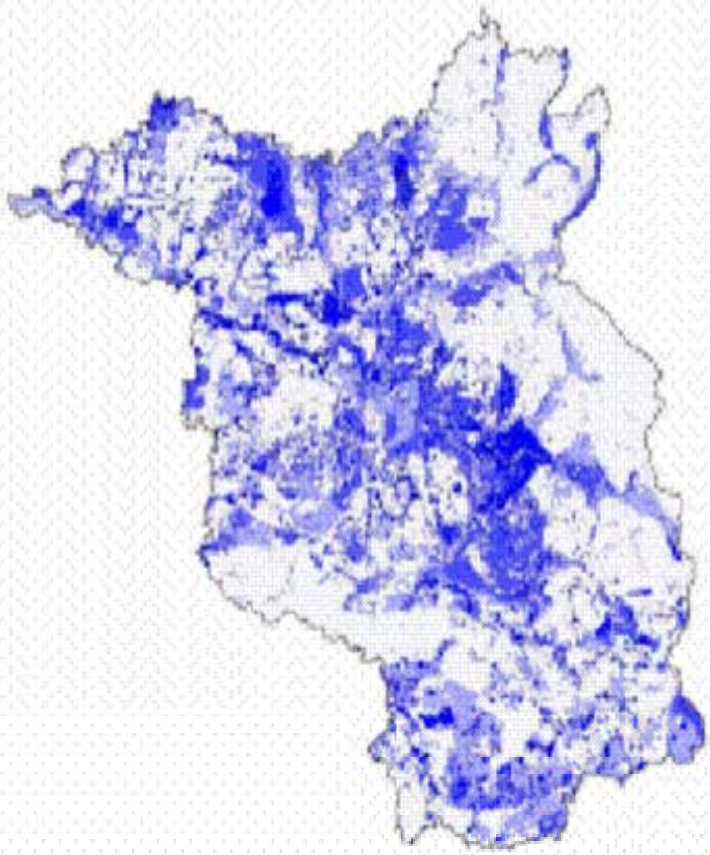
mittlere Jahresniederschläge im Referenzzeitraum 1951 / 2000

Landesmittel: ca. 580 mm
davon Nordosten: ca. 480 mm
Deutschlandmittel: ca. 730 mm

Studie zur klimatischen Entwicklung im Land Brandenburg bis 2055
Quelle: Potsdam-Institut für Klimaforschung e.V. 2003

Änderung der Grundwasserneubildung im Land Brandenburg im Vergleich zum Referenzzeitraum





Studie zur klimatischen Entwicklung
im Land Brandenburg bis 2055
Quelle: Potsdam-Institut
für Klimaforschung e.V. 2003

Mittlere Grundwasserneubildung 1980-1990

0 50 100 150 200 250 300 [mm] keine Daten

Mittlere Grundwasserneubildung 2040-2050

0 50 100 150 200 250 300 [mm] keine Daten

P · R · O · T · E · K · U · M

Wasser- und Abwasserwirtschaft in diesem Zusammenhang

Unter Berücksichtigung

- **der Prognose, dass Brandenburg ein Regendefizit und damit ein Defizit in der Grundwasserneubildung haben wird;**
- **des Bevölkerungsrückgang in den Außenbereichen des Landes ;**
- **des Aspektes, dass die Grundwasserneubildung in urban genutzten Flächen sich heute immer aus zwei Komponenten zusammen setzt, d.h. aus**

  - Niederschlag und aus

  - Sickerverlusten der Ver- und Entsorgungsnetze der Wasserwirtschaft;
- **der derzeitige Anschlußgrad an zentrale Abwasserentsorgung 78 %;**
- **Wasser auch „Abwasser“ ein wertvolles Gut ist;**

<u>ist ein Umdenken in der Wasserpolitik jetzt nötig.</u>

2002 hatte ich mich mit dem Begriff „Abwasser“ auseinander-gesetzt und hatte die Frage gestellt, ob der Begriff „Abwasser“ überhaupt noch den gegenwärtigen Anforderungen entspräche!

Die Antwort, die ich mir selbst gab, war:

Ja und nein!

1. **Ja, es ist ein Abfall, dessen ich mich entledigen will.**
   Ob ich es objektiv muss, sollten wir noch einmal überdenken.
2. **Nein, da es ein Teil der uns umgebenden Natur ist, den wir uns zum Gebrauch <u>entleihen</u>, den wir aber aufbereitet der Natur wieder zuführen müssen, um im regionalen Kreislauf nicht ein Defizit zu erzeugen. Über Nachhaltigkeit reden wir alle, aber handeln wir danach?**

Der Begriff „Abwasserentsorgung" entbindet uns nicht von der Verpflichtung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes, erst zu entsorgen, wenn wir keine umweltpolitische und wirtschaftliche Möglichkeit zur Verwertung sehen.

Schließen wir nicht mit den Formulierungen in Gesetzen und Verordnungen über „Abwasserentsorgung“ diese Pflicht nach Verwertungsmöglichkeiten zu suchen von vornherein aus?

Ansätze für eine Wasserphilosophie

Ansätze für eine in die Zukunft gerichtete Wasserphilosophie müssen die Gesamtheit von der Wassergewinnung über die Trinkwassererzeugung bis hin zur Abwasserbeseitigung/-nachnutzung umfassen.

Ein solche Philosophie lässt sich somit in 8 Themengruppen unterteilen:

- **Überörtliche Gesamtplanung**
- **Wassergewinnung**
- **Wasseraufbereitung**
- **Wasserzuleitung zum Verbraucher**
- **Abwasseranfall beim Verbraucher**
- **Abwasserableitung**
- **Abwasserreinigung**
- **Rückführung in die Natur**

Ansätze für eine neue Wasserphilosophie

- 22 % noch nicht an eine zentralen Entsorgung angeschlossene Einwohner „erzeugen“ (550.000 EW, Annahme 86 l/EW*d) 17.264.500 m^3 an „gebrauchtem Wasser“ im Jahr.
- Nur ein Absinken der Grundwasserneubildung um 50 l/m^2*a bedeuted ein Defizit von 1.473.858 m^3.
- Bedeuted Nachhaltigkeit nicht, darüber nachzudenken, wie die Lebensfähigkeit im Land auch in Zukunft erhalten werden kann?
- Ist der weitere Ausbau der zentralen Entsorgung in den ländlichen Räumen aus ökonomischer und ökologischer Sicht unter diesen Gesichtspunkten noch sinnvoll?
- Ist „gebrauchtes Wasser“ wirklich Abwasser, das entsorgt werden muss?
- Ist eine Nach- oder Weiternutzung nicht möglich?

Schlussfolgerungen

- in dichter besiedelten Gebieten und kreisfreien Städten ist der Anschlußgrad gut
- die Reinigungsleistung der vorhanden Anlagen hat sich deutlich verbessert
- In Streusiedlungen und ländlichen Gebieten sollte ein hoher Anschlußgrad an zentrale Anlagen nicht realisiert werden
- ca. 30% (800.000) der Brandenburger leben in Orten mit weniger als 2.000 EW
- die oft ungenügenden Abwasseranlagen haben teilweise erheblichen Sanierungsbedarf

Schlussfolgerungen

- die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG ist notwendig, um den “guten Zustand” der brandenburgischen Gewässer zu erreichen und zu erhalten
- der Bau größerer Abwassernetze ist finanziell und technisch aufwendig
- es müssen dezentrale Lösungen entwickelt und eingesetzt werden
- die Verwendung dezentraler Lösungen muss weiterhin gefördert werden, insbesondere im ländlichen Raum

Anforderungen an Kleinkläranlagen (KKA)

Parameter		Abwasserverordnung Bund 2002*		KKA-Rl Brandenburg 2003**
Geltungsbereich		Größenklasse 1 bis 1000 EW EW auf Basis von 60 $gBSB_5/(E*d)$ roh		bis 50 EW EW auf Basis von 8 m³ Abwasser pro Tag
CSB	[mg_{CSB}/l]	**150**	→	**150** (90)***
BSB_5	[mg_{BSB5}/l]	**40**	übernommen →	**40** (20)***
P_{ges}	[mg_{Pges}/l]	-		-
NH_4-N	[mg_{NH4-N}/l]	-		(10)***

* Mindestanforderungen nach der Abwasserverordnung in der Fassung vom 15. Oktober 2002 – Anhang 1 Teil C

** Richtlinie über den Einsatz von Kleinkläranlagen vom 28. März 2003

*** weitergehende Anforderungen im Einzelfall (z.B. unterschreiten der Mindestabstände der Versickerung zum höchsten Grundwasserstand)

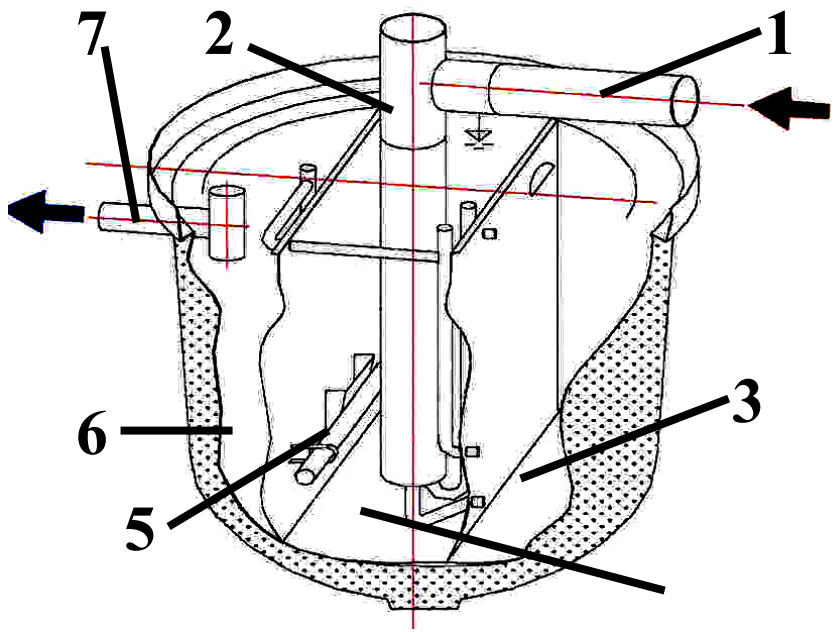
Arten von Kleinkläranlagen

Anlage	Art des Feststoffes	Zustand des Feststoffes	Pflicht der Entsorgung	Möglichkeit der Entsorgung
Sammelgrube	Fäkalien + Haushaltsabwässer	Anaerob, Alter = 10-20 Tage	örtliche Kläranlage	keine Alternative
klassische Dreikammer KKA	Klärschlamm, Sedimentation Vorstufe (1.Kammer)	anaerob, Alter = 6-12 Monate, angefault	örtliche Kläranlage	Kompostier-anlagen
Pflanzenbeet-anlagen	ev. Sedimentations-becken	anaerob, Alter = 6-12 Monate, angefault	örtliche Kläranlage	Kompostier-anlagen
moderne Anlagen mit Kreislauffüllmenge der Sedimente (z.B. Miniclare)	weitgehend mineralisiertes Restsediment	80 % mineralisiertes Sediment, Alter = 6-18 Monate	örtliche Kläranlage, mind. 1x im Jahr	Komposthaufen

Qualitätsanforderungen bei der Versickerung

Einwohner	Anforderungen
< 25	Kleinkläranlagen nach DIN 4261
25 bis 100	biologische Reinigung erforderlich
100 bis 1.000	weitergehende Abwasserreinigung, $N_{anorg.}$ ist bis auf 14 mg/l im Tagesmittel zu eliminieren
1.000 bis 10.000	weitergehende Abwasserreinigung, $N_{anorg.}$ ist bis auf 10 mg/l im Tagesmittel zu eliminieren

Kleinkläranlage MINICLAR - Aufbau



1 Zulauf
2 Abwassereinlauf mit Rechenkorb
3 1. Kammer - Denitrifikation
4 2. Kammer - Nitrifikation
5 Belüftungsanlage
6 3. Kammer - Absetzbecken
7 Ablauf

Kleinkläranlage MINICLAR - Funktionsweise

- Die Mikroorganismen bilden im Wirbelbettreaktor Belebtschlammflocken aus
- sie reinigen das Wasser ohne Zusatz von Nährstoffen oder Chemikalien
- in der 1. Kammer findet der anaerobe Abbau von Nitraten und Nitriten statt (Denitrifikation)
- in der 2. Kammer findet der aerobe Abbau von ammoniakalischen Verbindungen statt (Nitrifikation)
- in der 3. Kammer setzt sich der Belebtschlamm ab und wird in die 1. Kammer zurückgepumpt (Nachklärung)

Brandenburgische Kommunalabwasserverordnung

31.12.2005

- **Kläranlagen mit biologischer Reinigung und ggf. Kanalisation in gemeindlichen Gebieten mit mehr als 2.000 EWG**
- **geeignete Abwasserbehandlung für kommunales Abwasser aus gemeindlichen Gebieten mit weniger als 2.000 EWG**

Fazit

- **Notwendigkeit des Wasserrückhaltes in der Region zur Verringerung des Wasserdefizits in Brandenburg und Reduzierung von gereinigtem Abwasser in Vorfluter**
- **Dezentrale Lösungen bieten sowohl umweltpolitisch als auch wirtschaftlich die Chance im demographischen Wechsel flexibel zu reagieren**
- **Sie bieten eine Chance dem zukünftigen Grundwasserdefizit entgegen zu wirken**
- **Einbeziehung von Klimamodellen zur Planung von Abwassersystemen**

Fazit

- **Mittelfristmaßnahmen, die 1998 beschlossen wurden, weiterhin gültig sind und bis zum Jahr 2005 nicht mehr realisierbar sind, langfristig umzusetzen:**

  1. Klärschlammkompostierung (Landwirtschaft, Landschaftsbau, Rekultivierung)

  2. alternative Verwertung / Entsorgung wie, Klärschlammtrocknung mit anschl. stofflicher oder thermischer Verwertung oder „kalte Vorbehandlung“ (MBA) zur Deponierung
- **stoffliche Verwertung der Bioabfälle wird nach Freigabe aus dem Abfallrecht d.h. bei Einhaltung der Schadstoffgrenzen als „org. Sekundärrohstoffdünger“ mit festgelegten Mindestgehalten im Nährstoffbereich nach Düngemittel-VO erfolgen; Zusatz von Zuschlagstoffen zur Einhaltung des Nährstoffmindestbereiches ist möglich; damit besteht hier die Schnittstelle vom Abfall- zum Düngemittelrecht; rechtliche Absicherung über die Bioabfall- und Kompost-VO notwendig**