RWE Power

RWE

Vorläufige Ergebnisse

Weitergabe und Veröffentlichung
nur nach vorheriger Freigabe
durch RWE Power

Mitverbrennung von Sekundärbrennstoff im Braunkohlenkraftwerk Weisweiler

Versuchsweiser Einsatz vom 28. Februar bis 11. März 2005

Untersuchungsergebnisse

RWE Power AG – 16. Juni 2005

ANLAGE 1

RWE

Einleitung

EU-Projekt RECOFUEL

Einsatz von SBS in Staubfeuerungen

- **Laufzeit**
  - Dauer — 36 Monate
  - Beginn — Juni 2004

- **Partner**
  - Konsortium — 12 Partnern aus 6 EU-Staaten
  - Koordinator — REMONDIS
  - Beteiligung seitens RWE — RWE Power

- **Kernpunkte des Vorhabens**
  1. Umweltverträglichkeit und der technische Machbarkeit
  2. begleitende Forschung
  3. europaweiter Technologietransfer

Mitverbrennung von SBS im Braunkohlenkraftwerk Weisweiler

Untersuchungsziele

Repräsentative Datenerhebung zur Beurteilung von

1. **Umweltverträglichkeit und**
2. **technischer Machbarkeit**

bestehend aus insbesondere

- Repräsentative Emissionsmessung gemäß 17.BImSchV
- Ermittlung Deponieeigenschaften der Asche
- Ermittlung der Auswirkungen auf den Kraftwerksbetrieb
- Messkampagne der EU-Projektpartner (RECOFUEL)

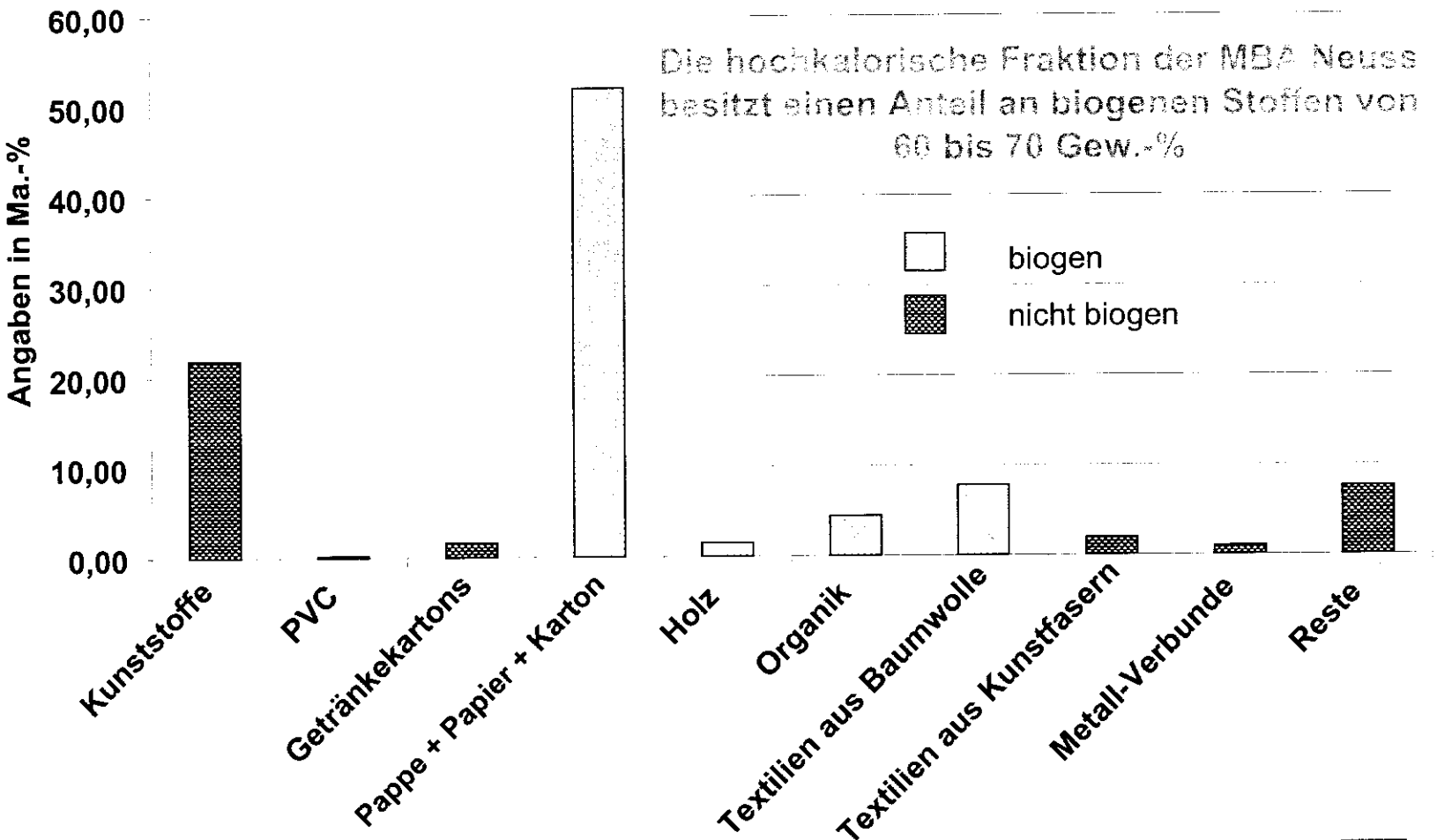
Projekt RECOFUEL

Aktivitäten der Projektpartner während des Versuchs

REMONDIS	SBS-Produktion und SBS-Logistik
RWE Power	Versuchsdurchführung
University Stuttgart	Feuerraummessungen
KEMA	Korrosionsmessungen
TAUW	Probenahmeprogramm
CESI	Korrosionsmessungen
NTUA	Feuerraummessungen & Datenerfassung
VINCA	Mühlenmessungen

Zusammensetzung von SBS

Basis: Hochkalorische Fraktion aus der MBA Neuss



Quelle: REMONDIS – Marktentwicklung SBS – März 2004

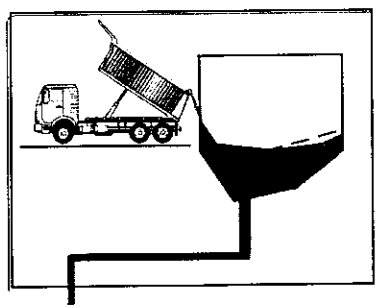
RWE Power

RWE

Versuchsdurchführung

Mitverbrennung von SBS im Braunkohlenkraftwerk Weisweiler

Anlagenkonzept für den versuchsweisen Einsatz



bestehendes Handlingsystem

Papierschlamm
SBS

600 MW-Blöcke G + H
Dampferzeuger
mit Rauchgas-
entstickung

REA
Rauchgasent-
schwefelung

Kühlturm

Bunker

Kohleversorgung

Kohlemühle

Elektrofilter

Kraftwerk Weisweiler

Anlage zum Handling und zur Dosierung von Papierschlamm

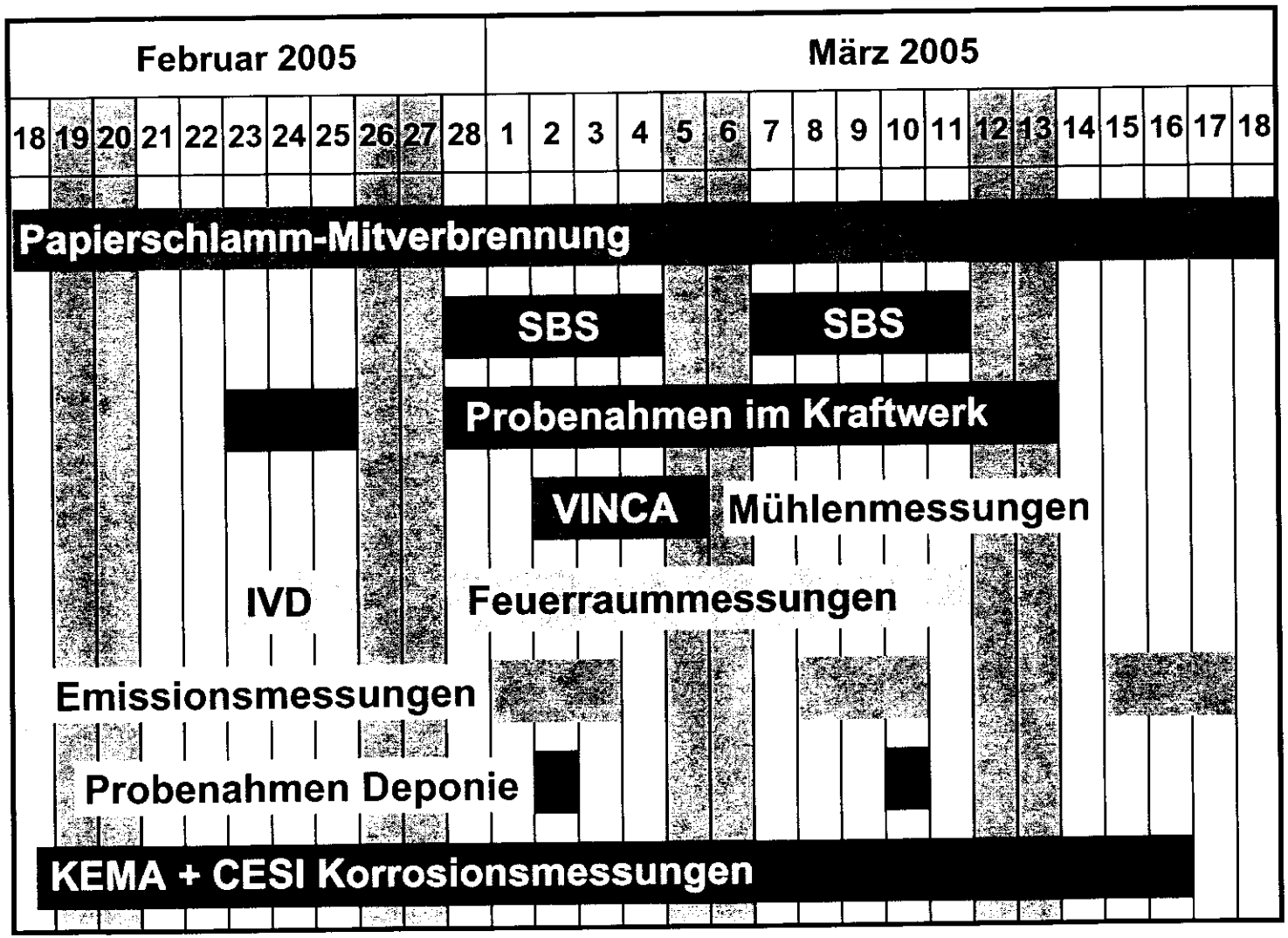
Kraftwerk Weisweiler

Handling von Papierschlamm und SBS im März 2005

SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

Terminplan



SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

Probenahmeprogramm

Produkt	Probenahmestelle	21.02.2005	22.02.2005	23.02.2005	24.02.2005	25.02.2005	26.02.2005	27.02.2005	28.02.2005	01.03.2005	02.03.2005	03.03.2005	04.03.2005	05.03.2005	06.03.2005	07.03.2005	08.03.2005	09.03.2005	10.03.2005	11.03.2005	12.03.2005	13.03.2005
		Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
SBS	Papierschlamm-annahme								O	O	O	O	O			O	O	O	O	O		
Papierschlamm	Papierschlamm-annahme								O	O	O	O	O			O	O	O	O	O		
Braunkohle	Zuteiler Block E/F																					
Readyfuel	Zuteiler Block H																					
Flugasche	Airlifter																					
Nassasche	Schwingförderer																					
REA-Gips	Abwurf Filterband																					
Deponat	Aschedeponie																					

= Tagschicht stündlich (X = alle 2 Stunden)

= stündlich von 6:00 bis 6:00 Uhr (O = je Lkw)

= Probenahme gemäß Abstimmung mit der Bergbehörde

Aus mehr als 300 Einzelproben stehen rund 8.000 Analysenwerte zur Verfügung

SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

Probenaufbereitung

SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

Einsatzmengen

Gesamteinsatzmengen im Versuchszeitraum

■ SBS	4.200 t
■ Papierschlamm	13.300 t
■ Braunkohle	345.000 t

Stoffmassenströme – Summe für Block G und Block H

■ SBS	
➢ 2 % FWL*	ca. 21 bis 24 t/h
➢ 4 % FWL* (zeitweise)	ca. 40 bis 46 t/h
■ Papierschlamm	ca. 55 t/h
■ Braunkohle	ca. 1.500 t/h

*** Anteil an der Feuerungswärmeleistung**

RWE

Brennstoffeigenschaften

SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

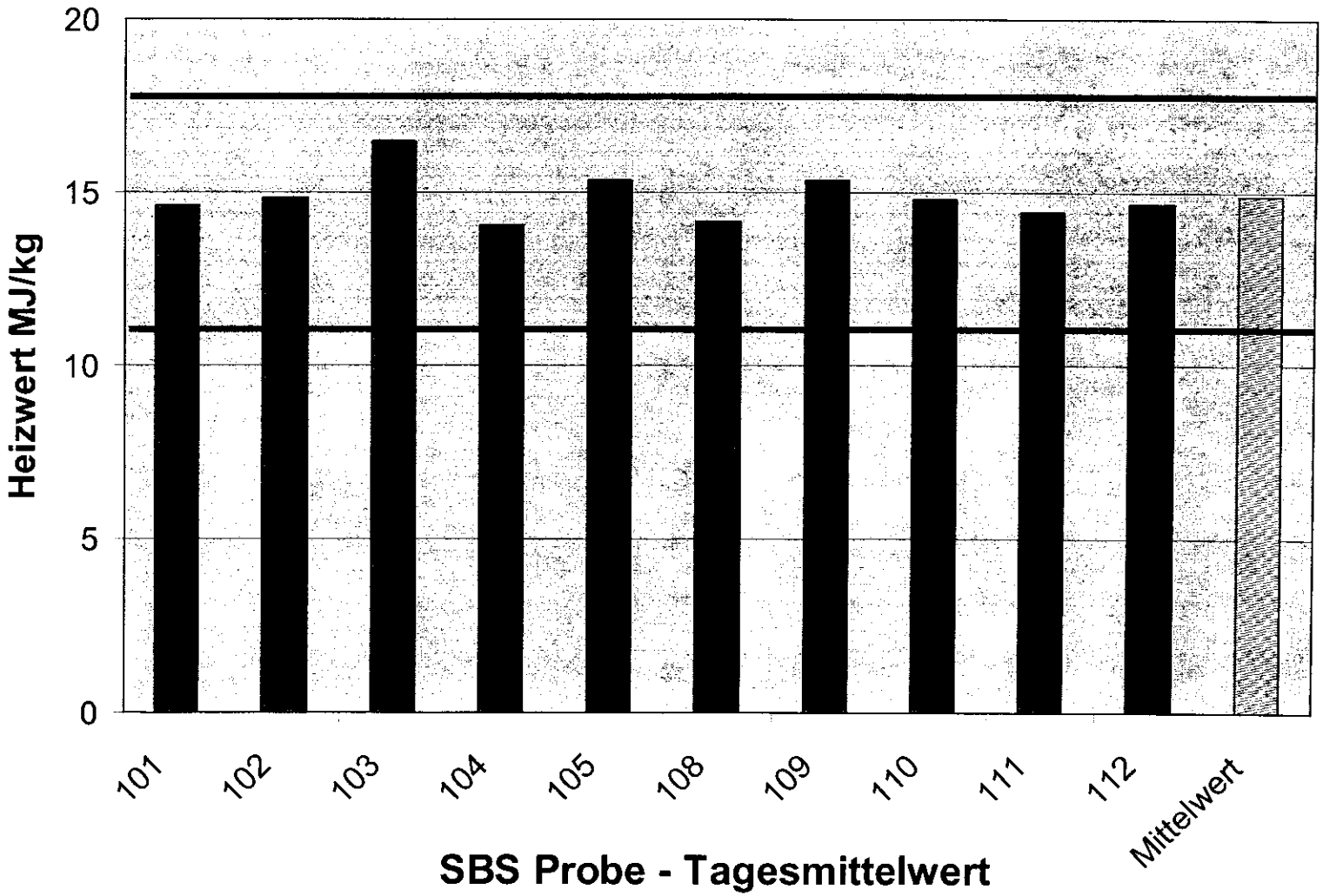
Kurzanalyse und Elementaranalyse des SBS

Probe		101	102	103	104	105	108	109	110	111	112	Mittel
C	%	38,2	37,2	40,3	34,9	38,1	35,6	37,9	36,8	36,3	36,5	**37,2**
H	%	5,4	5,4	5,7	4,8	5,3	4,9	5,3	5,2	5,0	5,2	**5,2**
N	%	0,5	0,5	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	**0,6**
O	%	18,9	19,1	21,6	23,1	20,5	22,1	21,1	21,5	20,3	20,8	**20,9**
Wasser	%	29,3	30,4	23,6	28,4	27,9	28,7	26,6	27,0	29,8	28,6	**28,0**
Asche	%	7,5	7,3	8,1	8,1	7,4	7,9	8,4	8,7	7,9	8,1	**7,9**

SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

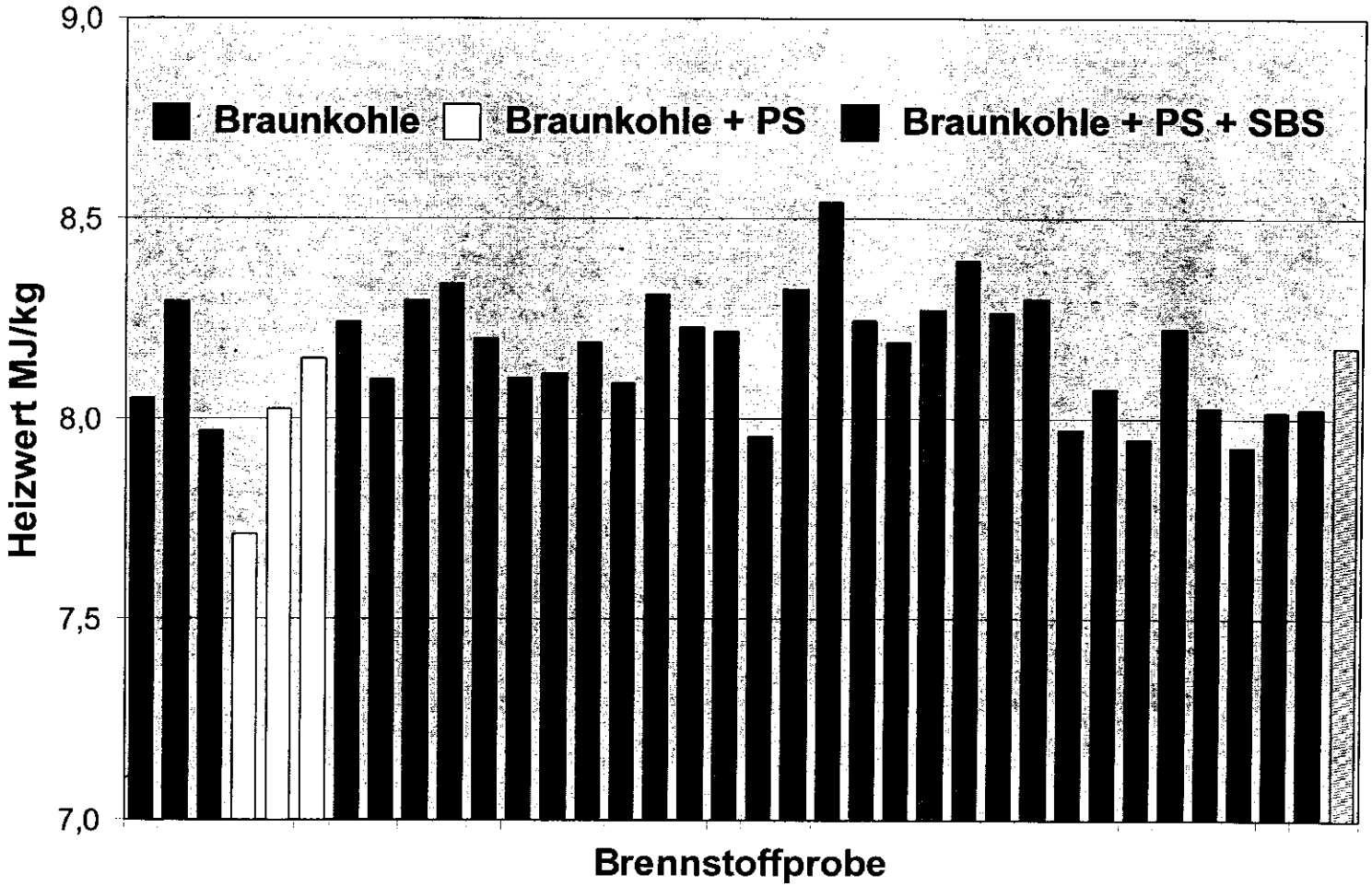
Heizwert des SBS



SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

Heizwert der Brennstoffmischung aus PS + SBS + Braunkohle



SBS führt zu einem leichten Anstieg des Heizwertes der Mischung

RWE

Umschlag - Handling - Förderung

SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

Umschlag – Handling – Förderung von SBS

SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

Umschlag – Handling – Förderung von SBS

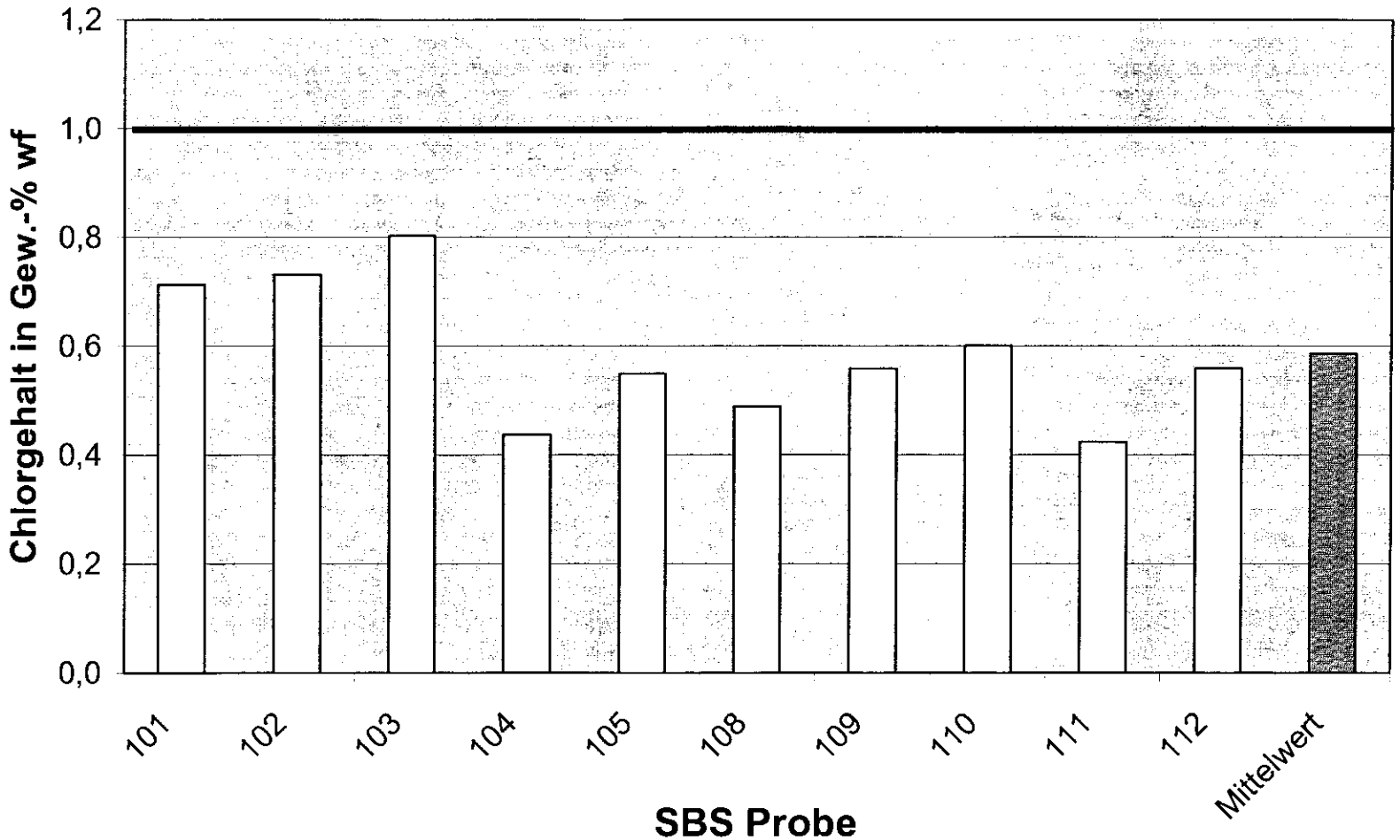
- Lkw-Entladung ist unproblematisch
- zur Vermeidung von Verwehungen ist eine wetterfeste Einhausung der Abladestelle erforderlich
- Kohleweg ist grundsätzlich für den Transport in das Kraftwerk geeignet
- Kohlebrecher führt zu einer gleichmäßigen und bleibenden Vermischung
- Abdichtungen der Bänder und Übergaben sind anzupassen
- Brandmelder und Metalldetektoren arbeiten ohne Fehlalarme

RWE

Umweltverträglichkeit

SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

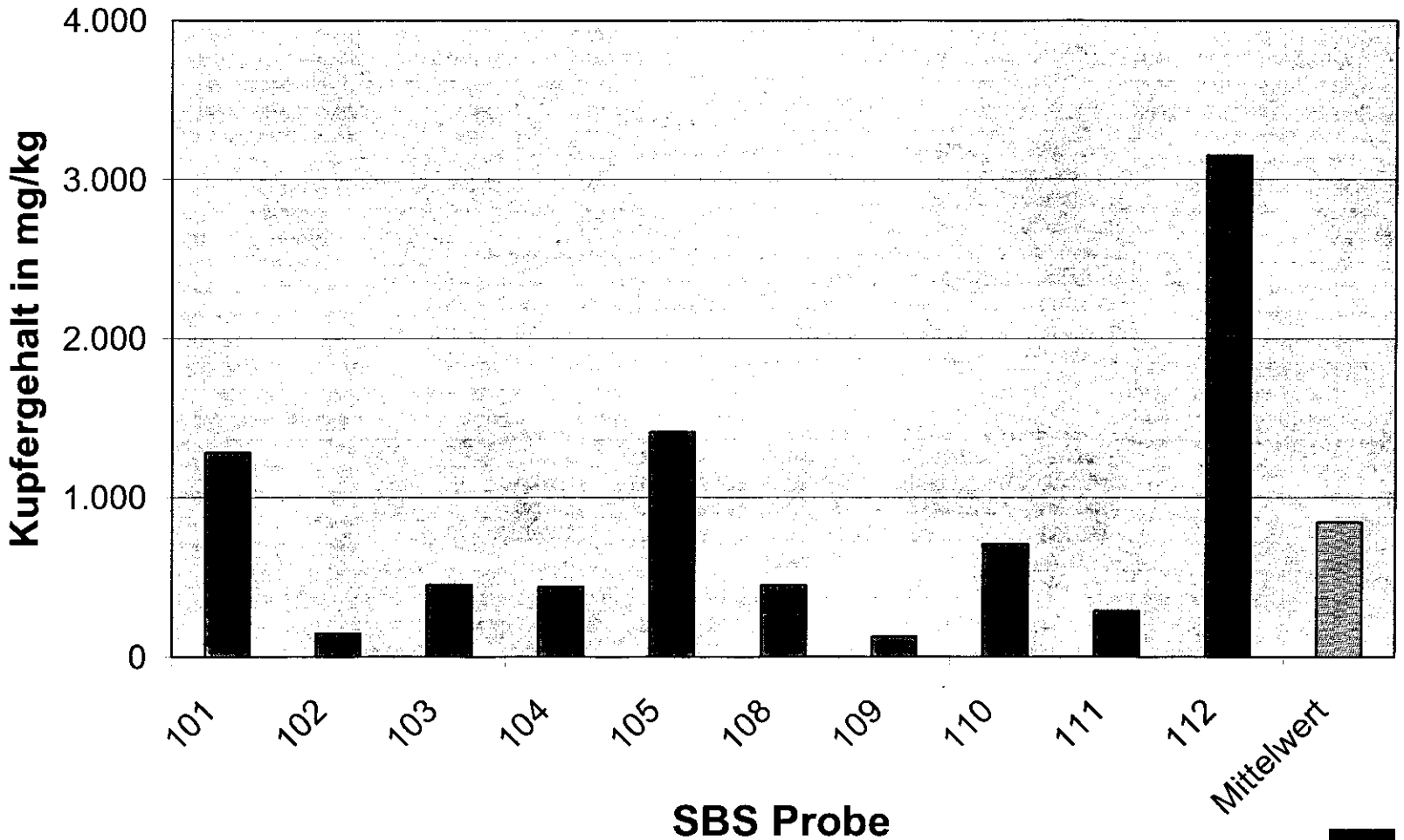
Chlorgehalt des SBS - Tagesmittelwerte



SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

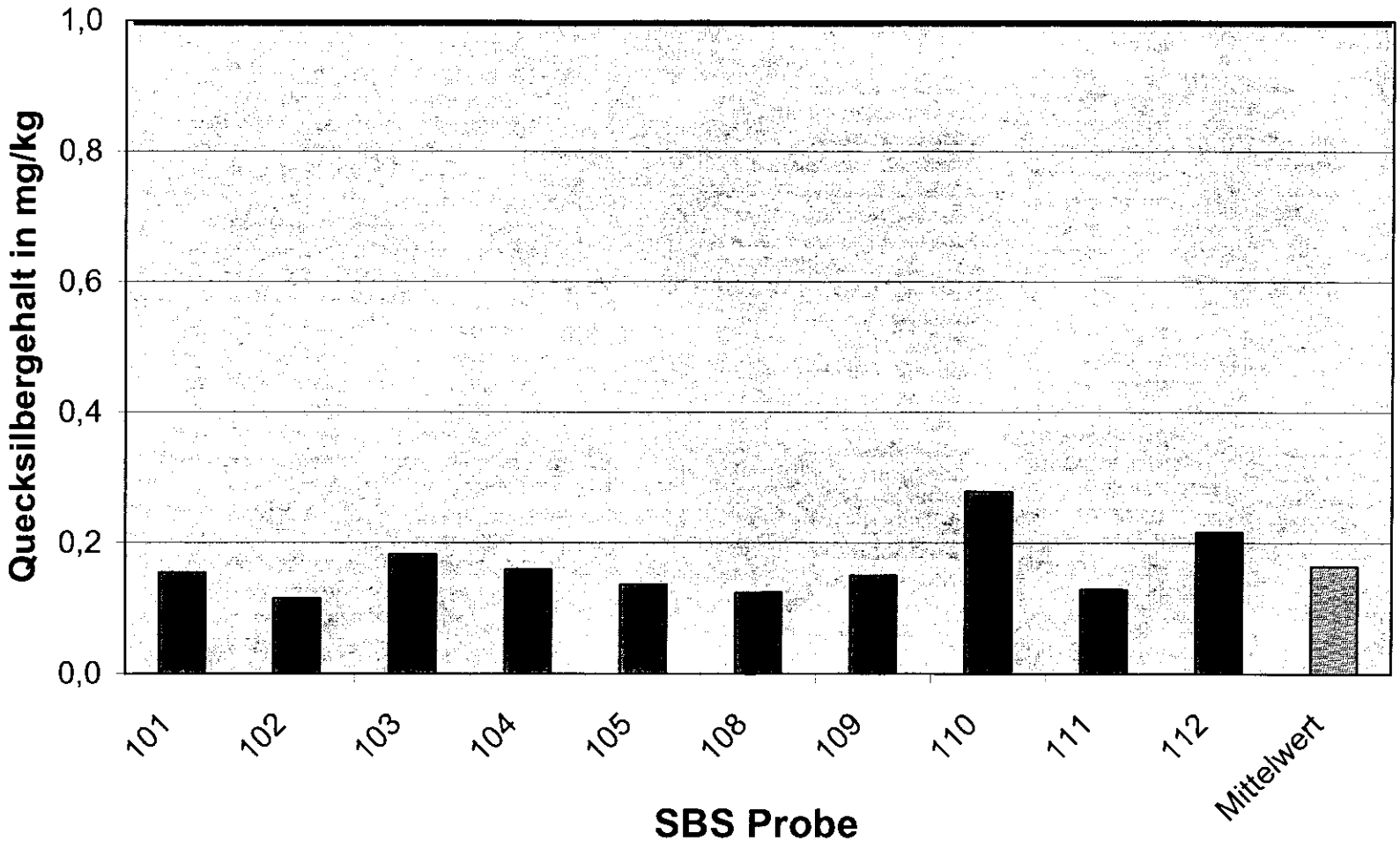
Kupfergehalt des SBS - Tagesmittelwerte



SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

Quecksilbergehalt des SBS - Tagesmittelwerte



SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

Vergleich der Spurenelemente

		Rohbraunkohle	Papierschlamm	SBS	Steinkohle
		Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	häufige Werte*
Chlor	mg/kg TS	365	439	5900	0 - 2000
Fluor	mg/kg TS	15	306	62	60 - 120
Cadmium	mg/kg TS	< 0,02	0,2	0,75	0,5- 5
Thallium	mg/kg TS	< 0,2	< 2	< 2	0,1 - 5
Quecksilber	mg/kg TS	0,05	0,05	0,16	0,01 - 10
Antimon	mg/kg TS	< 0,4	0,9	12,9	0,5 - 1,6
Arsen	mg/kg TS	0,82	1,1	1,1	10 - 200
Blei	mg/kg TS	0,81	14	69	10 - 100
Chrom	mg/kg TS	5,1	12	106	10 - 50
Kobalt	mg/kg TS	3,5	3,3	3,7	1 - 20
Kupfer	mg/kg TS	1,2	156	844	10 - 100
Mangan	mg/kg TS	116	101	86	5 - 200
Nickel	mg/kg TS	9,3	6,8	72	10 - 50
Vanadium	mg/kg TS	2	3,2	4,7	20 - 500
Zinn	mg/kg TS	1,2	1,6	4,1	1 - 10

* Karl Krejci-Graf: "Über die Elemente in Kohlen", Erdöl und Kohle, Bd. 37 Heft 10, Okt. 84

SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

Spurenelementgehalte des SBS – Vergleich Anzeige und Versuch

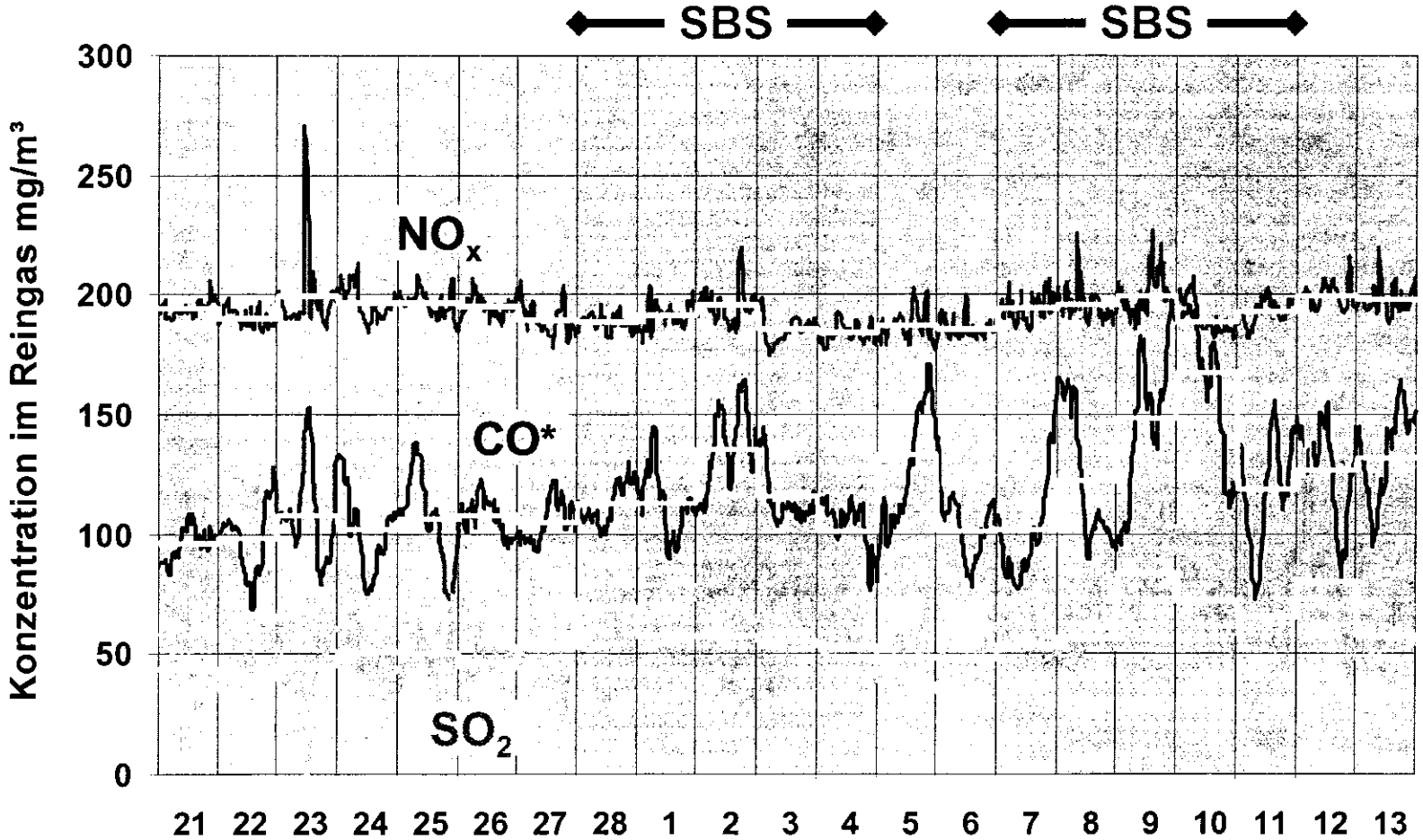
	Einheit	**SBS** Angaben Anzeige § 15 BImSchG	**SBS** Maximalwert aus 10 Proben	**SBS** Mittelwert aus 10 Proben
Chlor	mg/kg TS	< 10.000	8.000	5.900
Fluor	mg/kg TS	< 500	83	75
Schwefel	Gew. % TS	< 1,5	0,2	0,18
PCB	mg/kg TS	< 5	< 0,69	< 0,35
PCP	mg/kg TS	< 1	< 0,2	< 0,15
Schwermetalle				
Gruppe a) (Cd und Tl)	mg/kg TS	< 11	4,3	2,8
Quecksilber	mg/kg TS	< 1,0	0,28	0,16
Gruppe b) (Sb bis Sn)	mg/kg TS	< 4.030	3.434 *	1.204

* Ausreißer bei einer Probe bez. Kupfer-Gehalt: 3150 mg/kg

SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

Emissionen Block H – Halbstunden- und Tagesmittelwerte

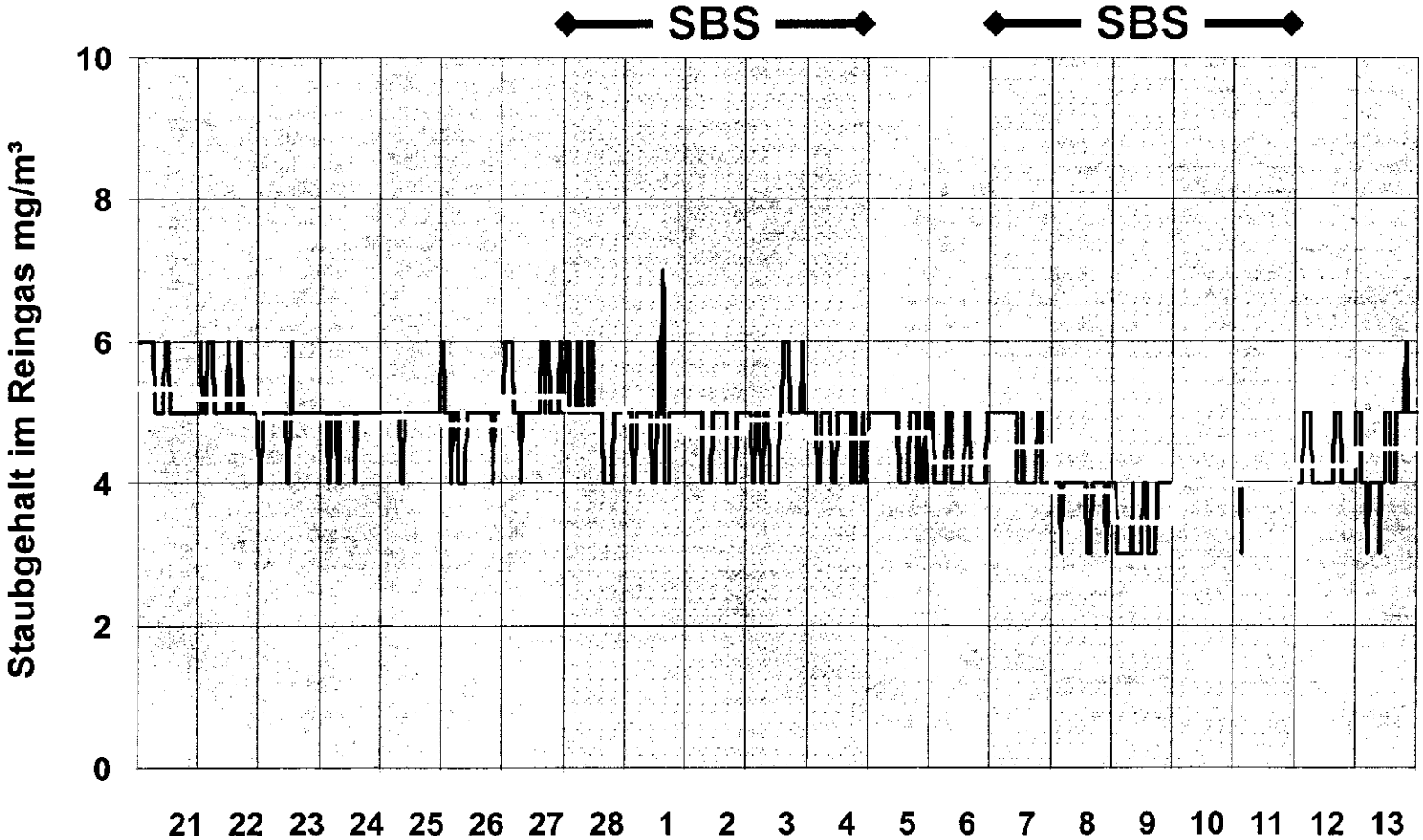


* Verlauf = Mittelwert aus jeweils 10 Halbstundenmittelwerten

SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

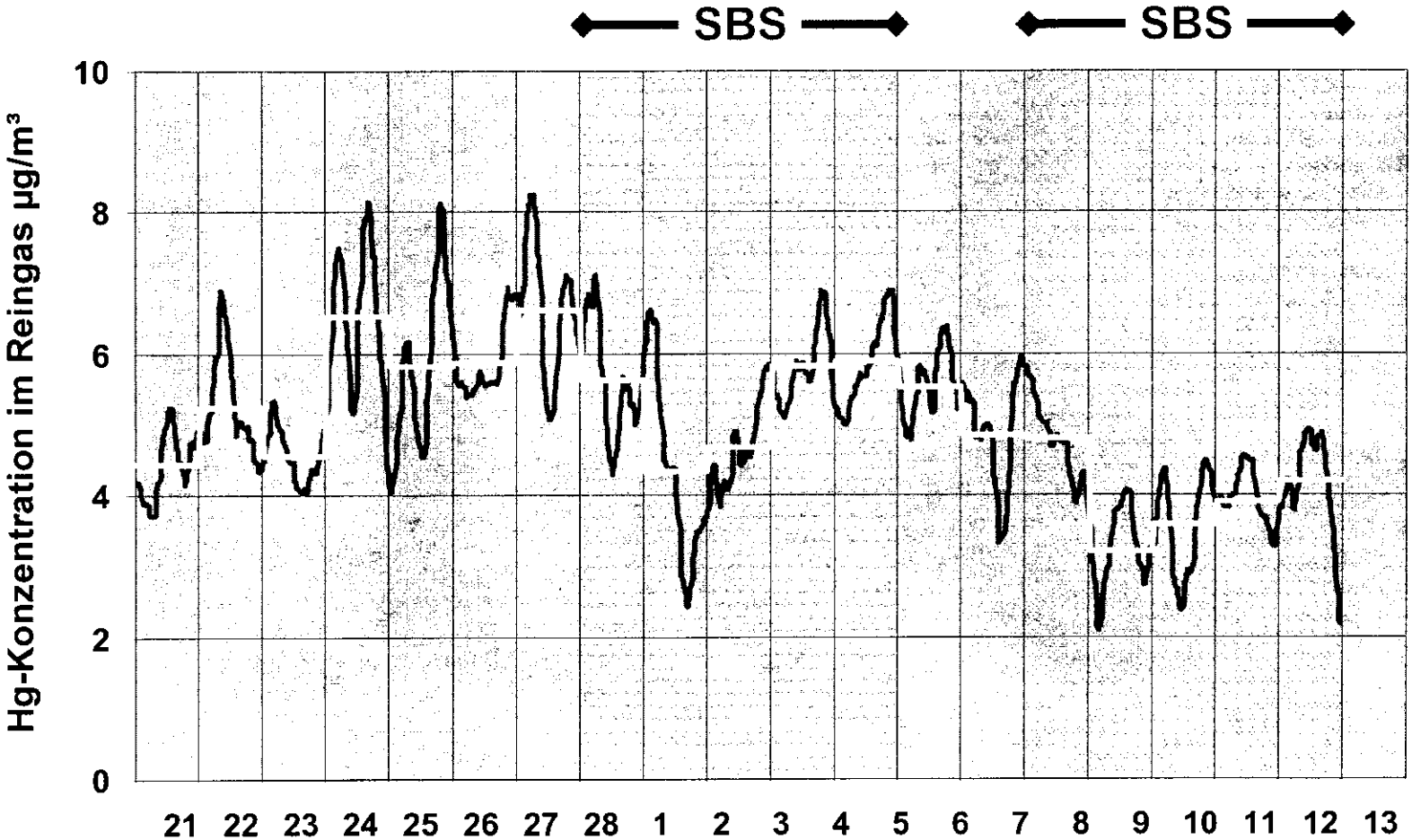
Staubemission Block H – Halbstunden- und Tagesmittelwerte



SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

HG-Emission Block G – Halbstunden- und Tagesmittelwerte



SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

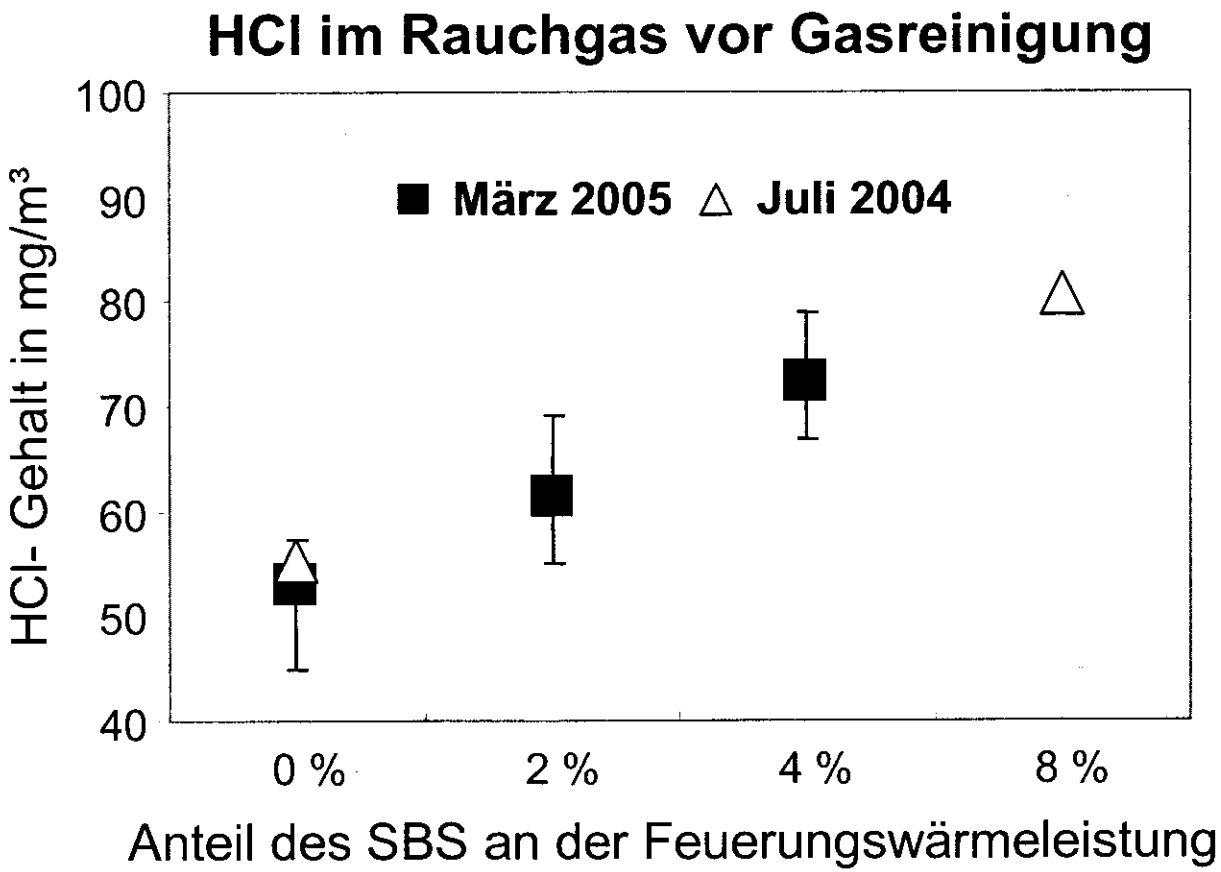
Emissionsmessungen gemäß 17. BImSchV - Übersicht

Komponente	Einheit	Null-Messung nur Papierschlamm 15. - 17.03.2005 Mittelwert aus 3 Messungen	SBS + Papierschlamm 01. - 10.03.2005 Mittelwert aus 6 Messungen	Grenzwerte gemäß Genehmigung	Grenzwerte gemäß 17. BImSchV
Gesamt C	mg/m³	0,3	0,5	8,4	10
HCl	mg/m³	0,3	< 0,1	20	20
HF	mg/m³	< 0,1	< 0,1	1	1
Hg	µg/m³	9	7	16	30
Gruppe a) Σ Cd - Tl	µg/m³	< 6,3	< 7,0	11	50
Gruppe b) Σ As - Sn	µg/m³	< 66	< 65	500	500
Gruppe c) As, Cd, Co, Cr, BaP	µg/m³	< 16	< 17	50	50
PCDD/F	ng/m³	< 0,001	< 0,001	0,026	0,1

Schadstoffemission liegen im Bereich der üblichen Betriebswerte
Genehmigte Grenzwerte werden deutlich unterschritten

SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

Verbleib der Schadstoffe – Beispiel Chlor



Schadstoffe lassen sich zweifelfrei nachverfolgen
Einbindung und Abscheidung sind ausreichend

SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

PCDD/F-Messungen in den Kraftwerksreststoffen

Deponat aus SBS und Papierschlamm-Mitverbrennung (frisch)	1 ng TE/kg TS
Deponat aus SBS und Papierschlamm-Mitverbrennung (28 Tage Lagerung)	1 ng TE/kg TS
E-Filterasche aus Papierschlamm-Mitverbrennung	1 ng TE/kg TS
REA-Gips aus Papierschamm-Mitverbrennung	1 ng TE/kg TS
Nassasche aus Papierschlamm-Mitverbrennung	< 1 ng TE/kg TS
Vergleichswerte	
AbfKlärV (Aufbringung auf landwirtschaftliche Flächen):	
- Klärschlamm	100 ng TE/kg TS
BBodSchV (Maßnahmenwerte):	
- Kinderspielflächen	100 ng TE/kg TS
- Wohngebiete	1.000 ng TE/kg TS
- Parkanlagen	1.000 ng TE/kg TS
- Gewerbegrundstücke	10.000 ng TE/kg TS

TE nach NATO/CCMS

SBS-Mitverbrennung im KW Weisweiler

RWE

Zusammenfassung und Fazit

- Konfektionierung und Schadstoffgehalte
- Anlieferung und Umschlag
- Förderung und Dosierung
- Feuerungsverhalten (Zündung und Ausbrand)
- Einbindung der Schadstoffe in Aschen und REA-Gips
- Rauchgasreinigung
- Emissionen gemäß 17. BImSchV
- Deponieeigenschaften der Verbrennungsrückstände

Mitverbrennung von SBS in großtechnischen Braunkohlenkraftwerken ist unter technischen und Umweltgesichtspunkten machbar

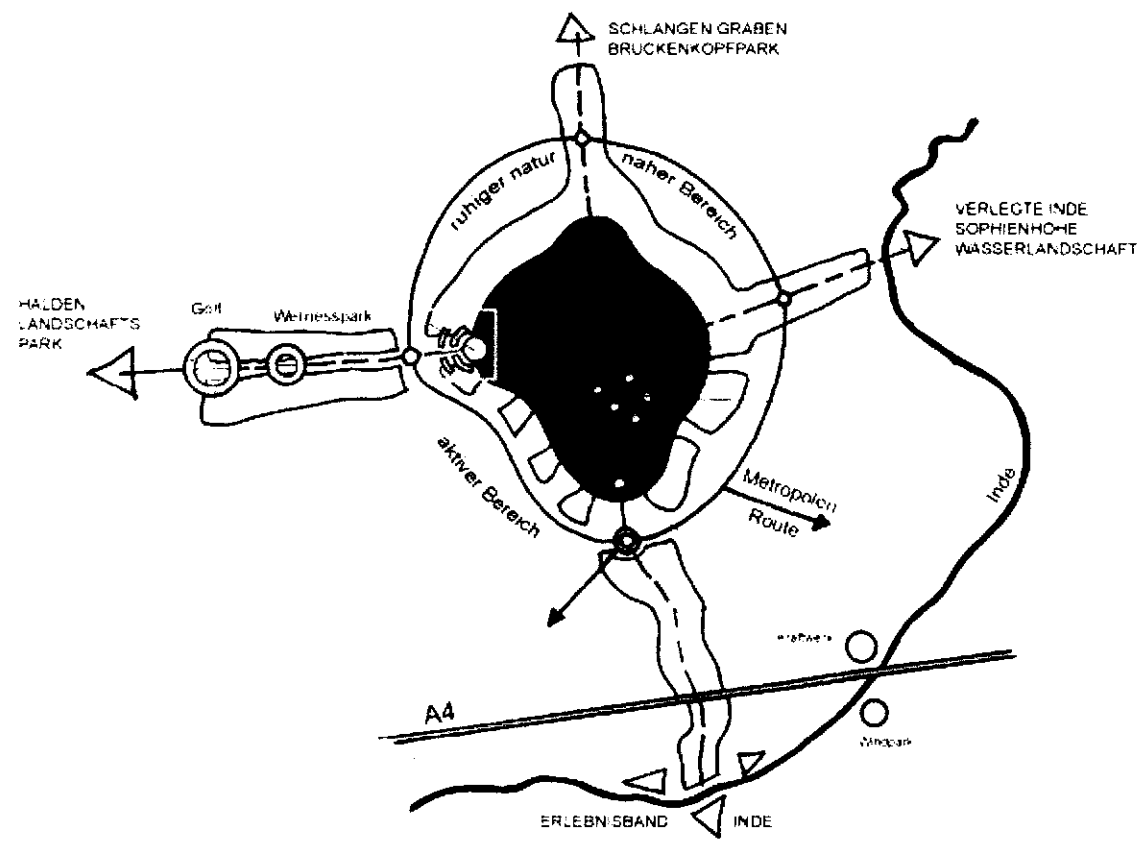
Euregionale 2008
blausteinsee eschweiler

aktivitätsachse / seezentrum

büro landschaft! 3+ freiraumplaner **büro raumplan**

Euregionale 2008

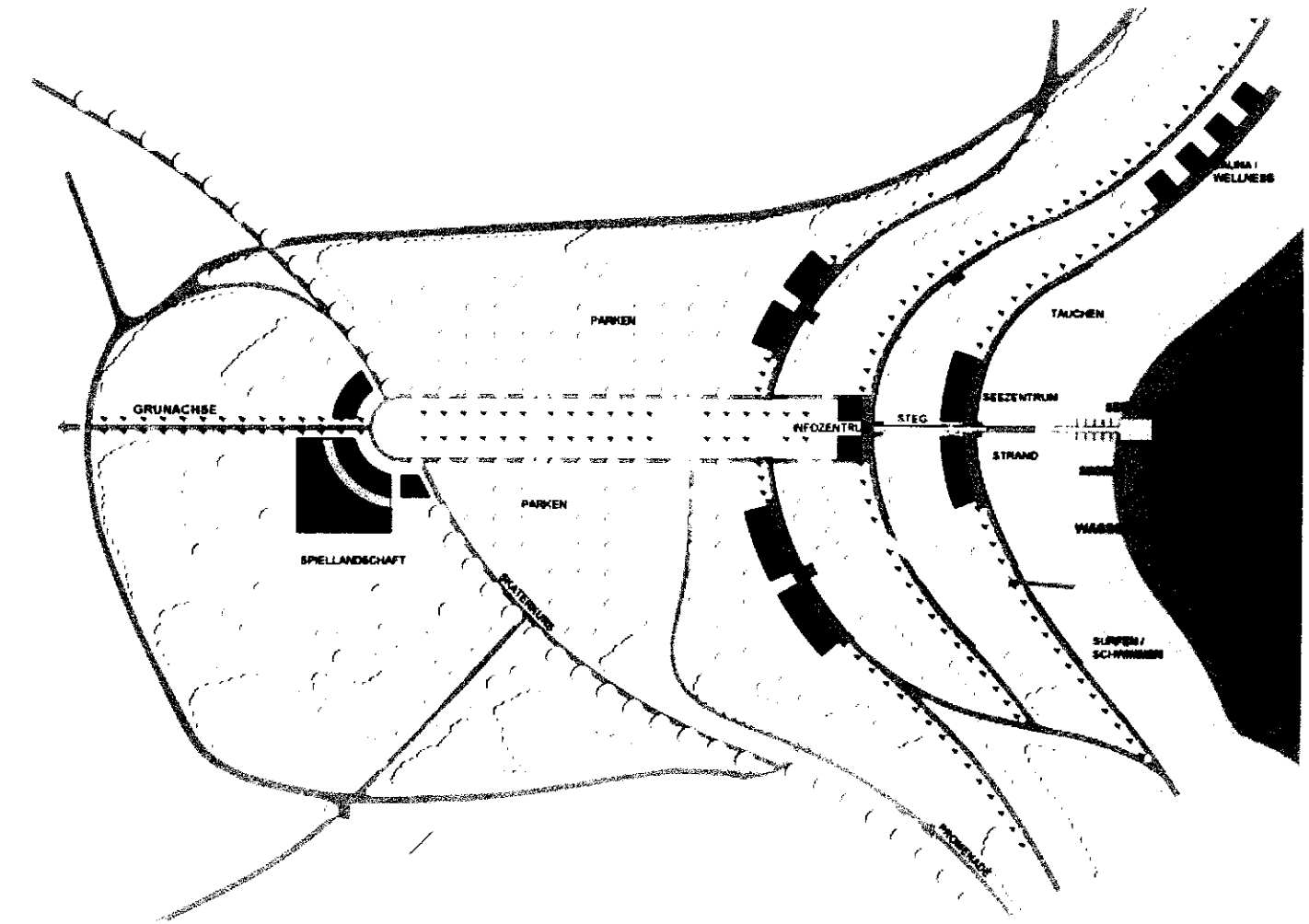
blausteinsee eschweiler



Übersichtsplan

büro landschaft! 3+ freiraumplaner **büro raumplan**

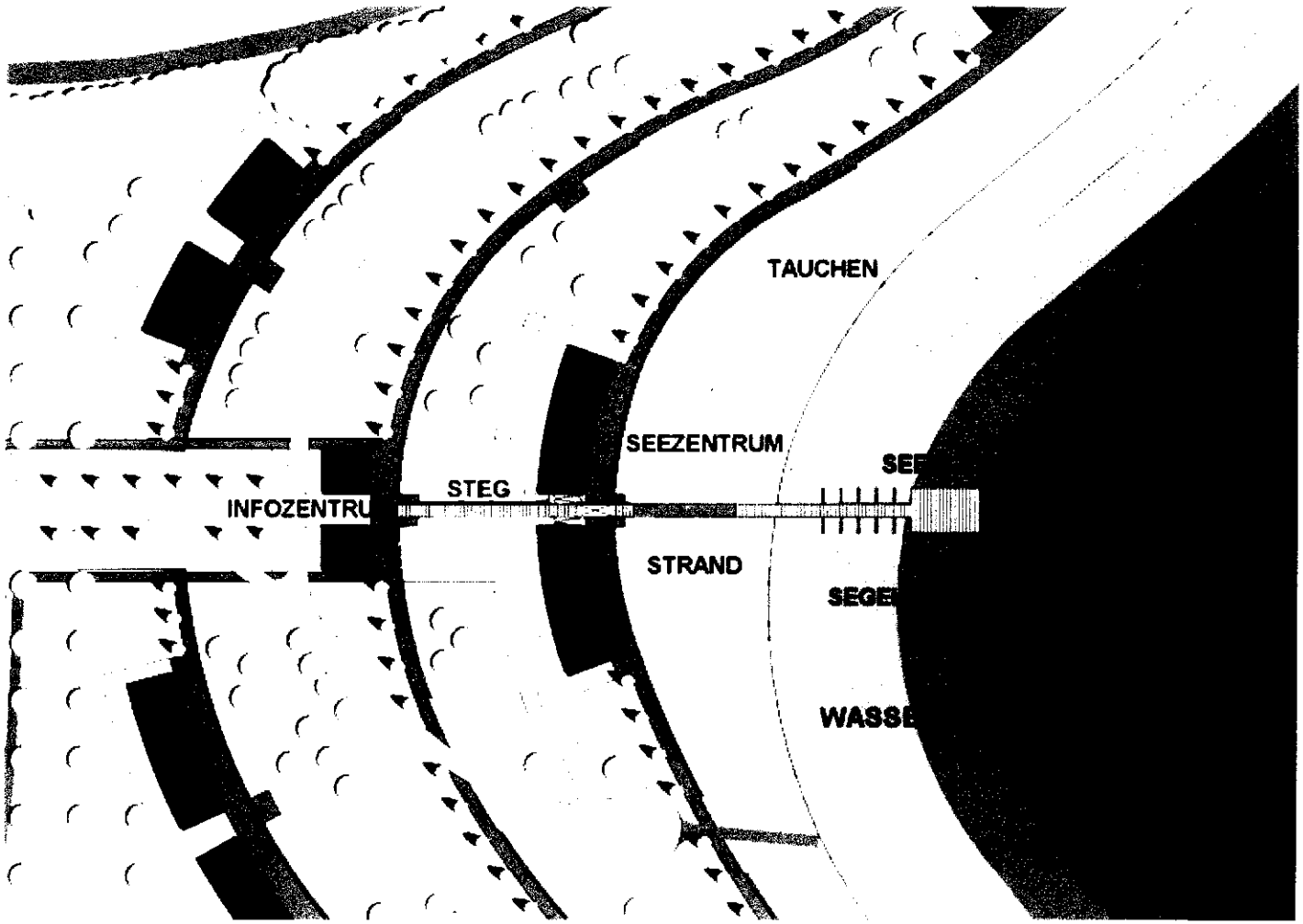
Euregionale 2008
blausteinsee eschweiler



Lageplan

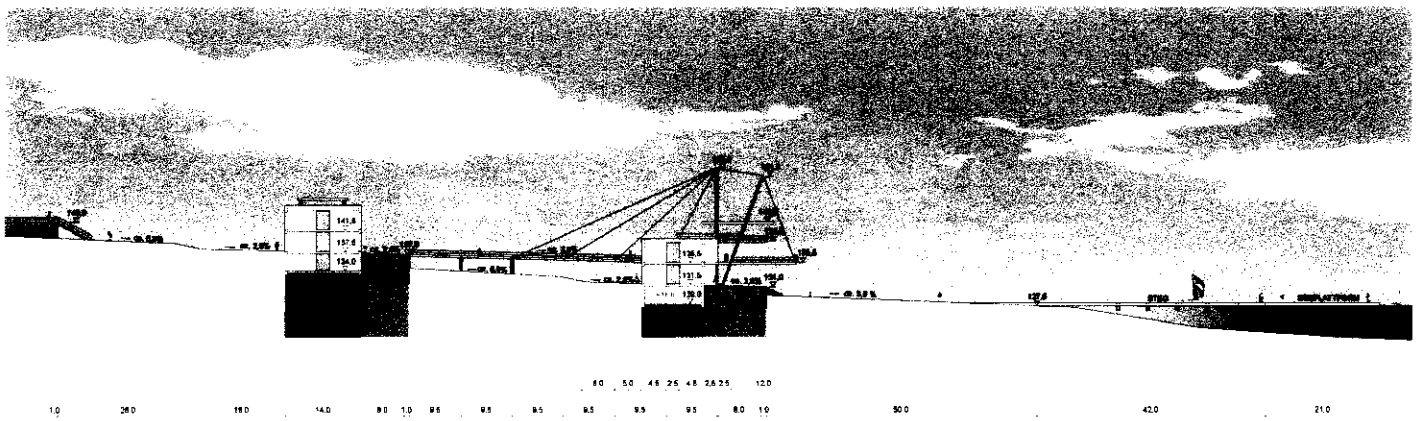
Euregionale 2008

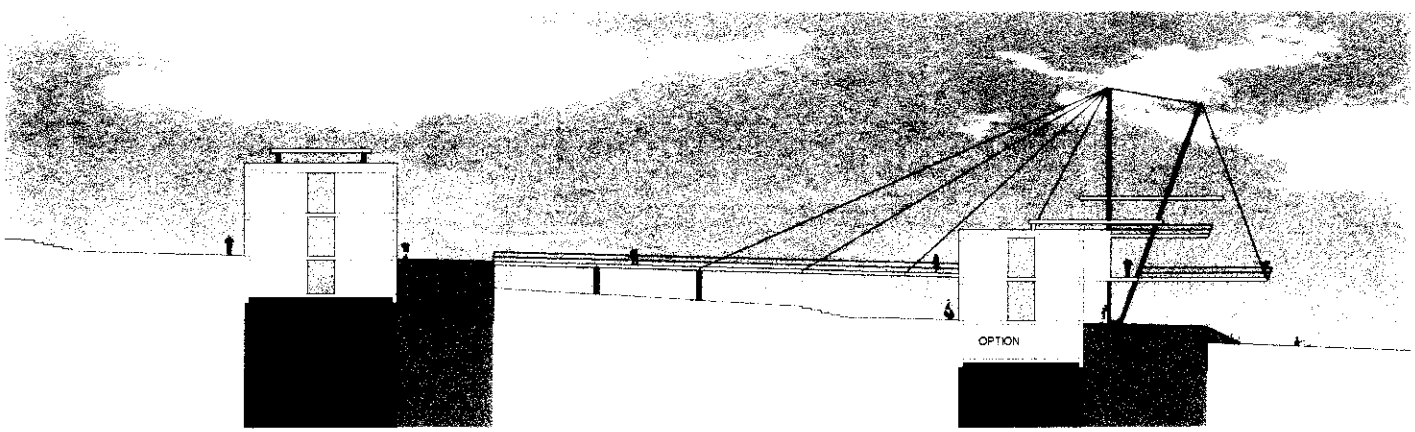
blausteinsee eschweiler



Lageplan (Ausschnitt Uferzone)

Euregionale 2008
blausteinsee eschweiler

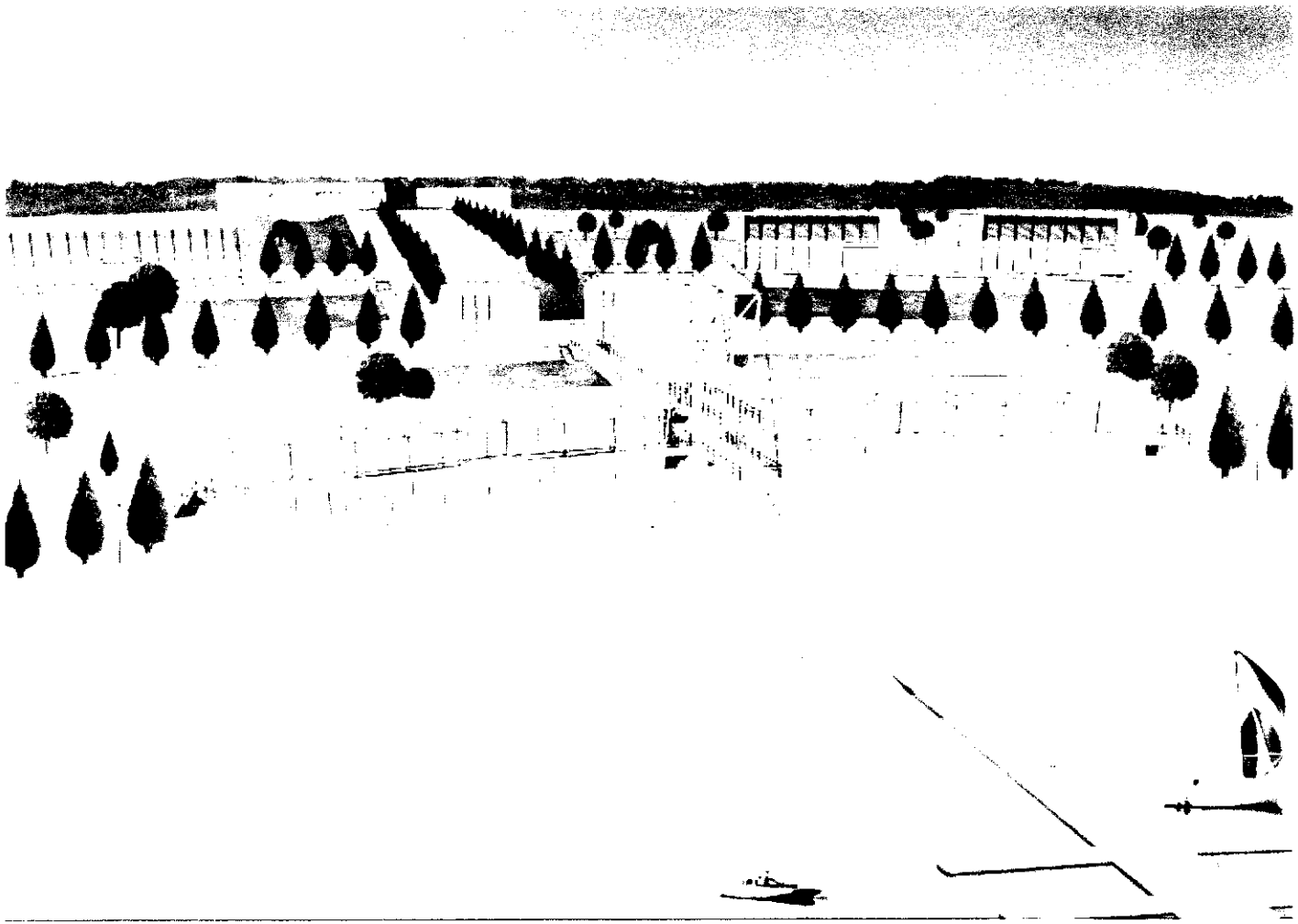




Geländeschnitt

Euregionale 2008

blausteinsee eschweiler



büro landschaft! 3+ freiraumplaner **büro raumplan**

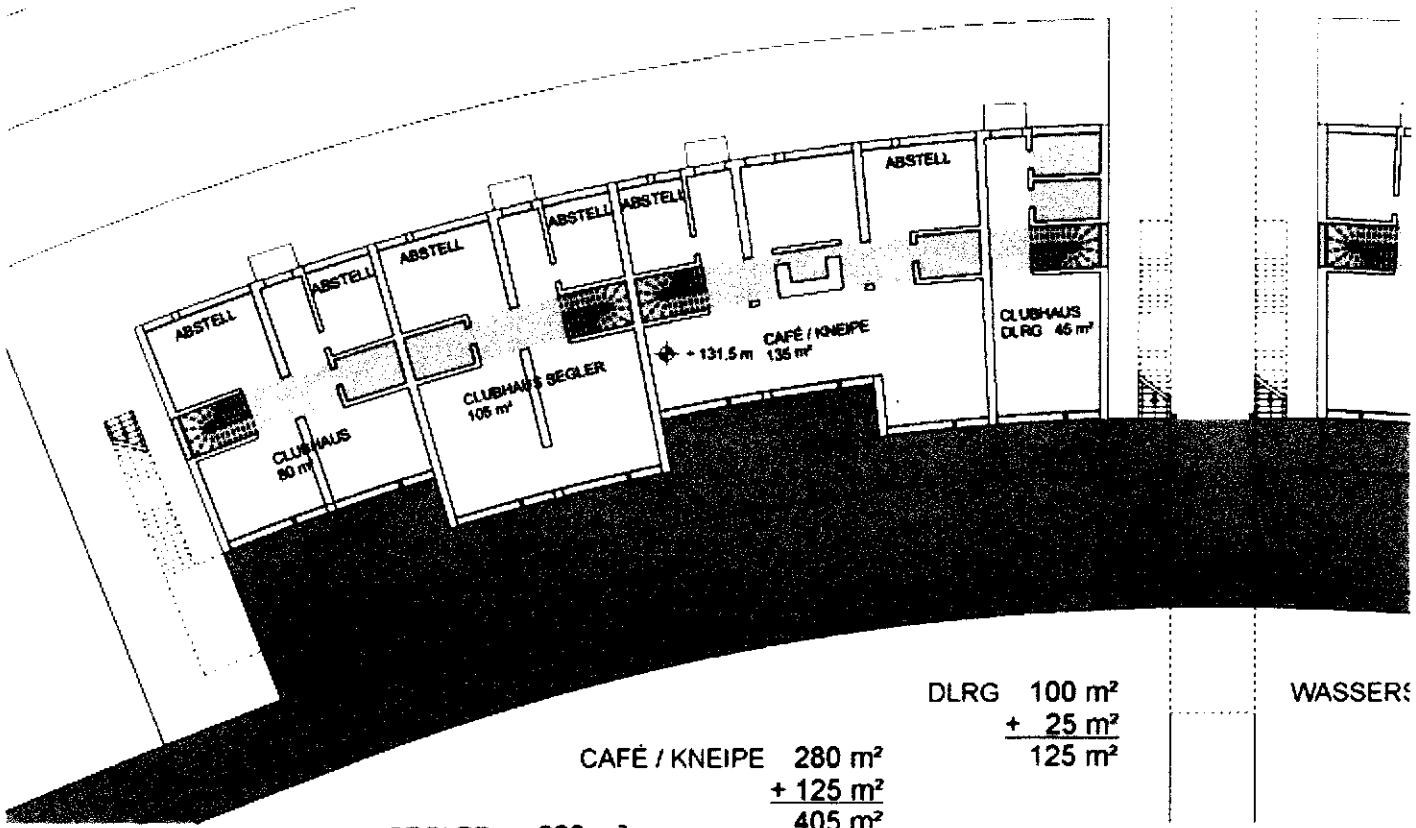
Euregionale 2008

blausteinsee eschweiler

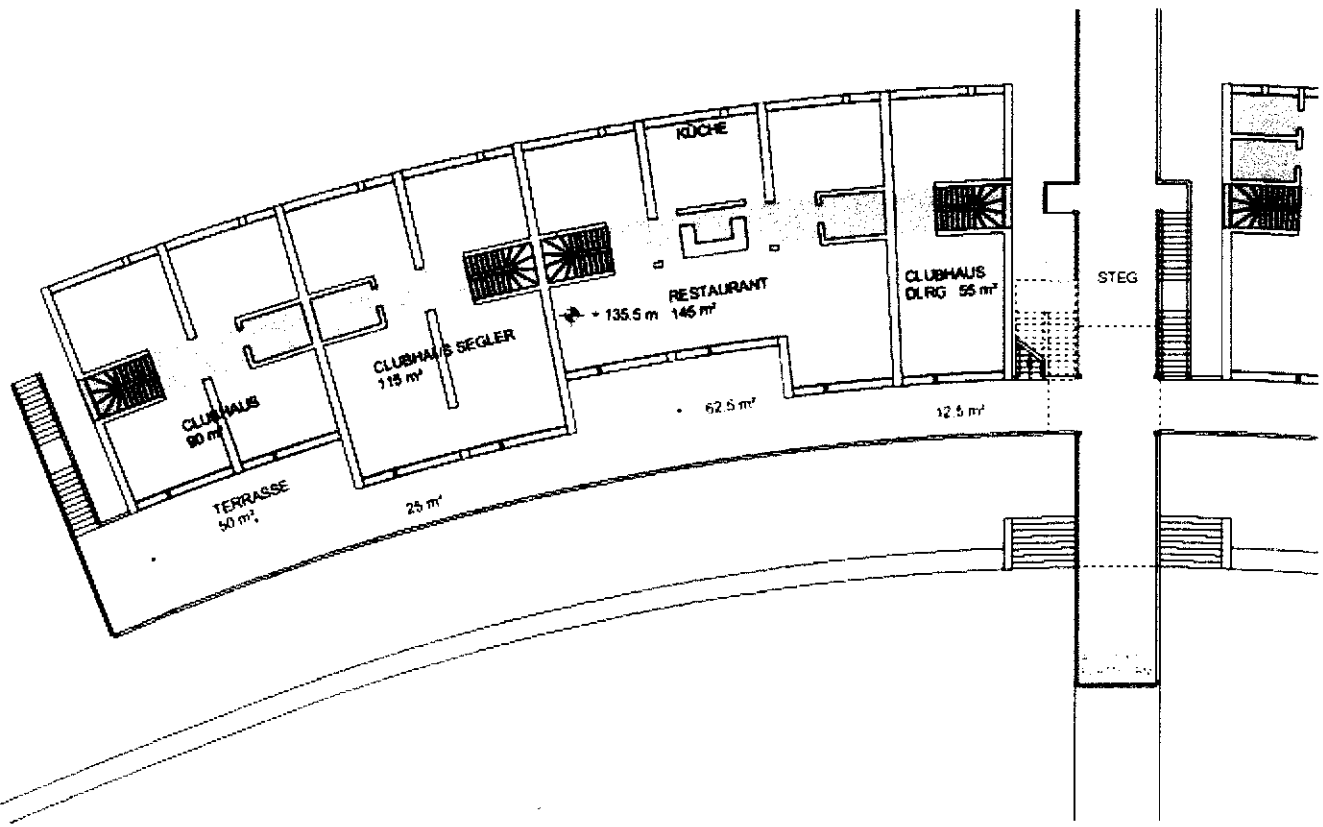
Grundriss EG / OG

büro landschaft! 3+ freiraumplaner **büro raumplan**

Euregionale 2008
blausteinsee eschweiler



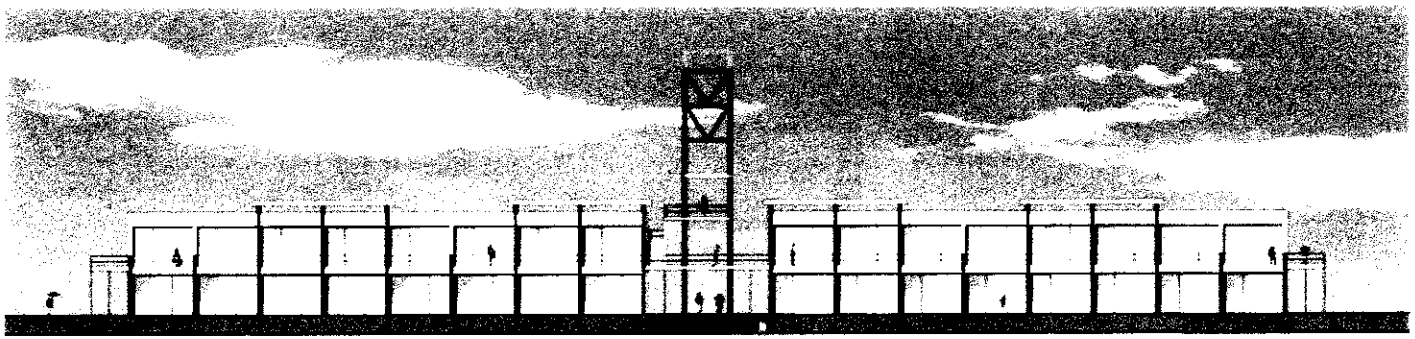
Grundriss EG (Ausschnitt)

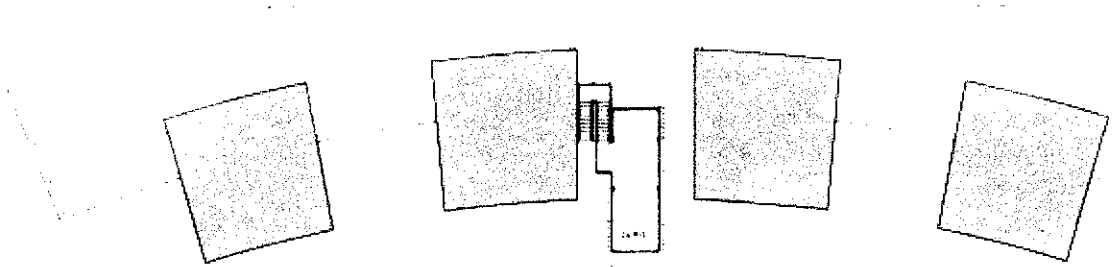


Grundriss OG (Ausschnitt)

Euregionale 2008

blausteinsee eschweiler

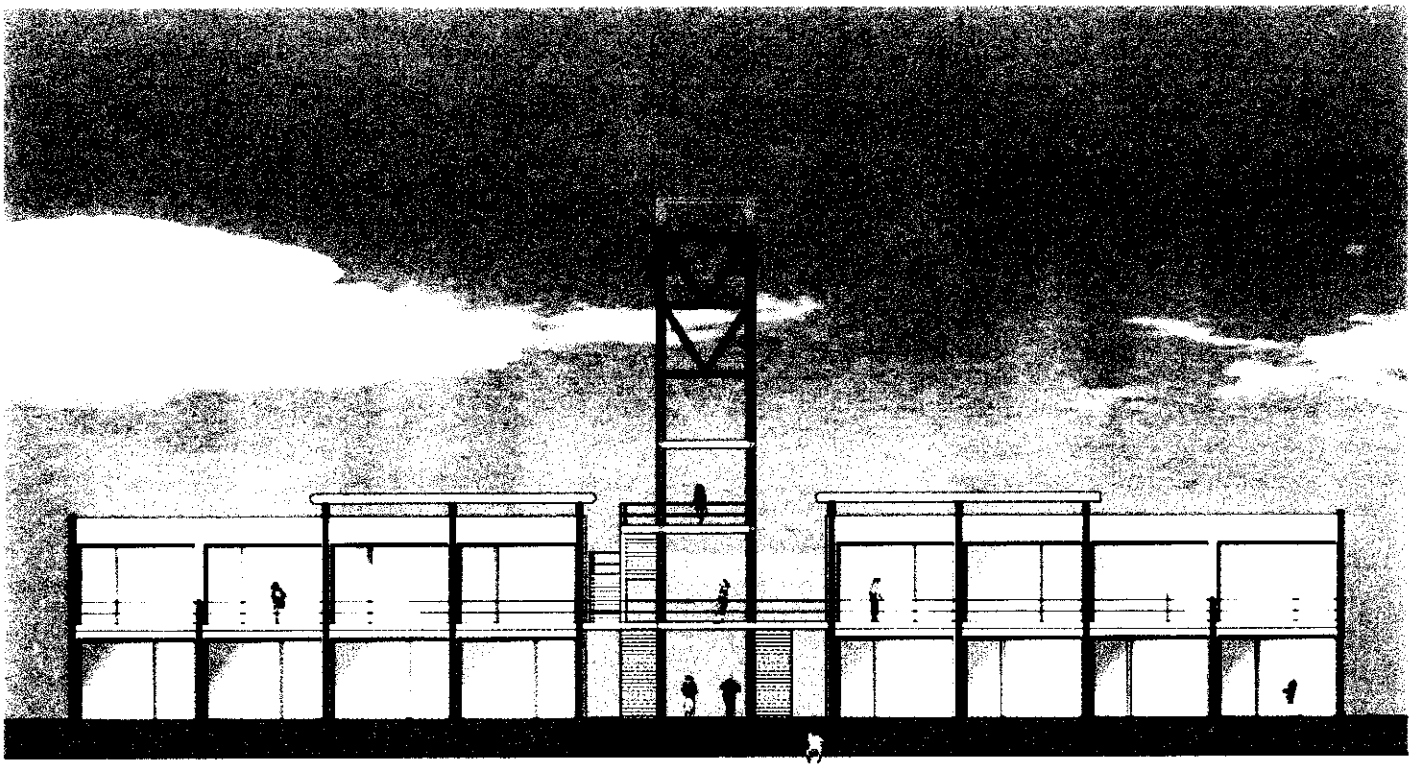




Ansicht / Dachaufsicht

Euregionale 2008

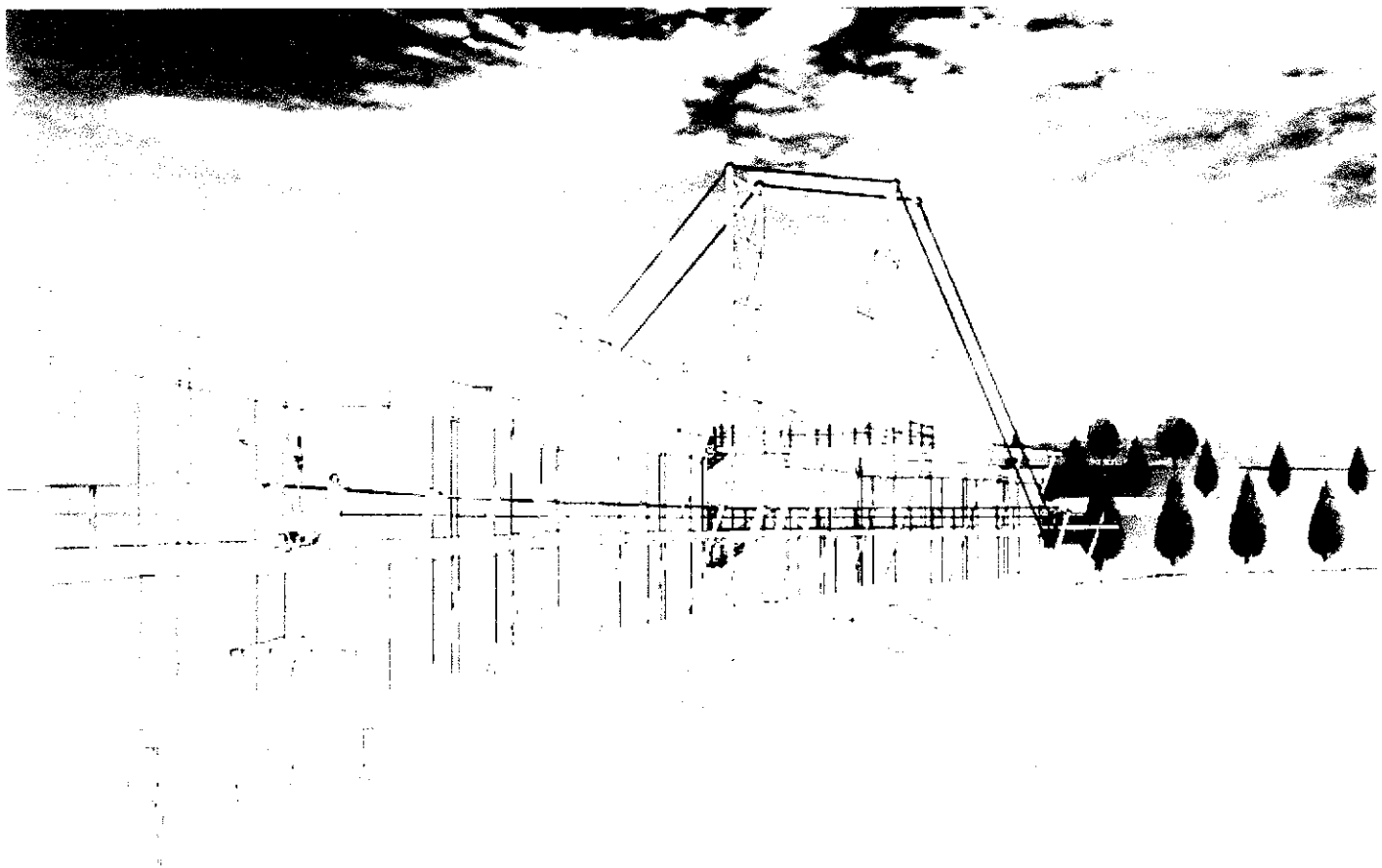
blausteinsee eschweiler



Ansicht (Mitte)

Euregionale 2008

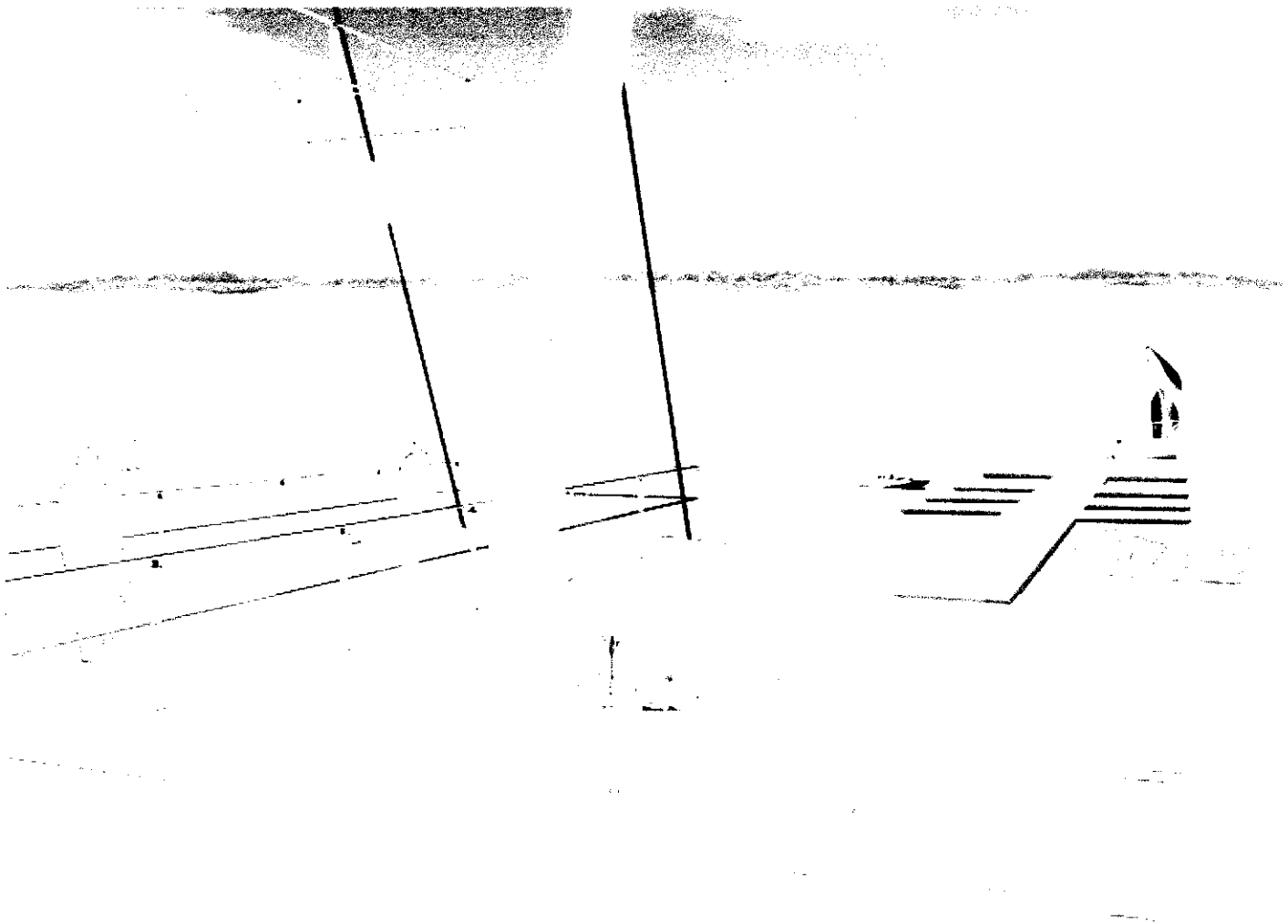
blausteinsee eschweiler



büro landschaft! 3+ freiraumplaner **büro raumplan**

Euregionale 2008

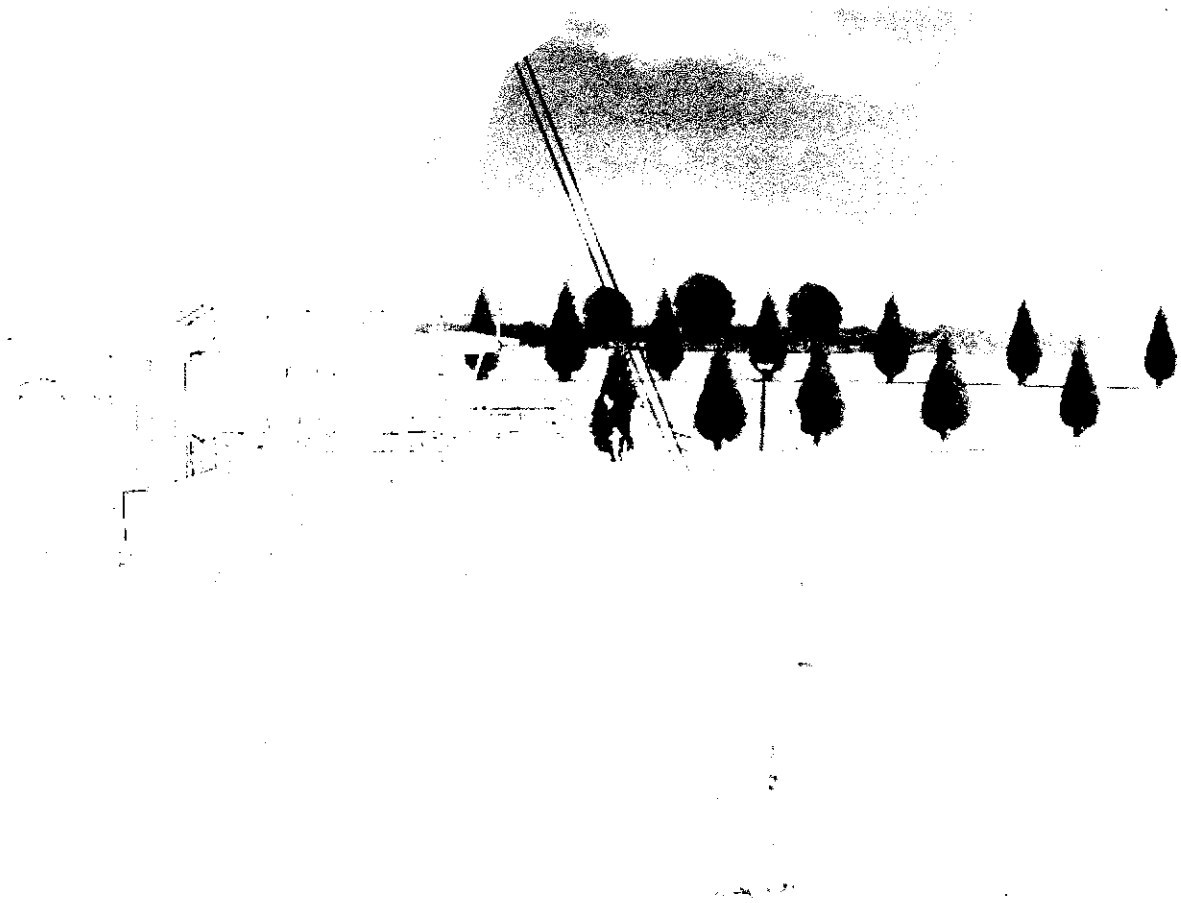
blausteinsee eschweiler



büro landschaft! 3+ freiraumplaner **büro raumplan**

Euregionale 2008

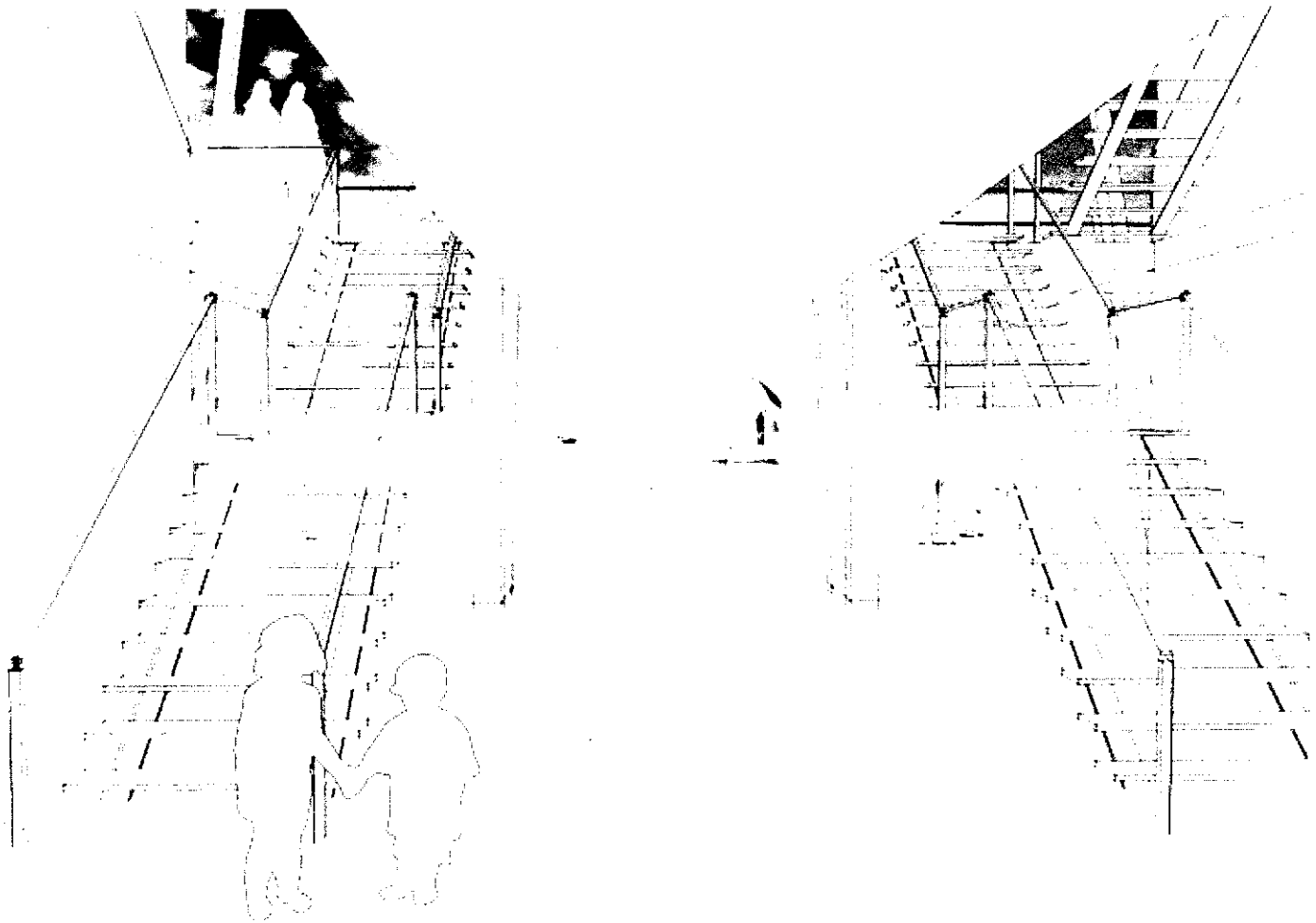
blausteinsee eschweiler



büro landschaft! 3+ freiraumplaner **büro raumplan**

Euregionale 2008

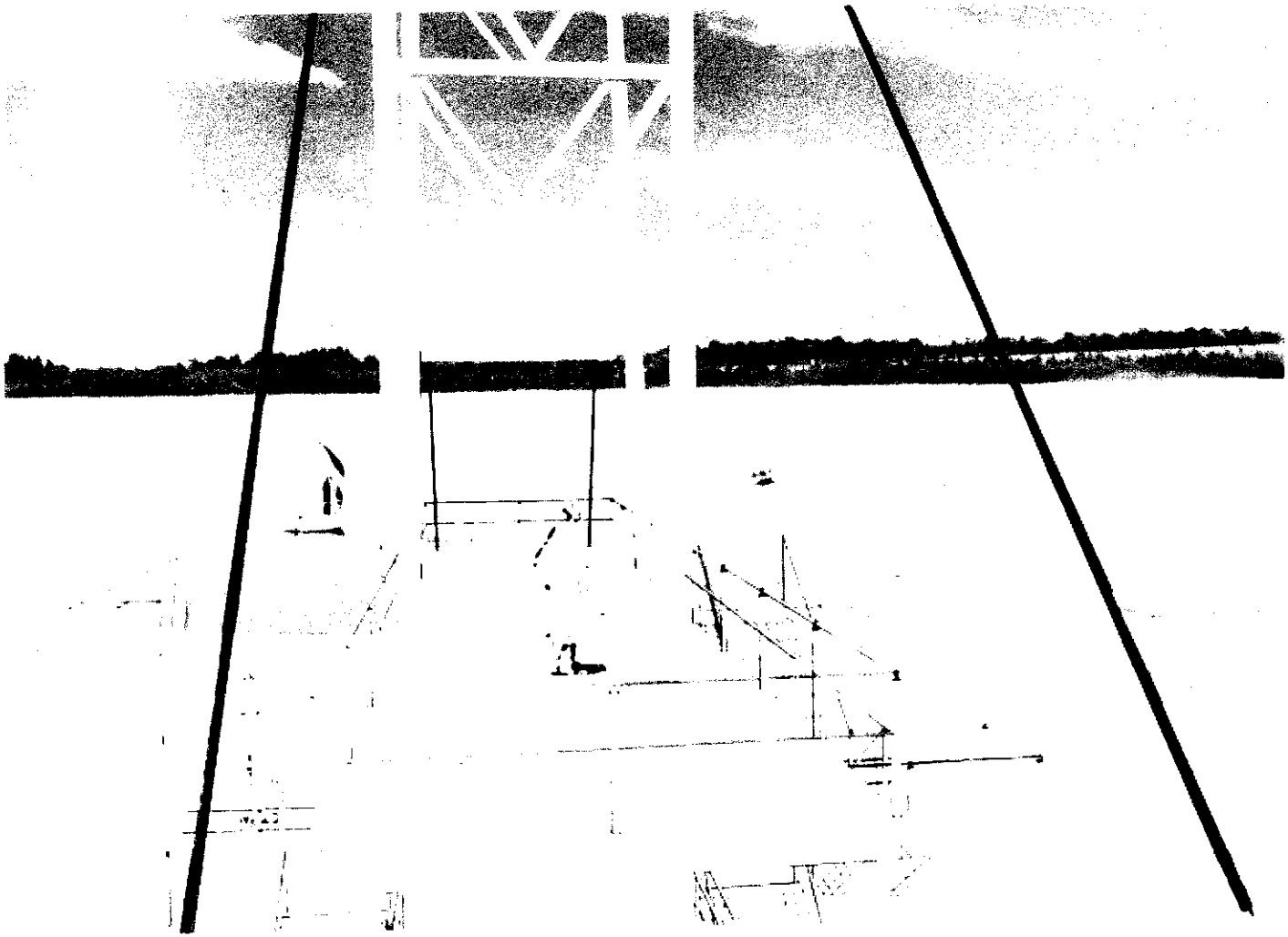
blausteinsee eschweiler



büro landschaft! 3+ freiraumplaner **büro raumplan**

Euregionale 2008

blausteinsee eschweiler



büro landschaft! 3+ freiraumplaner **büro raumplan**

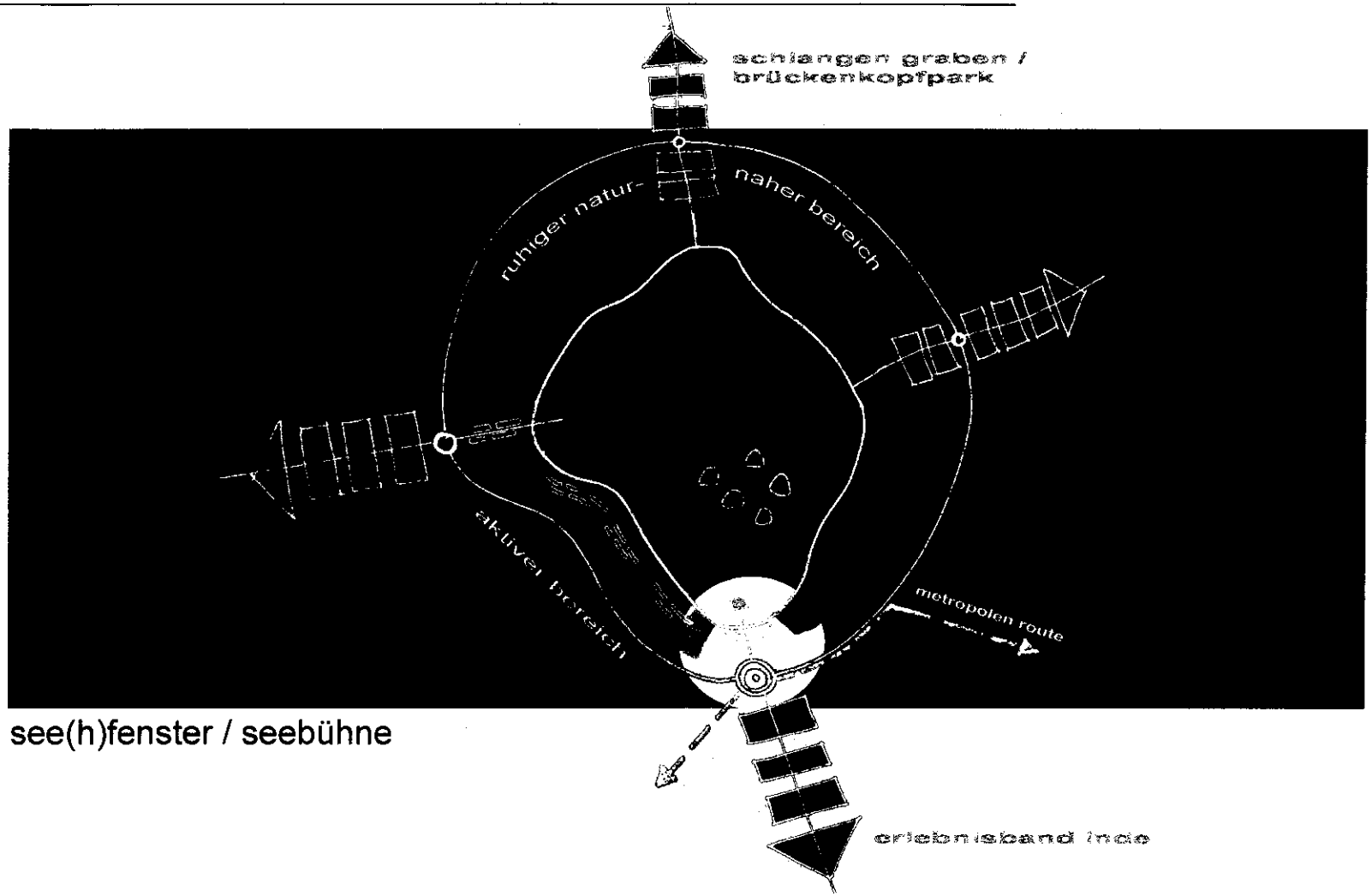
Euregionale 2008
blausteinsee eschweiler

büro landschaft! **3+ freiraumplaner** büro raumplan

AA 1.1 3

Euregionale 2008

blausteinsee eschweiler



see(h)fenster / seebühne

büro landschaft! **3+ freiraumplaner** büro raumplan

Euregionale 2008
blausteinsee eschweiler

see(h)fenster

Inszenierung der Landschaft

Kulisse des Bühnenbereiches mit „Seefenster"

Euregionale 2008

blausteinsee eschweiler

see(h)fenster

Eingefügte Projektionsfläche für:

Informationen, Videokunst, Live-Übertragungen, Freiluftkino ...

büro landschaft! **3+ freiraumplaner** büro raumplan

Euregionale 2008

blausteinsee eschweiler

seebühne

Schwimmende Plattform für:

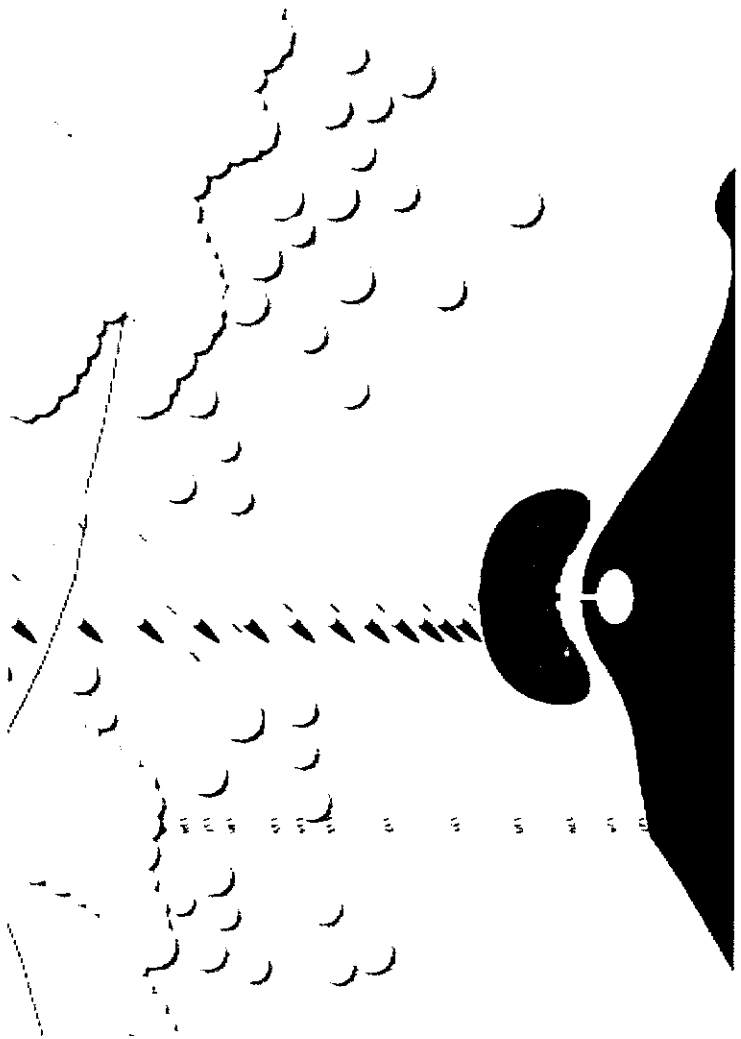
Theater, Konzerte, Ballett ...

Naturtribüne im Hang

büro landschaft! **3+ freiraumplaner** büro raumplan

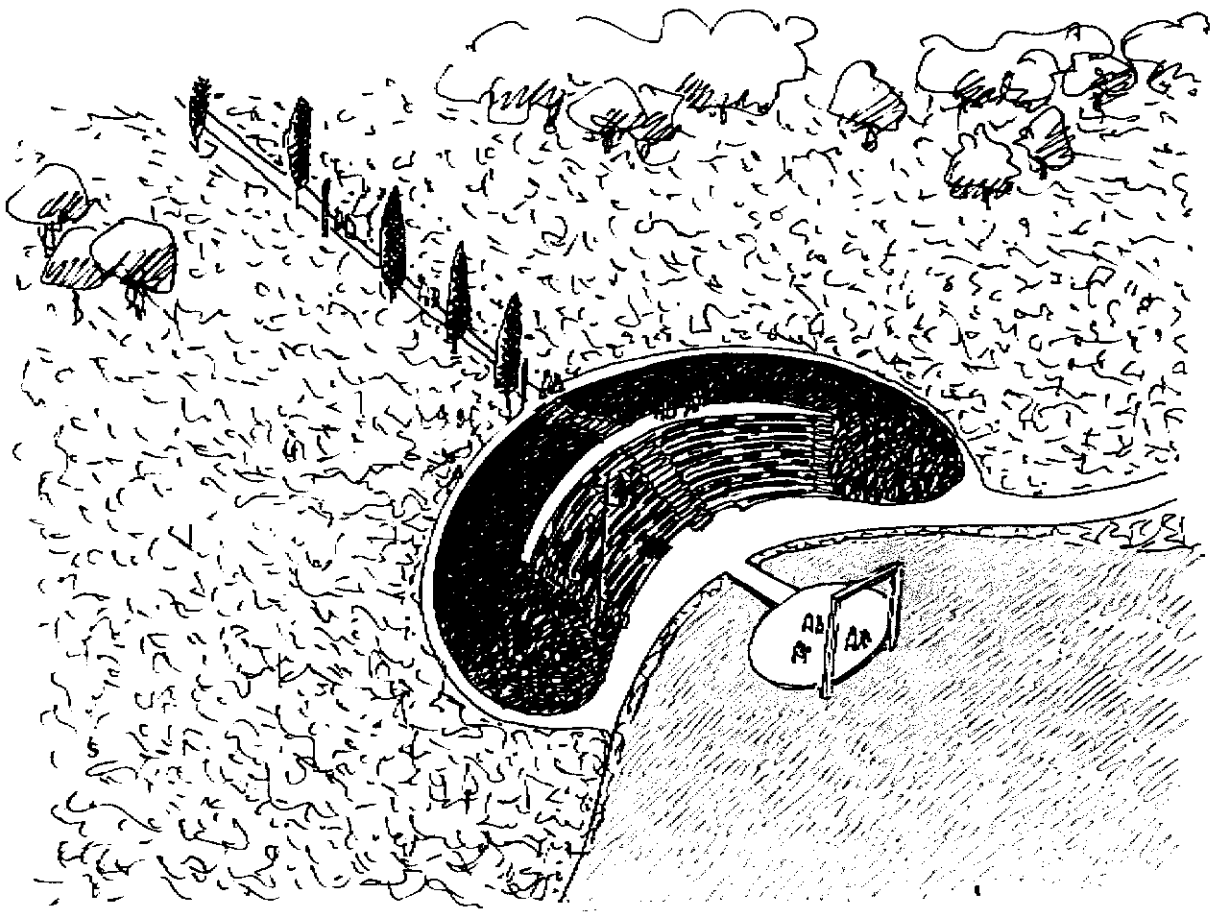
Euregionale 2008

blausteinsee eschweiler



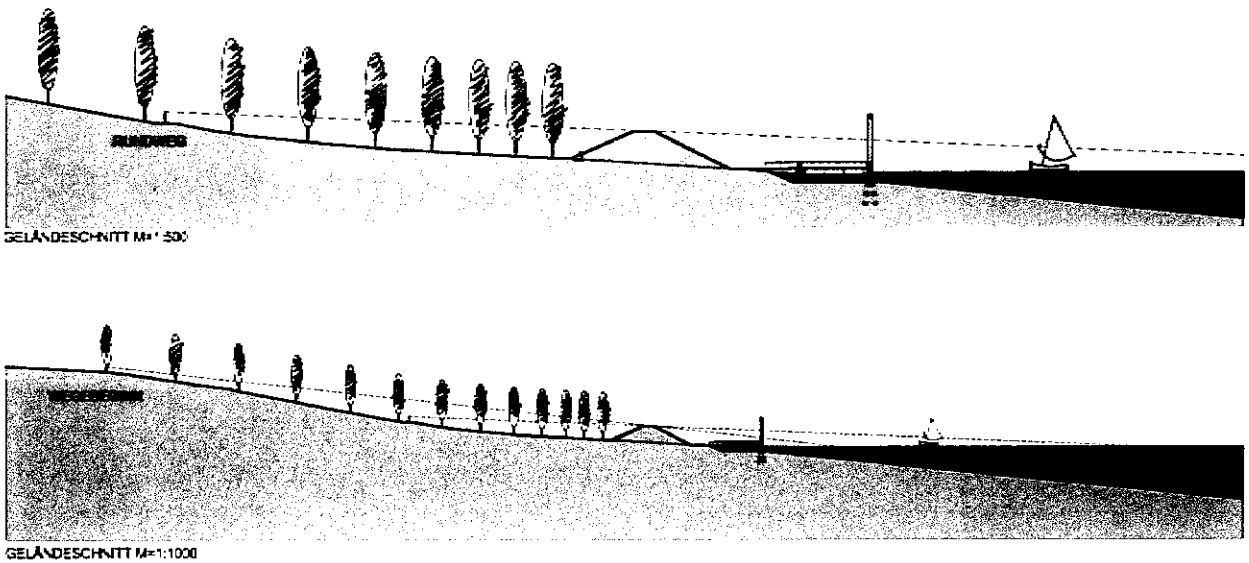
büro landschaft! **3+ freiraumplaner** büro raumplan

Euregionale 2008
blausteinsee eschweiler



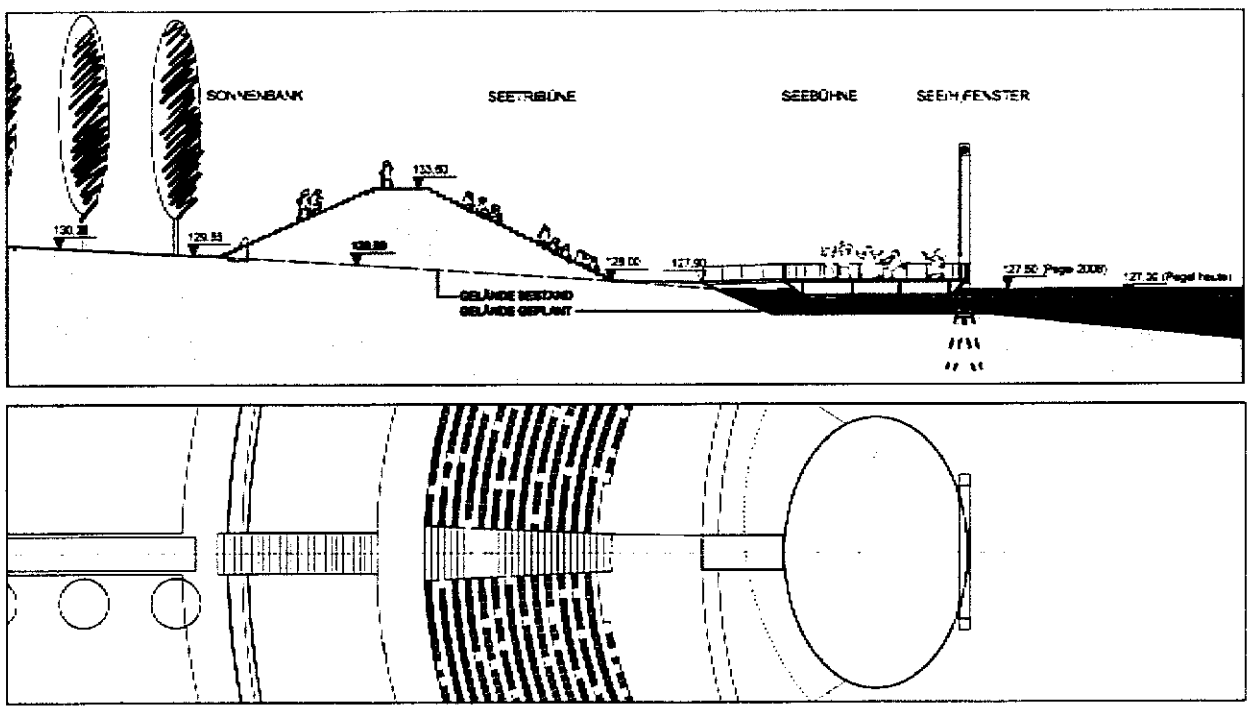
büro landschaft! **3+ freiraumplaner** büro raumplan

Euregionale 2008
blausteinsee eschweiler



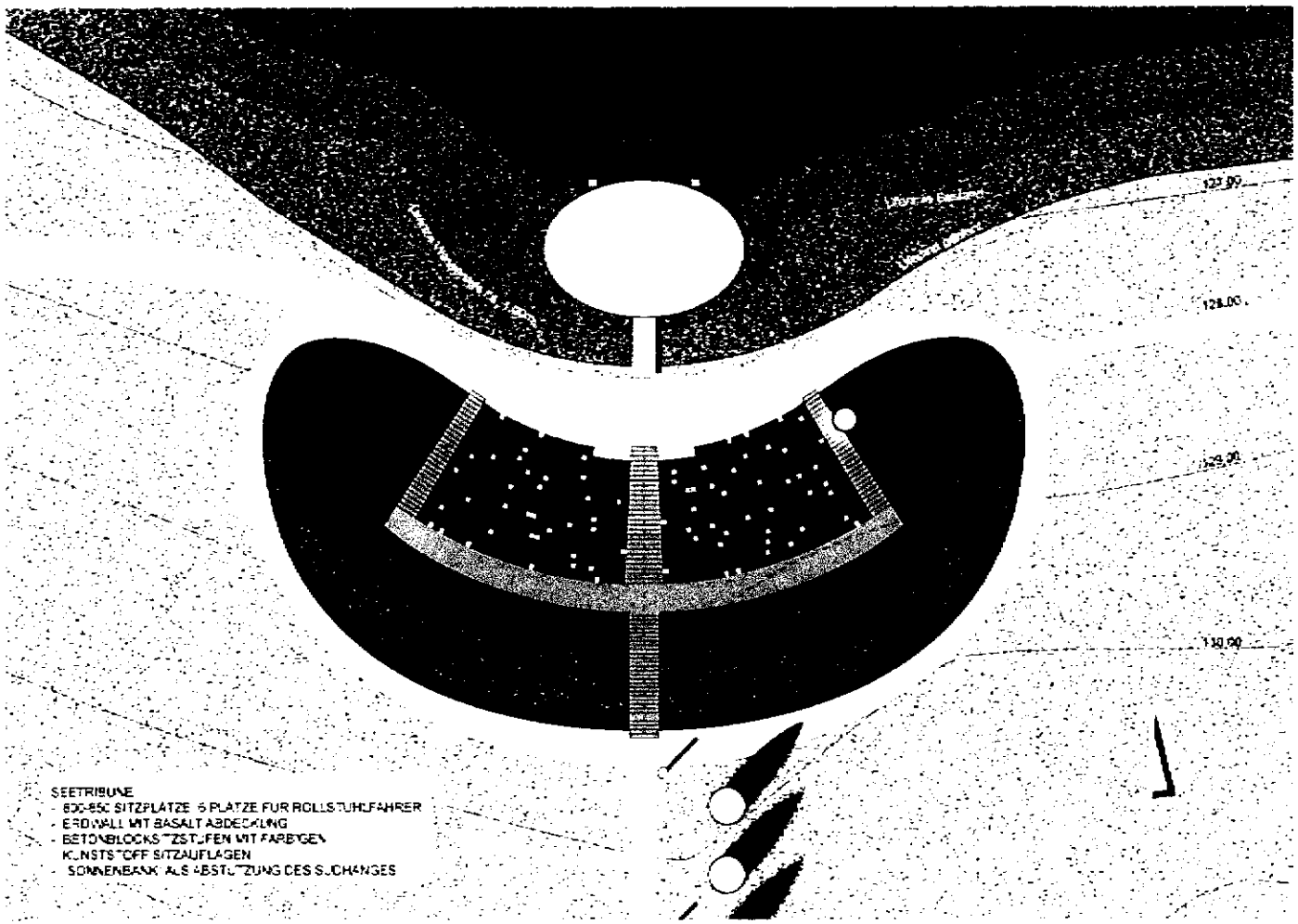
büro landschaft! **3+ freiraumplaner** büro raumplan

Euregionale 2008
blausteinsee eschweiler



büro landschaft! **3+ freiraumplaner** büro raumplan

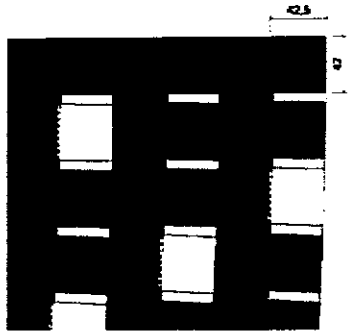
Euregionale 2008
blausteinsee eschweiler



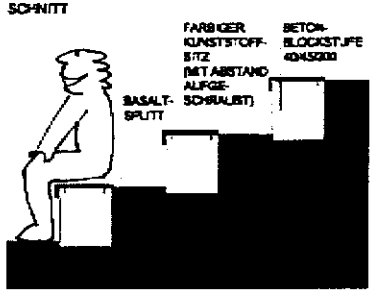
büro landschaft! **3+ freiraumplaner** büro raumplan

Euregionale 2008
blausteinsee eschweiler

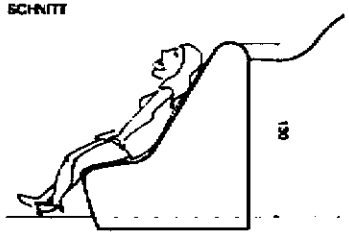
SEETRIBÜNE
AUFSICHT

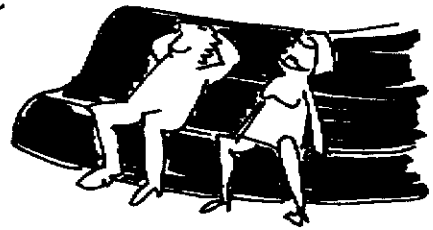


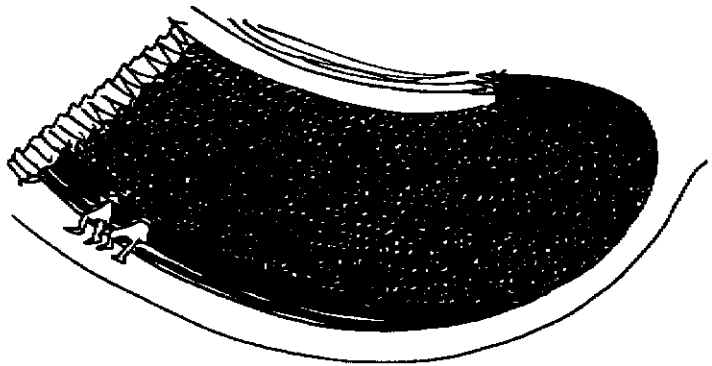
SEETRIBÜNE
SCHNITT



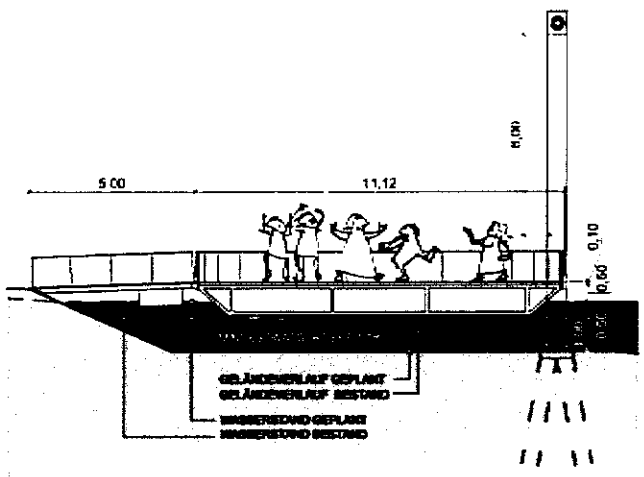
SONNENBANK (STÜTZE DES SÜDHANGES)
SCHNITT





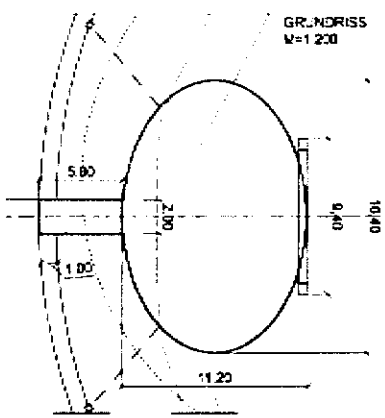


Euregionale 2008
blausteinsee eschweiler



SCHNITT
M=1:100

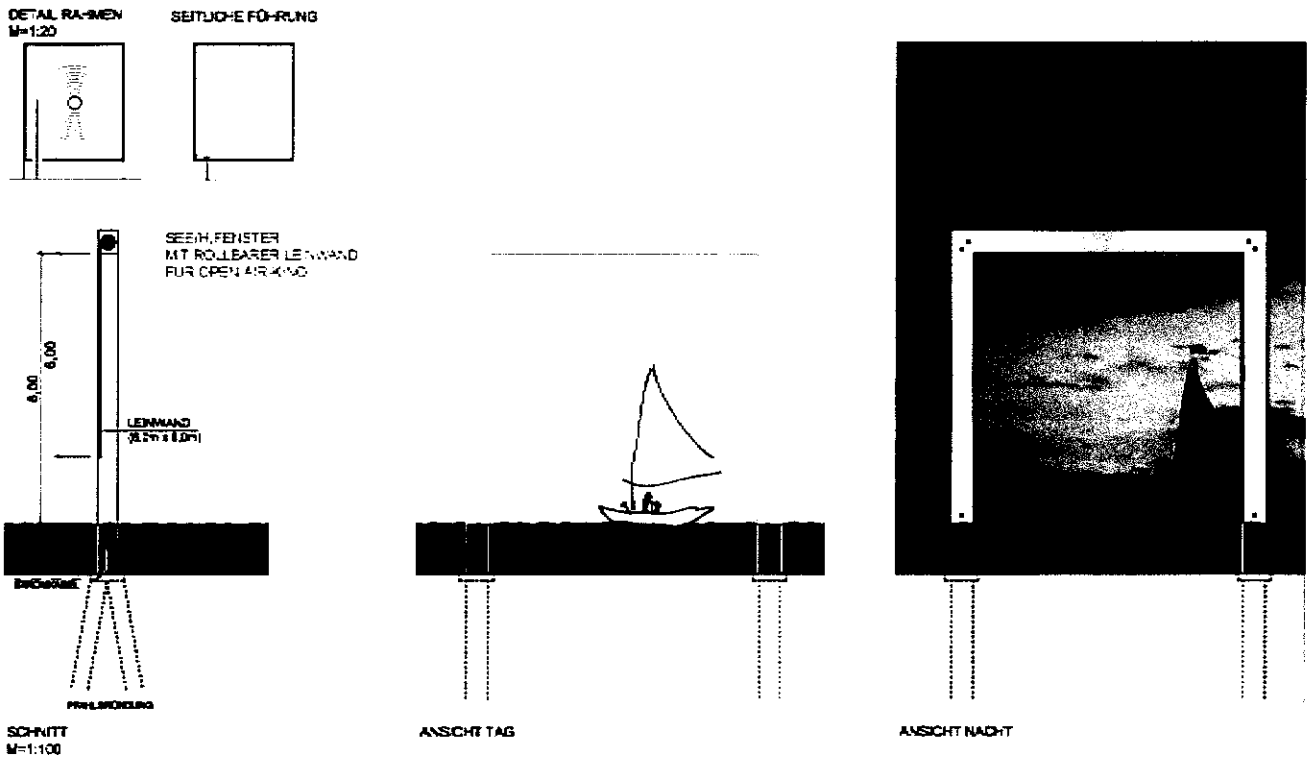
SEEBÜHNE UND STEG
- MIT METALL UNTERKONSTRUKTION UND SCHWIMMKÖRPERN
- HERAUSNEHMBAREM EDELSTAHLGELÄNDER
- HOLZBELAG
- STEG TRANSPORTABEL
- VERANKERUNG AN SEE H FENSTER UND RANDPFOSTEN



AUFSICHT
M=1:200

büro landschaft! **3+ freiraumplaner** büro raumplan

Euregionale 2008
blausteinsee eschweiler



büro landschaft! **3+ freiraumplaner** büro raumplan

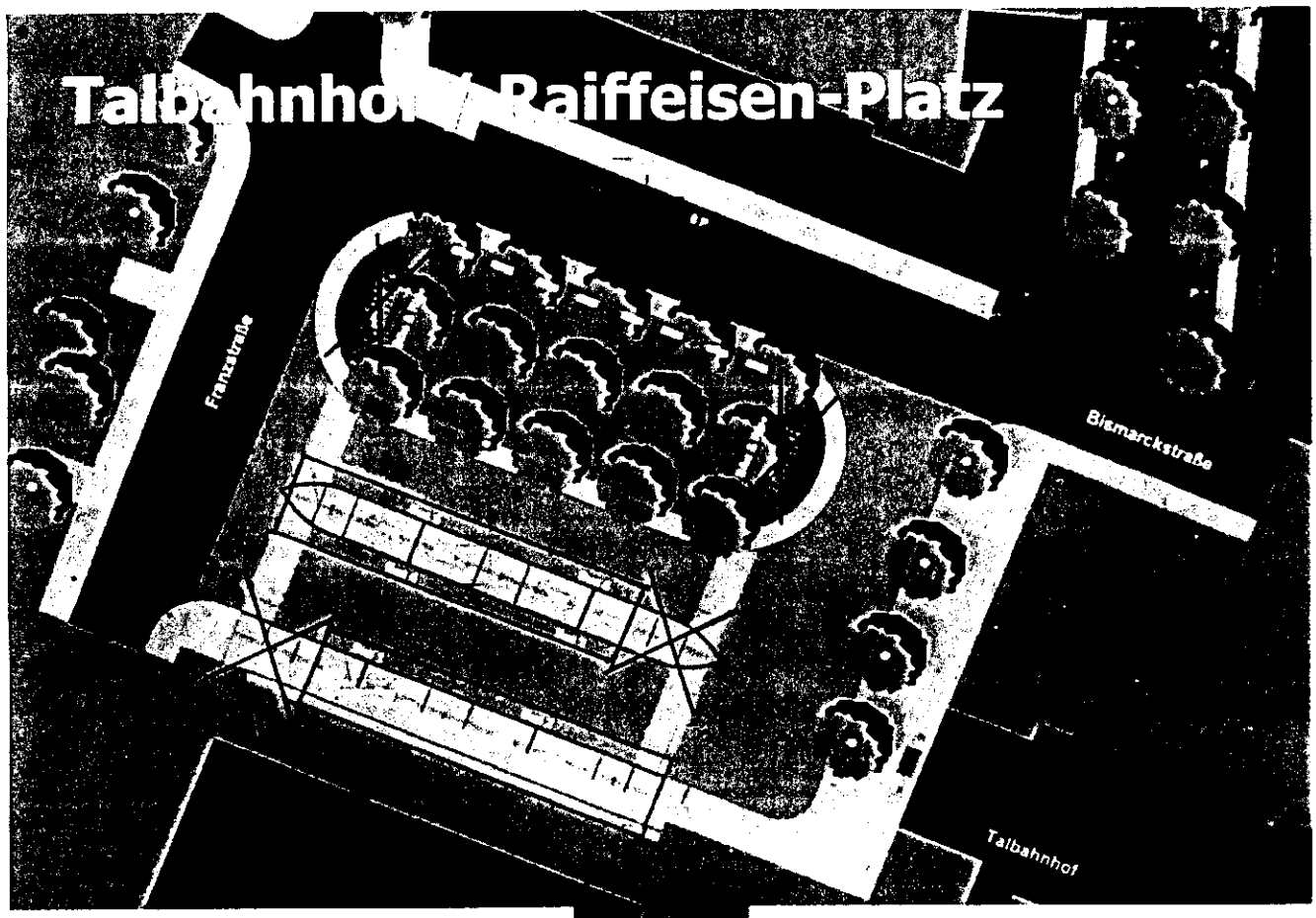
ANLAGE 4

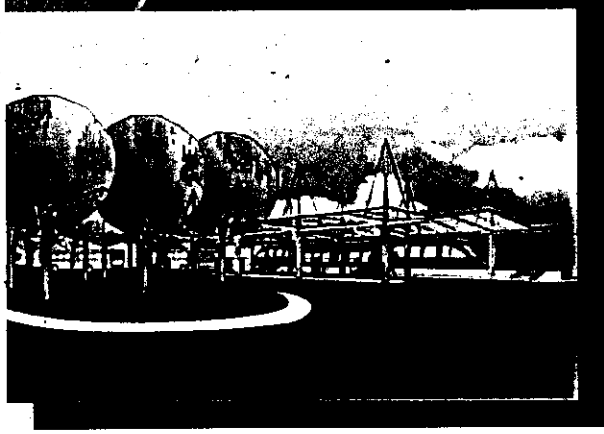
stadt
eschweiler

baudezernat

baut mit finanzieller Unterstützung des Landes NRW

Neugestaltung der südlichen Innenstadt


Talbahnhof / Raiffeisen-Platz



projektsteuerung

Stadt Eschweiler
Planen, Bauen, Umwelt
Rathausplatz 1
52249 Eschweiler
Tel.: 02403-71-542

planung

RAUM
Uwe Schmitz
Ulf Wildschütz
Lütticher Straße 10 – 12
52064 Aachen
Tel.: 0241-73389

örtliche bauüberwachung

EVS GmbH
Rüst 30
52224 Stolberg
Tel.: 02402-9696-114

pm-traffic GmbH
Auf dem Peach 6
52249 Eschweiler
Tel.: 02403-7857-12

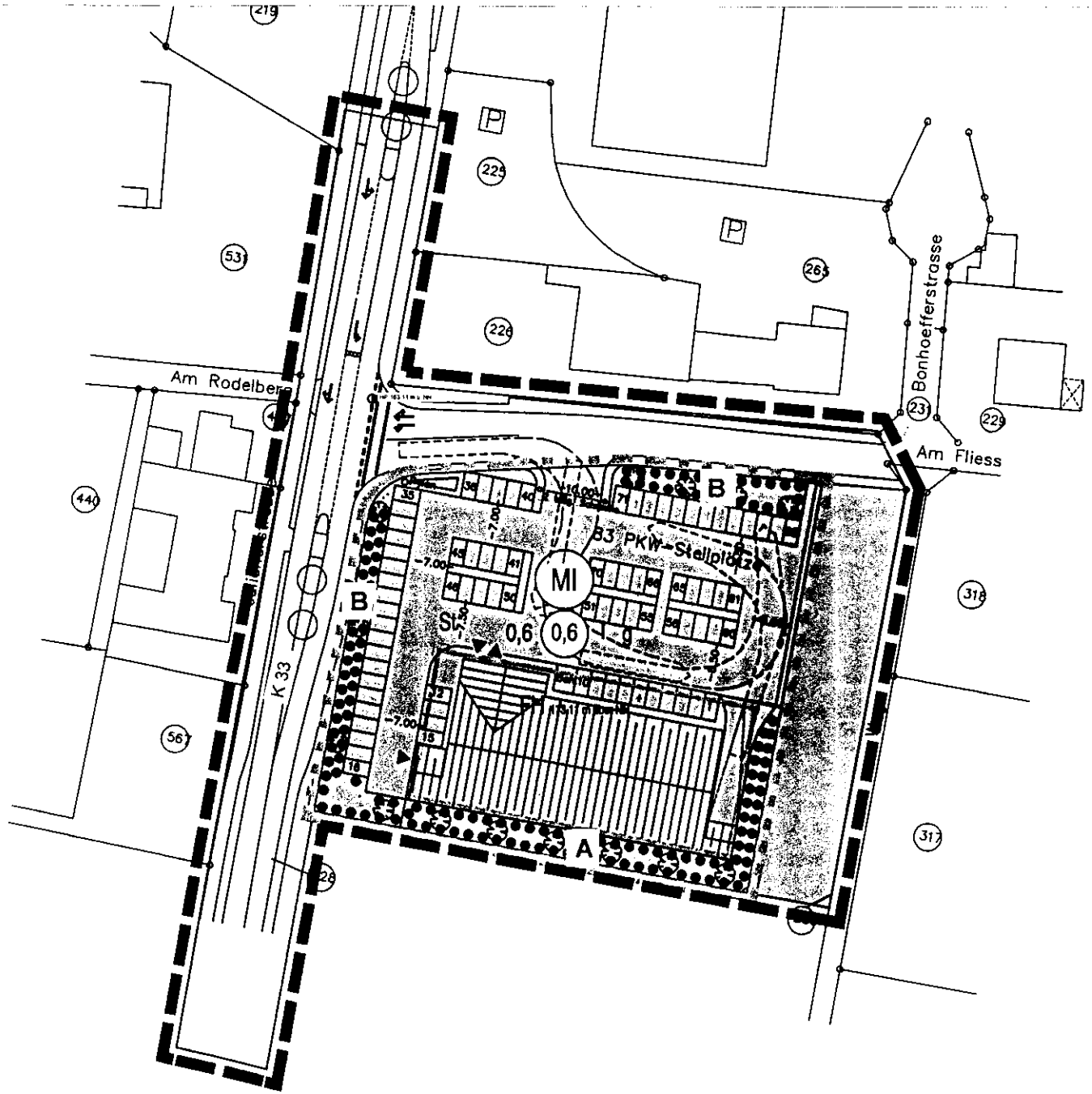
statik

Tragwerksplanung und Ingenieurbau
Dipl.-Ing. Ralf-Harald vom Felde
Lütticher Str. 10 - 12
52064 Aachen
Tel.: 0241-709696

ausführende firma

LUBE & KRINGS
Neuköllner Str. 6
52068 Aachen
Tel.: 0241-16801-0

VBP 4 - Am Eschweiler Pfädchen



Signaturen gemäß der Verordnung über die Ausarbeitung der Bauleitpläne und die Darstellung des Planinhaltes (Planzeichenverordnung 1990 - PlanzV 90)

1. Art der baulichen Nutzung

MI — Mischgebiete

2 Maß der baulichen Nutzung

0,6 — Geschoßflächenzahl

0,6 — Grundflächenzahl

I — Zahl der Vollgeschosse

FH — Höhe baulicher Anlagen in m über einem Bezugspunkt

3 Bauweise, Baulinien, Baugrenzen

g — Geschlossene Bauweise

Baugrenze

6 Verkehrsflächen

Strassenverkehrsflächen

13. Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft

Umgrenzung von Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen

15. Sonstige Planzeichen

Umgrenzung von Flächen für Nebenanlagen, Stellplätze, Garagen und Gemeinschaftsanlagen

St — Stellplätze

Abgrenzung des Vorhaben- u. Erschließungsplanbereichs

Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des vorhabenbezogenen BP

Anlage 5