Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend **33** (1992), S. 369-402

Quellenverhältnisse und Quellschädigung im Mittleren Teutoburger Wald (Kreisfreie Stadt Bielefeld, Westfalen)

TK: 3916, 3917, 4016, 4017

H. Jürgen WÄCHTER, Bielefeld

Mit 14 Abbildungen und 3 Tabellen

Inhalt Seite

1. Einleitung 370
2. Bearbeitungsgebiet 371
3. Quellenverhältnisse 372
   3.1 Geologie und Morphologie 372
   3.2 Höhenlage 380
   3.3 Exposition 381
   3.4 Vorflutverhältnisse 381
   3.5 Quellarten 383
   3.6 Quellschüttung 386
   3.7 Wasserchemismus 388
4. Quellschädigungen 389
5. Schutz- und Sanierungsmaßnahmen 397
6. Ausblick 400
7. Danksagung 400
8. Literatur 400

Verfasser:
H. Jürgen Wächter, An der Krücke 26, 4800 Bielefeld 1

1. Einleitung

Krenologische Untersuchungen wurden im Stadtgebiet Bielefeld bisher nur in Ansätzen durchgeführt, obwohl insbesondere für den Bereich des Teutoburger Waldes umfangreiche geologische Arbeiten vorliegen. Erste kurze Veröffentlichungen erfolgten an der Wende zum 20. Jahrhundert, welche sich auf die Lutterquellen (TÜMPEL 1898, STILLE 1905, WILBRAND 1905, GUTZMANN 1914, HUMMEL 1915, VOLLMER 1921) und balneologische Mitteilungen (WILBRAND 1895, WEDDIGEN 1895) beschränken. Ein Gutachten von SCHMICK (1881) zur Wasserversorgung der Stadt Bielefeld einschließlich einer Beschreibung zahlreicher Quellen muß heute als verschollen gelten.

Erst in den Arbeiten von MESTWERDT (1912, 1926a, 1926b, 1927) bzw. MESTWERDT & BURRE (1926) im Rahmen der Preußischen Geologischen Landesaufnahme erfolgte ein Überblick über die Quellenverhältnisse im Teutoburger Wald. Eine vollständige Erfassung unterblieb, worin ein Grund liegen dürfte, daß einige Angaben im folgenden neu bewertet werden müssen. Gleichwohl besitzen die Ausführungen MESTWERDTs heute generell noch Gültigkeit. Der Auffassung von GEOLOGISCHES LANDESAMT (1982b), die Ausführungen MESTWERDTs (1926a) bezüglich Grundwasser und Quellen habe 'lediglich historische Bedeutung', kann sich insofern nicht angeschlossen werden.

Neuere Mitteilungen finden sich bei MICHEL (1969), KOCH & MICHEL (1979) und GEOLOGISCHES LANDESAMT (1986).

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde nunmehr eine vollständige Erfassung der rezenten und ehemaligen Quellen angestrebt. Neben einer Auswertung von Literatur und aktuellen und historischen Kartenwerken fand eine systematische Begehung des Untersuchungsgebietes statt. Außerdem erfolgten Befragungen der örtlichen Bevölkerung sowie von Behörden und Vereinen. Insgesamt konnten 262 Quellstandorte ermittelt werden. Künstliche Wasseraustritte (Brunnen, Bohrungen) wurden nicht berücksichtigt. Die Untersuchungen fanden in den Jahren 1990 bis 1992 statt.

Im folgenden werden sowohl die natürlichen Voraussetzungen, als auch die anthropogenen Veränderungen dargestellt. Eine Bearbeitung der Lutterquellen und floristischer Aufnahmen bleibt späteren Veröffentlichungen vorbehalten. Zum Teil wurde in der Literatur die Lage der beschriebenen Quellen unzureichend angegeben, so daß heute nicht mehr zweifelsfrei nachvollzogen werden kann, welche Quelle gemeint ist. Die Quellen werden hier deshalb bei ihrer ersten Nennung jeweils mit Rechts- und Hochwert nach dem Gauß-Krüger-Netz lokalisiert.

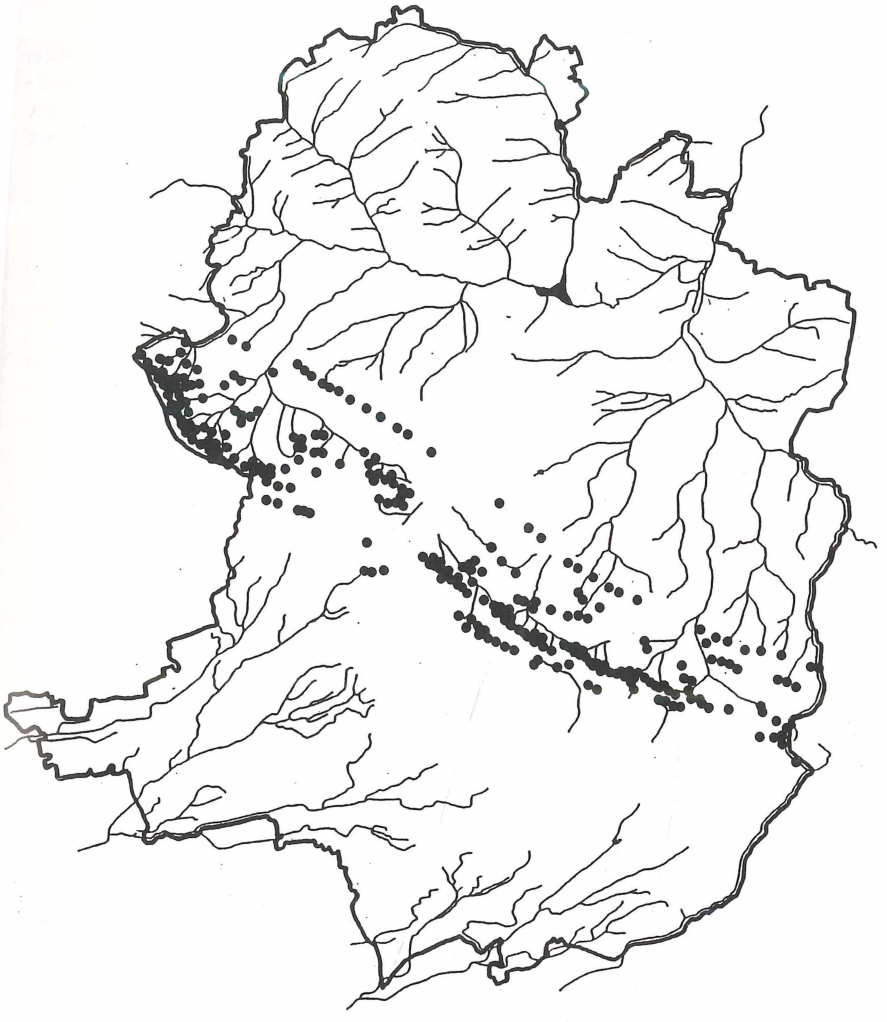


Abb. 1: Lage der Quellen im Bereich des Teutoburger Waldes

2. Bearbeitungsgebiet

Das Bearbeitungsgebiet (Abbildung 4) umfaßt Teile der Blätter 3916, 3917, 4016 und 4017 der Topographischen Karte 1:25 000 (TK 25) mit einer Fläche von etwa 55 Quadratkilometern. Es wird im Nordosten von der Werther- und Detmolder Straße (B 66) begrenzt, wobei der direkt unterhalb der Straßen befindliche Quellhorizont noch berück-

sichtigt wurde. Die Südwestgrenze verläuft entlang von Osnabrücker Straße (B 68), Brackweder Straße und Senner Hellweg. Im Nordwesten und Südosten deckt sich die Grenze mit der Bielefelder Stadtgrenze. Die Höhe beträgt ca. 120 (Bielefelder Pass) bis 320,4 (Auf dem Polle) Meter über NN.

3. Quellenverhältnisse

3.1. Geologie und Morphologie

Der Teutoburger Wald (Osning) bezeichnet den tektonisch stark beanspruchten Schollenrand zwischen der Rheinischen Masse im Südwesten und dem Niedersächsischen Tektogen im Nordosten. Am Ende der Oberkreidezeit wurde während der Phase der subherzyn-laramischen Gebirgsbewegungen der Nordostflügel auf die absinkende Rheinische Masse geschoben. Die dadurch aufgebogenen und steilstehenden bis schwach überkippten Gesteinsformationen vom Oberen Buntsandstein bis zur Oberen Kreide wurden danach je nach Verwitterungswiderstand und tektonischer Position unterschiedlich stark erodiert. Im Landschaftsbild treten dadurch heute mehrere parallel verlaufende Schichtkämme harter Gesteinsbänke auf (Eggen), die durch Täler mit tonigem oder mergeligem Untergrund voneinander getrennt sind. Der gesamte Schichtkomplex wird vom Bielefelder Pass durchschnitten, der das Untersuchungsgebiet in einen westlichen und östlichen Teil gliedert. Der Osning wird im Nordosten vom Ravensberger Hügelland und im Südwesten von der Westfälischen Bucht begrenzt. Durch diese mannigfaltigen geologischen Verhältnisse mit ihrem Wechsel von grundwasserleitenden Schichten der Höhenrücken und wasserstauenden der Talbereiche kommt es an den Schichtgrenzen zur linearen Anordnung mehrerer Quellhorizonte. Außerdem stehen zahlreiche Quellen in Beziehung zu Störungslinien.
Die durchschnittliche Quelldichte beträgt 4,7 Quellen/km^2. Gliedert man das Untersuchungsgebiet, so wird im südlichen Teil mit den Schichten der Oberkreide einschließlich der angrenzenden Sandgebiete (21 km^2) ein Wert von nur 1,0 Quellen/km^2 erreicht, wogegen der Nordteil (übrige Bereiche) mit 6,9 Quellen/km^2 einen bemerkenswert hohen Wert aufweist. Berücksichtigt man, daß insbesondere im Bereich der Innenstadt und in Gadderbaum aufgrund der großflächigen Überbauung wohl nicht mehr sämtliche ehemaligen Quellen aufgefunden werden konnten, so wird die Quelldichte im Nordteil ursprünglich noch größer gewesen sein. Verteilung und Anzahl der Quellen pro Quadrant der DGK5 (1 km^2) ist Abbildung 4 zu entnehmen.

3.1.1. Unterer Muschelkalk

Der Untere Muschelkalk stellt einen bedeutenden Wassersammler dar. Obwohl nur wenige Quellen aus ihm gespeist werden, fallen diese

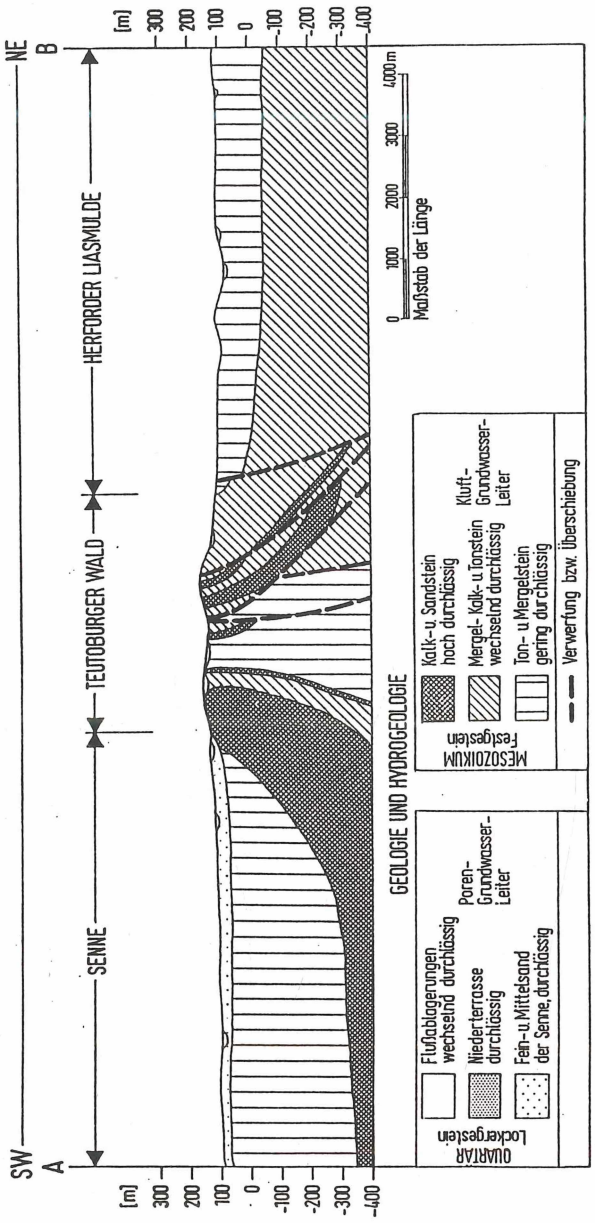


Abb. 2: Übersicht über die geologisch/hydrologischen Bereiche im Stadtgebiet von Bielefeld (MEINERS & DÜMMER 1987).

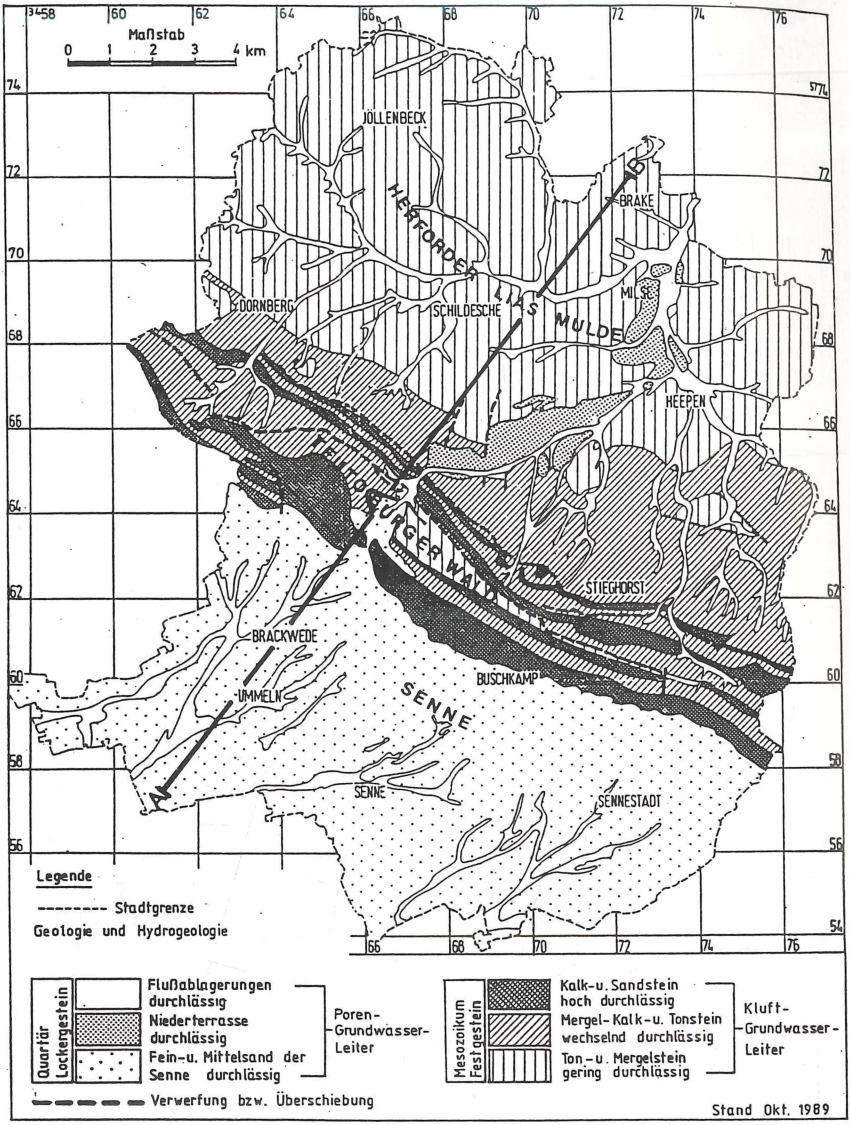


Abb. 3: Geologisch/hydrogeologisches Profil A-B (MEINERS & DÜMMER 1987)

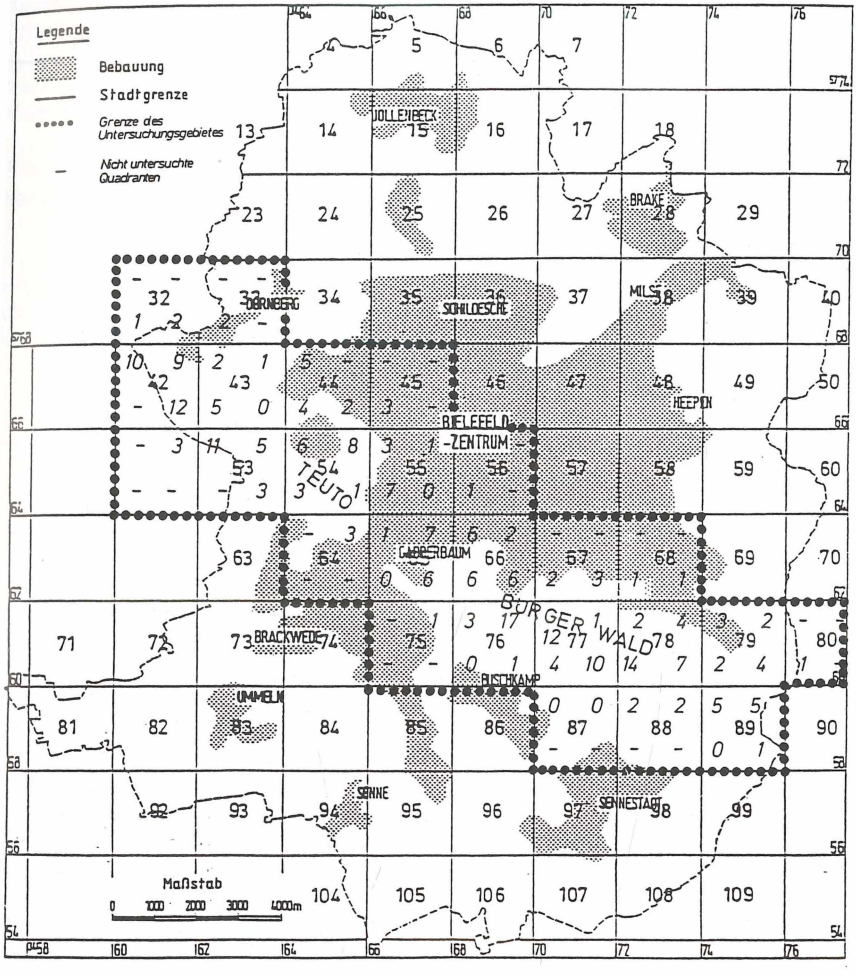


Abb. 4: Lage des Untersuchungsgebietes und Anzahl der Quellen pro Quadrant der DGK 5.

jedoch durch ihre hohe und meist ganzjährige Wasserführung auf. Der Untere Muschelkalk weist im Untersuchungsgebiet keine einheitlichen Lagerungsverhältnisse auf, so daß auch die Bildung der Quellen nicht einheitlich erklärt werden kann.

Im Bereich von Stecklenbrink, Ochsenberg und Johannisberg fallen die Schichten in wohl ungestörter Lagerung in den tieferen Untergrund ab und werden durch Aquicluden im Hangenden (Mittlerer Muschelkalk) und Liegenden (Röt und Jura) z.T. bis in die Höhenlagen abgeschottet (GEOLOGISCHES LANDESAMT 1981). Die auf das schmale Ausstrichsgebiet treffenden Niederschläge werden zudem in den Kalksteinen schnell abgeführt. Quellen fehlen deshalb im gesamten Bereich. Ob eine von ENGEL (1936) erwähnte Quelle im Bielefelder Pass auf den Unteren Muschelkalk zurückzuführen ist, konnte aufgrund mangelnder Lokalisation nicht mehr festgestellt werden.

In den meisten Bereichen des Untersuchungsgebietes ist der Untere Muschelkalk auf jüngere Schichten aufgeschoben. Sofern wasserundurchlässige Schichten unterlagern, wird ein Absinken des Wassers in den Untergrund verhindert, so daß es zu Quellbildungen kommt. Eine bedeutende Quelle tritt am Höhenzug oberhalb der Osningstraße aus. Der Untere Muschelkalk ist hier auf Tone des Lias geschoben und wird im Norden (Mittlerer Muschelkalk und Jura) und Süden (Röt) durch ebenfalls wasserundurchlässige Schichten von anderen Aquifern isoliert (GEOLOGISCHES LANDESAMT 1982a). Die nach Norden einfallenden Schichten leiten das Niederschlagswasser bis zur Sohle des Unteren Muschelkalk, wo es, am weiteren versickern gehindert, dem Streichen folgend nach Nordwest abgelenkt wird. Oberhalb der Fischteiche tritt dieses dann in der ganzjährig und stark schüttenden Wellenkalkquelle (R:346943, H:576228) aus. Ähnlich dürften die Verhältnisse am Finkenberg liegen. Die beiden Finkenquellen nahe des Johannisbaches (R:346340, H:576228) fallen nach längeren niederschlagsarmen Zeiten jedoch trocken, was auf die kleinräumige Ausstrichsfläche des Aquifers und evtl. auch auf Störungen im Untergrund und den Abbau des Unteren Muschelkalks in mehreren Steinbrüchen zurückgeführt werden kann.

Besondere Bedeutung kommt dem Karstareal oberhalb von Hillegossen zu, das von SERAPHIM (1961) bereits ausführlich beschrieben wurde. Das Wasser von 23, überwiegend aus dem Osningsandstein gespeisten Quellen versinkt in Schwinden im Unteren Muschelkalk. Dieser ist in diesem Bereich wasserundurchlässigen Schichten des Keuper und Jura aufgeschoben, so daß das Wasser an der Grenzfläche entlanggeführt wird. Es tritt jedoch nicht an der Grenze zum Keuper aus, sondern dürfte unter der weichselkaltzeitlichen Talfüllung weiter nach Osten abfließen und an den Selhausenquellen (R:347252, H:576145) zutage treten. Die dortige Quellschüttung ist extrem niederschlagsabhängig. Bei größeren Niederschlagsereignissen verstärkt sich die Schüttung schon nach mehreren Stunden, was um so bemerkenswerter ist, als zur gleichen Zeit die oberhalb im Unteren Muschelkalk versinkenden Quellbäche noch keine stark erhöhte Wasserführung aufweisen. Die verstärkte Quellschüttung kann neben einer Zuführung durch

die quartäre Talfüllung vermutlich auf das Niederschlagswasser zurückgeführt werden, das zusätzlich von der breiten Oberfläche des Unteren Muschelkalks in den Untergrund gelangt und aufgrund des Fallens der Schichten nach Norden und der guten Wasserwegsamkeit rasch abgeführt wird. Auch deuten Analysen des Quellwassers auf eine oberflächennahe Herkunft (so auch SCHMIDT & SCHNEIDER 1991). Auf ähnliche Verhältnisse dürfte die Quelle auf dem Hof Beste (R:347350, H:576090) zurückzuführen sein.

Bemerkenswert sind auch die Quellbildungen am Rülleberg in Ubbedissen. Die Rüllebergquelle (R:347543, H:576042) und die Wiesenquellen (R:347542, H:576045) an der Grenze zum Mittleren Muschelkalk schütten nur nach längeren Niederschlagsperioden, dann aber so stark, daß es zu Unterspülungen des Erdreichs kommt. Dabei werden unterirdisch Hohlräume ausgewaschen, wodurch Bodeneinbrüche bis zu einem Meter Durchmesser und Tiefe erfolgen.

3.1.2 Oberer Muschelkalk und Keuper

Im Oberen Muschelkalk weist der Trochitenkalk eine gute Wasserwegsamkeit auf, so daß sowohl an den Grenzen zum Hangenden (Unterer Keuper), als auch zum Liegenden (Mittlerer Muschelkalk) Quellbildungen zu erwarten wären. Tatsächlich stellen aus dem Oberen Muschelkalk gespeiste Quellen eher die Ausnahme dar.

Die 12-15m mächtigen bankigen und klüftigen Kalksteine fallen flach bis mittelsteil nach Nordosten ein. Ähnlich den oben beschriebenen Verhältnissen im Unteren Muschelkalk wird Niederschlagswasser schnell in den Untergrund abgeführt. Auf der Südseite des Höhenzuges sind die Tone des Mittleren Muschelkalk bis in höhere Hanglagen ausgeprägt; in einigen Fällen (etwa: Freesenberg) treten sie fast noch in Gipfelhöhe auf, wodurch Wasseraustritte auf dieser Seite verhindert werden.

An der Nordseite befinden sich Reste eines ausgedehnten Quellhorizonts entlang von Lipper Hellweg, Detmolder Straße und Wertherstraße. Die Lage der Quellen ist oft durch flächenhafte Überbauung und Verrohrung nicht mehr exakt ermittelbar. Die Auswertung historischen Kartenmaterials, die Lage der ehemaligen Höfe sowie der sehr alten Straßenführung i.V.m. bestehenden Quellresten zeigt jedoch den Verlauf des Quellhorizonts an der Schichtgrenze zwischen Unterem Keuper und Gipskeuper.

Es ist deshalb fraglich, ob diese Quellen überhaupt aus dem Oberen Muschelkalk gespeist werden. Insbesondere die Ceratitenschichten sind i.d.R. wasserundurchlässig, so daß ein Wasserübertritt zum Keuper überhaupt nur an Störungszonen zu erwarten wäre. Weiterhin ist die Quellschüttung stets außerordentlich gering und niederschlagsabhängig

gewesen. Viele Quellen fielen in dem Maße trocken, wie es im Ausstrichsgebiet des Unteren Keuper zu Bebauungen und Flächenversiegelungen kam. Der Obere Muschelkalk dürfte somit wohl als Aquifer dieses Quellhorizonts weitgehend auszuschließen sein. Vielmehr wird das schmale Ausstrichsgebiet des Unteren Keuper für die Grundwasserneubildung verantwortlich sein.

Besondere Bedeutung kommt dem Bereich Hillegossen zu. Schon MESTWERDT (1927) beschäftigte sich mit den am Ausgang des Lämershagener Tals austretenden Quellen, insbesondere der Siekmann'schen Quelle nahe der Detmolder Straße (R:347341,H:576208). Er vermutete, daß das von beiden Seiten im Streichen des Keuper und Oberen Muschelkalk heranwandernde Wasser die große Schüttung der Quelle nicht erklären könne und deshalb eine Speisung durch artesisch aufsteigendes Wasser aus dem Muschelkalk erfolgen müsse. Untersuchungen von SCHMIDT & SCHNEIDER (1991) stützen diese Vermutung. Diese kommen aufgrund eines Vergleichs von Quellschüttung und Niederschlagshöhen sowie chemischen Analysen zu dem Ergebnis, daß eine Speisung durch aus größeren Tiefen zufliessendes Grundwasser erfolgt, und abhängig von den Niederschlagshöhen oberflächennahes Grundwasser zusätzlich zugeführt wird.

3.1.3 Osningsandstein

Der Osningsandstein stellt den wichtigsten quellbildenden Aquifer im Untersuchungsgebiet dar. Sowohl im Liegenden (Bückeburg-Folge), wie auch im Hangenden (Osning-Grünsand) auftretende Aquicluden verhindern ein Übertreten des Wassers in benachbarte Schichten, so daß der Osningsandstein ein abgeschlossenes bis isoliertes Grundwasserreservoir bildet. Die durch die Grundwasserneubildung auf dem schmalen Aquiferausstrich zugeführten Wassermengen treten in Form von Überlaufquellen aus dem Hangschutt aus. Sowohl an der Nordseite zur Bückeburg-Folge, als auch an der Südseite zum Grünsand ist ein Quellhorizont ausgebildet. Von den 92 aus dem Osningsandstein gespeisten Quellen liegen 74 am Nordhang und nur 18 an der Grenze zum Grünsand (Dieses Verhältnis wird bei Einbeziehung der Quellen am Südhang im Bereich der Gemeinde Steinhagen nur unwesentlich verändert). Die Angabe von MESTWERDT (1926b), daß es sich bei der Quellinie zum Grünsand um die bedeutendere handelt, muß deshalb verworfen werden. Diese Aussage scheint unter dem Eindruck der ehemals sehr stark schüttenden Quellen im Quellental (Gemeinde Steinhagen) und des Wellsprungs (R:347060, H:576082) bei Fehlen einer vollständigen Kartierung aller Quellen erfolgt zu sein. Auch ist die Schüttung der wenigen Quellen an der Südseite erheblich schwächer. Meist handelt es sich um periodisch bzw. sehr selten schüttende Quellen wie den Bollerspring (R:347285, H:576012). Die Unterschiede

in der Anzahl der Quellen und deren Schüttungsmengen werden durch die Lagerungsverhältnisse bewirkt. Der Osningsandstein fällt mit ca. 40-80 Grad nach N ein, so daß das Grundwasser bevorzugt nach dort abgeführt wird. Außerdem steht der Grünsand meist geringfügig bis in größere Höhenlagen an, als die Aquicluden der Bückeburg-Folge an der Nordseite.

Grundwasserübertritte in andere Schichten können an Störungszonen wie östlich der Hünenburg vermutet werden wo Gesteine der Oberkreide angrenzen. Bemerkenswert ist in diesem Zusammhang ein Fehlen von Quellen auf einer Strecke von fast einem Kilometer am Nordhang östlich der Scheidebachquelle (R:346332, H:576330). Am Südhang treten nur drei Quellen auf (darunter die Mufflonquelle bei R:346414, H:576420 direkt auf der Verwerfungslinie zwischen Osningsandstein und Oberkreide). Deren Schüttungen sind aber sehr gering; in den Sommermonaten fallen sie oft trocken.

3.1.4 Flammenmergel

Die kieseligen Gesteine des Flammenmergel tragen zur Quellbildung nur in bescheidenem Maße bei. Lediglich an der Nordseite des Kahlen Berges werden an einer Verwerfung zu Doggertonen die Steinbrinkquellen (R:346625, H: 576521 und R:346627, H:576517) und die Goethequelle (R:346656, H:576484) aus ihm gespeist, von denen insbesondere die Östliche Steinbrinkquelle eine sehr starke und ganzjährige Schüttung aufweist.

Ob eine Speisung der im Ausstrichsbereich des Cenomanmergels liegenden 'Waterboerschen Quellen' aus dem Flammenmergel oder - wie von MESTWERDT (1927) angenommen - aus dem Cenoman erfolgt, muß mangels geeigneter Aufschlüsse und Bohrungen wie bei der Lambachquelle weiter offen bleiben.

3.1.5 Oberkreide

Die Kalksteine der Oberkreide (Cenoman und Turon) stellen aufgrund großer Schichtmächtigkeit und guter Wasserwegsamkeit einen bedeutenden Wassersammler dar. Atmosphärische Niederschläge werden jedoch schnell in den Untergrund abgeführt, so daß es nur in geringem Maße zu einer Quellbildung kommt.

An der Grenze zum wasserundurchlässigen Cenomanmergel sind nach längeren Niederschlagsperioden Wasseraustritte festzustellen; selbst dann ist die Schüttung jedoch sehr gering. Dem Turonmergel (labiatus-Schichten) als Aquiclude kann allenfalls die selten schüttende Fosbergquelle (R:346787, H:576191) zugerechnet werden. Südlich des Jostberges zeigen die beiden Schlingenquellen (R: 346423, H:576436 und R:346426, H:576437) an der Grenze von Scaphiten- und Schloen-

bachi-Schichten des Ober-Turon ähnliches Abflußverhalten.

Am Südwestrand des Osning fehlen Quellen aufgrund der Überdeckung mit kaltzeitlichen Sanden (Senne) völlig. Ein Übertritt von Grundwasser im Bereich des Emschermergels in die überlagernden Sande in Form einer Art 'unterirdischen Quellhorizonts' kann angenommen werden (vgl. HAGELSKAMP & MICHEL 1974). Ein Stauquellenhorizont tritt erst außerhalb des Untersuchungsgebietes etwa entlang der 140-Meter-Isohypse im Bereich der pleistozänen Sandablagerungen auf (Reiherbach-, Bullerbach-, Sprungbachquellen u.a.).

Eine Ausnahme stellen die Lutterquellen im Bielefelder Pass mit ihren ehemals bedeutenden Schüttungsmengen dar.

3.1.6 Sonstige Aquifere

In Teilen des Untersuchungsgebiets (etwa: Kirchdornberg, Hoberge-Uerentrup, 'Sieker Schweiz') treten Störungen und Überschiebungen auf, die eine sichere Aussage über die Herkunft des Quellwassers nicht immer erlauben. Im Ausstrichsgebiet des Jura sind fast sämtliche Quellen verbaut. Da somit weder chemische Analysen des Quellwassers, noch Schüttungsmessungen erfolgen können, lassen sich keine sicheren Aussagen über die Herkunft des Quellwassers treffen. Neben dem Jura wäre hier an eine oberflächennahe Speisung zu denken. Kleinere Wasseraustritte aus den quartären Deckschichten finden sich zerstreut im Untersuchungsgebiet, meist an oberen Talenden im Gebiet zwischen den Höhenzügen von Osningsandstein und Muschelkalk. Abbildung 5 gibt einen Überblick über die Verteilung der Quellen auf die Aquifere. Dabei ist zu berücksichtigen, daß bei 38 Quellen keine sichere Zuordnung möglich war; weitere Untersuchungsergebnisse hierzu könnten die Verteilung insbesondere zugunsten Jura und Quartär verändern.

3.2 Höhenlage

Quellen treten im Untersuchungsgebiet in Höhenlagen von 130 bis 260 Meter auf. Die durchschnittliche Höhe beträgt 191 Meter. Ob sich eine Quelle in 270 Meter Höhe innerhalb des Ringwalles der Hünenburg befunden hat, wie GÜNTHER (1984) vermutet, ist nicht mehr nachprüfbar, da das in Frage kommende Areal (ca. R:346390, H:576447) durch Anlage eines mittelalterlichen Steinbruchs zerstört worden ist. Hier wäre an der Schichtgrenze zwischen Osningsandstein und Grünsand eine Quellbildung denkbar, doch kann es sich aufgrund der geringen Gesteinsüberdeckung höchstens um eine nur nach längeren Niederschlagsperioden schüttende Oberhangquelle (vergleichbar der Oberen Eggebachquelle bei R:346987, H:576121 oder dem Bollerspring) gehandelt haben. Wasseraustritte aus der Steinbruchwand konnten im Untersuchungszeitraum nicht beobachtet werden.

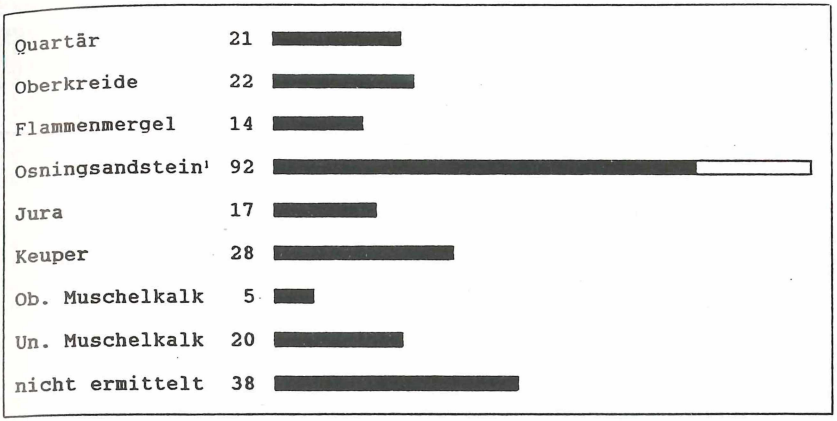


Abb. 5: Anzahl der Quellen pro Aquifer
(1: Weiß = zum Osning-Grünsand).

Die unterschiedliche Verteilung der Höhenlage westlich und östlich des Bielefelder Passes (Abbildung 6) erklärt sich primär aus der Höhe der Quellhorizonte des Osningsandstein. Entspringen fast sämtliche Quellen der Osthälfte ab 230 Meter Höhe aus ihm, so dominiert er in der Westhälfte in Höhenlagen von 190 bis 200 Meter. Die Quellen zum Grünsand liegen dabei i.d.R. bis zu 10 Meter oberhalb der jeweils gegenüberliegenden Nordhangquelle.

Zwischen 140 und 150 Meter liegen überwiegend die Quellen des Keuper. Die geringsten Höhenlagen treten bei den großen Talquellen der Lutter und in Hillegossen (Habigsberger'sche Quellen bei R:347327, H:576179 und Siekmann'sche Quellen) auf.

3.3 Exposition

Abbildung 7 zeigt die Dominanz der Exposition nach Nord und Nordost. Nur einige aus dem Osningsandstein zum Grünsand sowie aus der Oberkreide austretende Quellen sind in südliche Richtungen exponiert.

Die Ursache liegt in der Streichrichtung des Gebirges und der Schichtneigung der Aquifere. Lediglich an Störungen wie im Bielefelder Pass treten westliche und östliche Richtungen auf. Die Dominanz der nördlich/nordöstlichen Richtung wirkt sich entscheidend auf die Vorflutverhältnisse aus.

3.4 Vorflutverhältnisse

Der Osning bildet die Hauptwasserscheide zwischen Weser und Ems. Diese verläuft über die Höhen des Osningsandstein, springt z.T. aber

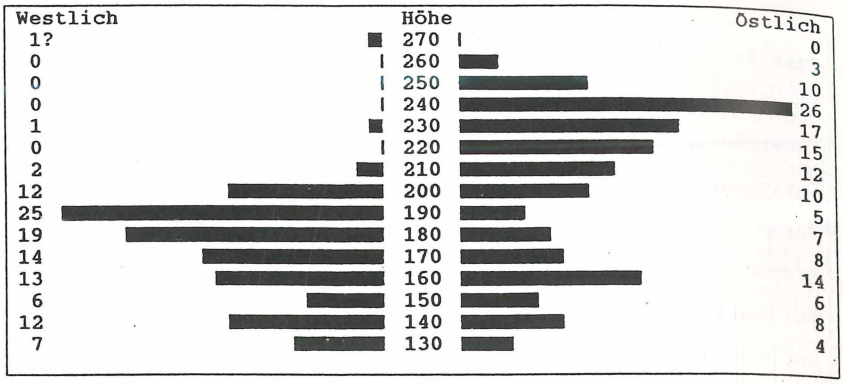


Abb. 6: Höhenlage der Quellen westlich und östlich des Bielefelder Passes.

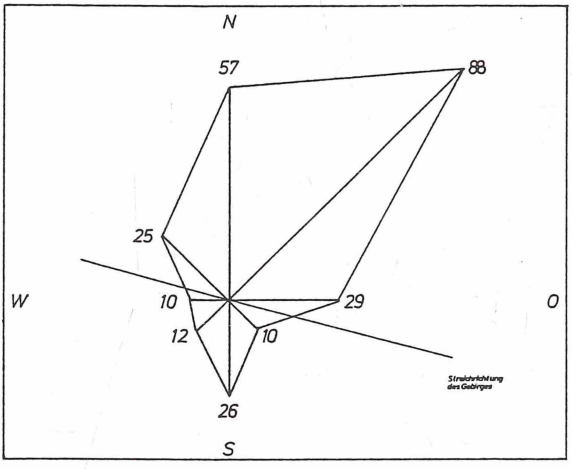


Abb. 7: Exposition der Quellen.

auch bis in die Oberkreide vor, so daß selbst einige der dortigen Quellen zur Weser entwässern wie Lambachquelle (R:346820, H:576199) und Wunderborn (R:346801, H:576206). Von den 262 untersuchten Quellen sind 220(!) über die Werre der Weser und nur 37 der Ems als Hauptvorfluter tributär.

Nur sechs Quellen besitzen einen ständigen oberirdischen Abfluß zur Ems (Lutterquellen sowie Quellen des Schopkebaches). Die übrigen der Ems zufließenden Quellbäche versickern sobald sie auf die z.T. bis in die Täler der Oberkreide reichenden pleistozänen Sandablage-

Tab. 1: Anzahl der Quellen nach Vorflutern.

Weser	gesamt		220
	davon über	Johannisbachsystem	87
		Weserluttersystem	74
		Windwehesystem	59
Ems	gesamt		37

rungen treffen. Beispielhaft seien hier der Waterboerbach, der Eggebach (Landwehrbach) und die Bullerbeeke genannt. Das Wasser einiger Quellen versickert bereits wenige Meter unterhalb des Austritts (Brunswelle in Gräfinghagen, R:347492, H:575942). Ob das Wasser teilweise im Quellhorizont der Senne wieder austritt, ist nicht geklärt. Bemerkenswert ist jedoch mehrfach ein Auftreten von Quellen unterhalb von Versickerungsstellen (etwa: Reiherbachquelle, Bullerbachquelle, Sprungbachquelle).

Vereinzelt scheint auch Wasser in den anstehenden Oberkreidekalken zu versinken. So soll es bei der Anlage der Teiche am Waterboerbach aufgrund von kleinräumigen Einbrüchen des Untergrundes zu Problemen bei der Abdichtung gekommen sein. Der Zwergenbach westlich des Hellegrundsberges versinkt bei Erreichen der Schichten des Cenoman-Pläner gänzlich in einem Ponor unterhalb der ehemaligen Hofstelle 'Hahnenkämpen' (R:347179, H:576015).

3.5 Quellarten

Natürliche Limnokrenen treten nur vereinzelt unter den Talquellen auf (Quelle auf dem Hof Beste). Eine Zuordnung ist jedoch schwierig, da häufig Aufstauungen vorgenommen wurden und der ehemals natürliche Zustand kaum noch rekonstruiert werden kann (etwa: Weserlutterkolk vor dem Ausbau im 15. Jahrhundert).

Quellen die den klassischen Definitionen von Rheokrene (etwa: Wellenkalkquelle) und Helokrene (Kirchdornberger Schachtelhalmquelle, R:346098, H:576792) entsprechen, finden sich kaum. Meist handelt es sich um Übergangsformen. Da eine einheitliche Abgrenzung dieser Quellarten in der krenologischen Literatur noch nicht vorliegt und auch der Ansatz von BREHM & MEIJERING (1990) einer Einteilung in sechs morphologische Quelltypen noch keine endgültige Lösung darstellt, wird hier vorerst auf eine Gliederung in Quellarten verzichtet.

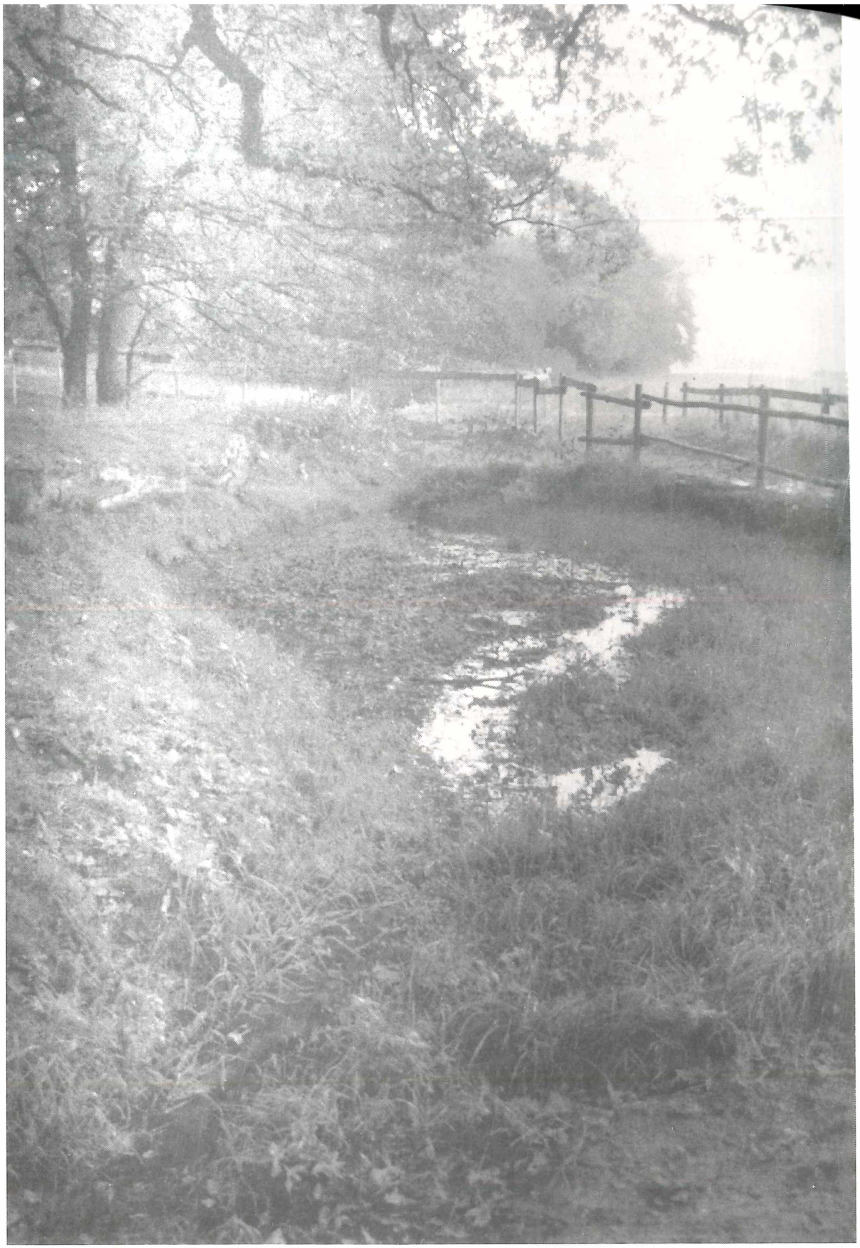


Abb. 8: Versickerungsstelle des Eggebachs/Landwehrbachs, Oktober 1991 Foto: Wächter

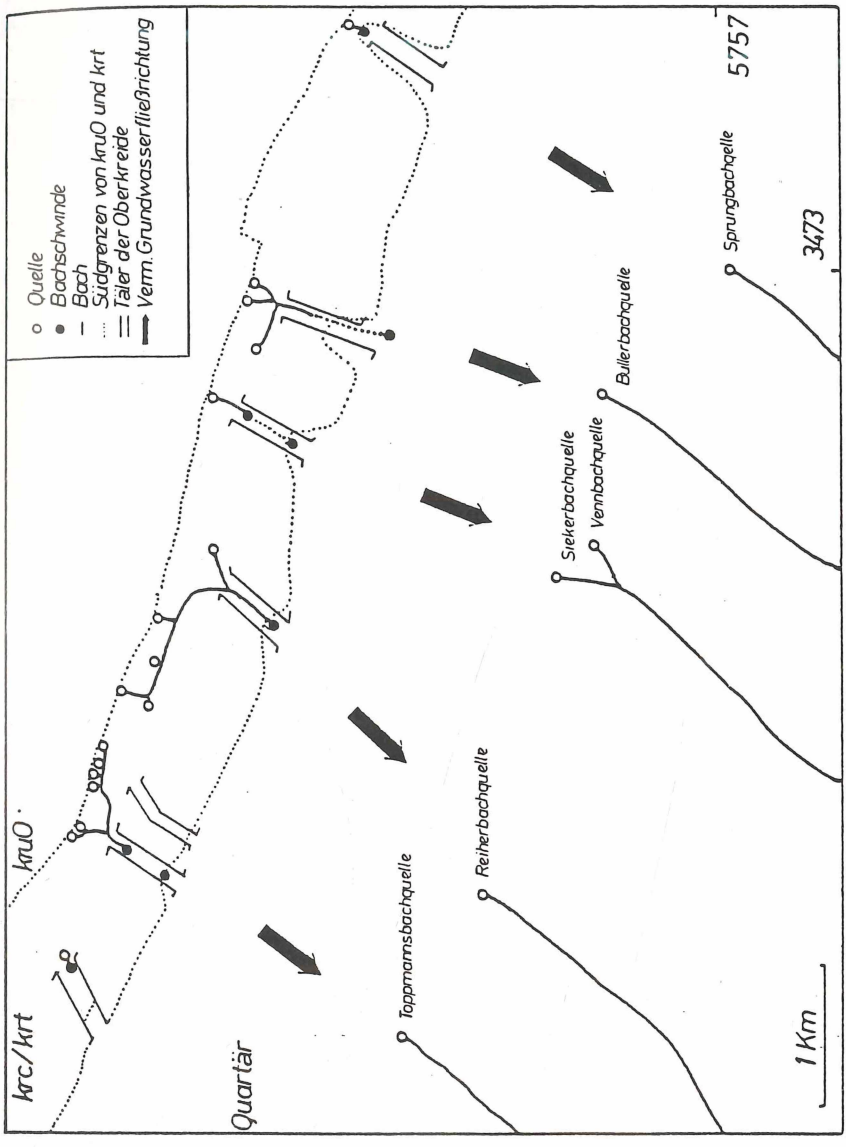


Abb. 9: Quellen und Bachschwinden am Südrand des Teutoburger Waldes.

Die Quelle im Alpinum des Botanischen Gartens bei R: 346645, H: 576471 wurde in den Zwanziger Jahren des 20. Jahrhunderts künstlich angelegt. Die Wasserführung erfolgt nur in den Sommermonaten mittels einer Rohrleitung von der Quelle am Nordostrand des Botanischen Gartens bei R: 346648, H:576474.

3.6. Quellschüttung

Die Schüttung der Quellen ist aufgrund der geringen Aquifermächtigkeiten natürlicherweise sehr gering. Ein Einbau von Meßgeräten zur Ermittlung von Schüttungsmengen kann zu Beinträchtigungen der Quellbereiche führen. Auf Messungen wurde deshalb verzichtet. Es wird auf einzelne bereits veröffentlichte Daten verwiesen (VOGEL 1907:25 und 57f, SCHNEIDER 1964:41, SCHMIDT & SCHNEIDER 1991).

Um dennoch einen aktuellen Überblick zu gewinnen, wurden am Ende des sehr trockenen Sommers 1990 (August/September) 134 Quellen beobachtet und folgenden Schüttungsklassen zugeordnet:

Klasse I: Quellaustritt bis 10 cm Bodentiefe trocken,

Klasse II: Quellaustritt feucht, jedoch kein Abfluß,

Klasse III: sickernde bis schwach fließende Abführung ohne durchgängig oberirdischen Wasserkörper des oberen Quellbachs,

Klasse IV: stark fließende Abführung mit durchgängig oberirdischen Wasserkörper des oberen Quellbachs.

Aufgrund ähnlicher klimatischer und geologischer Gegebenheiten kann die von JOSOPAIT (1991) für den niedersächsischen Teil des Teutoburger Waldes ermittelte durchschnittliche Grundwasserneubildungsrate von 200-300 mm/a wohl auf das Untersuchungsgebiet übertragen werden.

Die jährlichen Niederschlagshöhen betragen im Osningvorland durchschnittlich 800 Millimeter, steigen im Bereich des Osning jedoch auf 1000 Millimeter an. Frühjahr und Sommer 1990 wiesen extrem niedrige Niederschlagswerte (Tabelle 2) und hohe Sonnenscheindauer auf; die Monatstemperaturen überstiegen die langjährigen Mittel, so daß mit 10,7°C die höchste Jahresmitteltemperatur des Jahrhunderts verzeichnet wurde (BERG 1991). Die geringe Grundwasseranreicherung in Verbindung mit hoher Transpiration der Vegetation und Evaporation läßt somit eine Minimalschüttung der Quellen zur Beobachtungszeit erwarten.

Tab. 2: Niederschlagsverhältnisse 1990 in Millimetern an den Meßstellen Bielefeld (Lipper Hellweg bei R:346973, H:576345, HOLLMANN) und Bad Salzuflen sowie in % vom langjährigen Mittel für Bad Salzuflen (BERG 1991).

1990	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
Bielefeld	73	117	80	49	39	99	23	56	89	46
Salzuflen	53	109	45	35	15	100	26	64	93	43
in % vom langjährigen Mittel	82	206	85	64	21	128	29	82	163	78

Tabelle 3 zeigt die Häufigkeit der Schüttungsklassen westlich und östlich des Bielefelder Passes. Nur 40 Quellen wiesen einen Abfluß auf (Klassen III und IV), so daß eine perennierende Schüttung angenommen werden kann. Hierbei handelt es sich um Quellen mit großen Einzugsgebieten, wie die großen Talquellen (Hillegossen und Lutter), einzeln liegende Quellen, wie Wellenkalkquelle und Scheidebachquelle (R:346332, H:576330) und Quellen an großen Verwerfungslinien (wie: Östliche Steinbrinkquelle und die Quelle am Kirchdornberger Pfarrhaus bei R:346136, H:576794).

Tab. 3: Anzahl der Quellen nach Schüttungsklassen westlich und östlich des Bielefelder Passes.

	West	Ost	Gesamt
Klasse I	18	20	38
Klasse II	28	28	56
Klasse III	12	11	23
Klasse IV	8	9	17
	66	68	134

Die Schüttungsklassen I und II treten überwiegend auf bei:

1. Oberhangquellen mit geringen Mächtigkeiten des Aquifer im Hangenden wie Obere Eggebachquelle und Bollerspring und Quellen mit oberflächennaher Speisung aus den quartären Deckschichten. Durch das geringe Speichervermögen der Aquifere handelt es sich um ein natürliches, niederschlagsbedingtes Versiegen. Obere Eggebachquelle und Bollerspring schütteten letztmalig nach den Niederschlagsspitzen Ende Dezember 1986. Für etwa zwei Wochen traten so hohe Wassermengen aus, daß sich Wildbäche bildeten, die Abspülungen und Überflutungen hervorriefen. Die Schüttung ging dann innerhalb von 1-2 Tagen auf ein Minimum zurück.
2. In gleicher Weise ist die Schüttung einiger Quellen der Kalkgebiete stark niederschlagsabhängig, da aufgrund guter Wasserwegsamkeit das Wasser schnell abgeführt wird.
3. Der Quellhorizont des Osningsandstein zum Osninggrünsand (wie Laubquelle bei R:347251, H:576017 und Sandsteinquelle bei R:347292, H:576004) (3.1.3).
4. Quellen unterhalb von überbauten und versiegelten Flächen (Hoberge-Uerentrup, Gadderbaum, Keuper-Quellhorizont) (4.10).
5. einzelne größere Bereiche am Nordostrand des Osningsandsteins, insb. oberhalb von Kirchdornberg (siehe 4.8, 4.11).

Nach Ende der Vegetationsperiode und Einsetzen erhöhter Niederschläge konnte erwartungsgemäß ein allgemeines Ansteigen der Schüttung beobachtet werden, insbesondere bei den Quellen zu Nr. 2 und 3. Bei den Nr. 4 und 5 sind anthropogene Veränderungen für die geringe Schüttung verantwortlich zu machen (siehe 4.8, 4.10, 4.11).

3.7 Wasserchemismus

Chemische Analysen des Quellwassers wurden nur in Einzelfällen durchgeführt und erlauben noch keine zusammenfassende Betrachtung. An zahlreichen Quellen des Osningsandsteins konnten Manganausscheidungen festgestellt werden. Kalksinter tritt nur sehr vereinzelt auf und bildet - anders als im westlichen Teutoburger Wald - nur kleinräumige Ablagerungen, etwa: Cratoneuronquelle (R:346245, H:576645), Sinterquelle (R:346147, H:576667), Östliche Donnerquelle (R:346226, H:576577), Wunderborn (R:346801, H:576206). Eisenocker tritt an der Quelle am Kirchdornberger Pfarrhaus und an der Ockerquelle bei R:346189, H:576631 auf. Aluminiumausfällungen - wie sie in der Senne auftreten (REINHARDT 1987) - wurden nicht beobachtet.

Eine balneologische Nutzung von Quellen erfolgt nicht. Die ehemaligen Heilquellen am Kesselbrink (WILBRAND 1895) und in Heepen

(WEDDIGEN 1895) liegen außerhalb des Untersuchungsgebietes im Bereich des Ravensberger Hügellandes.

4. Quellschädigungen

Die Schädigungen der Quellen wurden vor Ort und ergänzend aus Kartenwerken ermittelt. Dabei wird der Schaden definiert als die 'erkennbare, verwirklichte, objektive Minderung eines Schutzgutes'. Schutzgüter sind sämtliche naturgegebenen Faktoren, die die Quellen als solche prägen; also u.a. Flora, Fauna, Wasserführung und -beschaffenheit, Topographie. Die Minderung wird definiert als 'Abweichung vom jeweils potentiell natürlichen Zustand' (WÄCHTER 1992).

Insgesamt wurden 662 Schädigungen festgestellt. Die durchschnittliche Schädigungszahl pro Quelle beträgt 2,58. Die Häufigkeit der Schädigungsarten ist Abbildung 10 zu entnehmen.

4.1 Quelle vernichtet

Mehr als ein Viertel aller Quellen sind völlig zerstört und i.d.R. im Gelände nicht mehr zu erkennen. So liegt die Quellinie am Nordostrand des Osning innerhalb dicht bebauter Siedlungsflächen. Sämtliche Quellen wurden innerhalb der letzten Jahrzehnte verrohrt und/oder überbaut. Sofern überhaupt noch eine Wasserführung erfolgt, findet eine direkte Einleitung in die Kanalisation statt. Viele Bäche treten erst weit unterhalb des Quellhorizonts aus Rohren aus. Ob, bzw. welche Anteile des Wassers den ehemaligen Quellen entstammen, bzw. inwieweit die Speisung allein aus der Niederschlagswasserkanalisation erfolgt, läßt sich meist nicht ermitteln. Lediglich die Quellmulde des Gellershagener Baches(R:346478, H:576721) ist weitgehend erhalten; die Quelle selbst ist jedoch verbaut. Das aus dem Rohr austretende Wasser entstammt zum überwiegenden Teil der Niederschlagswasserkanalisation der Wertherstraße.

Ähnlich sieht es in den Innenbereichsgebieten gemäß §§ 30 und 34 Bundesbaugesetz aus (insbesondere in Uerentrup und Gadderbaum). Punktuell treten Quellvernichtungen im Rahmen der Anlage von Deponien (etwa: Quelle bei R:347332, H:576010) und Wassergewinnungsanlagen auf.

4.2 Quelle verbaut

Bei 34 Quellen wurden Einbauten vorgenommen. Dabei handelt es sich überwiegend um Brunnenanlagen, in einigen Fällen aber auch um Stützmauern für oberhalb verlaufende Wege und Straßen (etwa: Südliche Steinbrinkquelle), Stauwehre und Viehtränken.

Der Ausbau zu einer Schaufassung wurde nur an der Scheidebachquelle vorgenommen, bei der das Wasser über ein gemauertes Becken

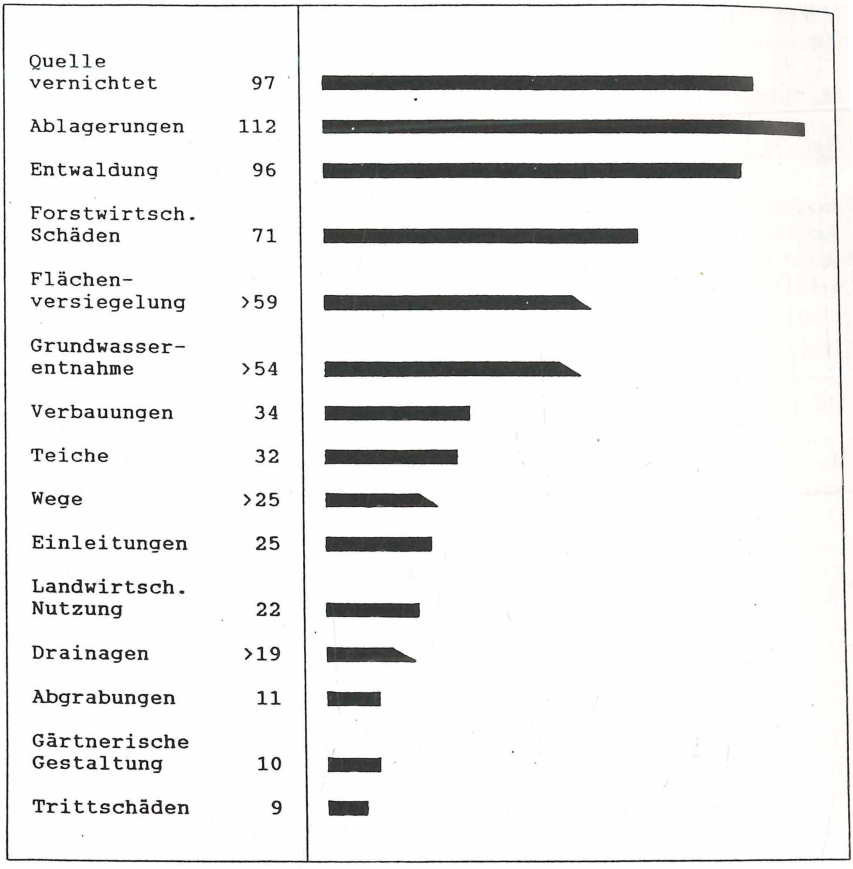


Abb. 10: Häufigkeit der Schädigungsarten

geleitet wird. Die ehemalige Fassung der Quelle im Bürgerpark ist nicht mehr vorhanden.

4.3 Ablagerungen

Ablagerungen treten als häufigste Schädigungsart auf. Dabei differieren Menge und Art des Ablagerungsmaterials erheblich. 30 Quellen wurden durch die Anlage von Deponien teilweise oder vollständig verschüttet (STADT BIELEFELD 1985, 1990), überwiegend in den Bereichen Kirchdornberg und Hillegossen/Lämershagen. Als Deponiematerial diente Boden und Bauschutt. Fünfmal wurde Hausmüll und in einem Fall Industrieabfälle (Nördliche Zechenbachquelle bei ca. R:346075, H:576783) verwendet.



Abb. 11: Quelle des Gellershagener Baches, Oktober 1991
Foto: Wächter

Daneben gibt es eine Vielzahl von kleineren Ablagerungen. Gartenabfälle - oft vermischt mit Hausmüll - konzentrieren sich in der Umgebung von Einzelhaussiedlungen. Insbesondere im Bereich landwirtschaftlich genutzter Flächen (Autoreifen, Silage) sowie im Einzugsbereich von Straßen, Wegen und Wanderparkplätzen (Verpackungsreste, Kleinmüllteile) treten Verunreinigungen auf. Nicht unerheblich sind auf die Forstwirtschaft zurückzuführenden Ablagerungen. Bei der Bewirtschaftung anfallendes nicht verwertbares Restholz wird, sehr oft zusammen mit auf die Forstarbeiter zurückzuführende Kleinmüllteile (Getränkeverpackungen etc.) bevorzugt in nahegelegen Quellmulden deponiert.

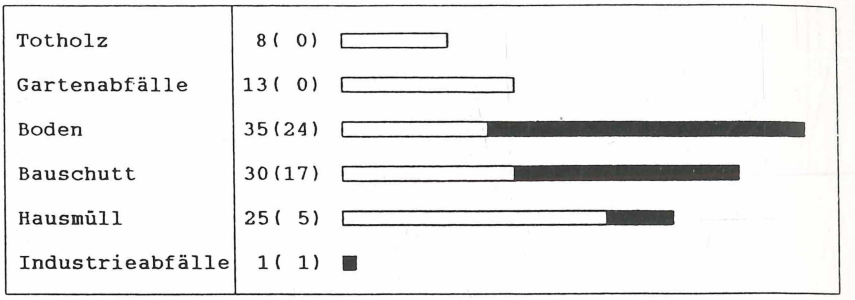


Abb. 12: Häufigkeit der Schädigungsart 'Abfallablagerung' nach Abfallarten (schwarz und in Klammern = als Altdeponie).

4.4 Schäden durch Verkehrswege

Die ersten Fernhandelswege bildeten sich bevorzugt entlang von Quellhorizonten, da hier einerseits die Wege trocken waren und keine Bachtäler gekreuzt werden mußten sowie andererseits keine großen Höhenunterschiede zu überwinden waren. So folgt der Lipper Hellweg (mit Werther- und Detmolder Straße) deutlich dem Keuper-Quellhorizont und der Hellweg an der Südwestseite des Osning demjenigen entlang der 140-Meter-Isohypse. Viele hangparallele Waldwege sind nach gleichem Muster angelegt. Bei Ausbau und Verbreiterung der Wege wurden meist die oberen Teile der Quellmulden verfüllt oder durch Stützmauern und Brückenpfeiler verbaut. Das Wasser tritt dadurch heute aus den Ablagerungen (etwa: Westliche Bohnenbachquelle bei R:346870, H:576224) oder aus der Verbauung (etwa: Königsquelle bei R:347520, H:575940) aus.

Straßen und Wege in Quellnähe ziehen darüberhinaus weitere Schädigungen nach sich, wie das Einleiten von Straßenabwässern (4.7) und Ablagerung von Abfallteilen (4.3).

4.5 Trittschäden

Anthropogen hervorgerufene Trittschäden wurden an sechs Quellen festgestellt (Quelle am Kirchdornberger Pfarrhaus). Drei weitere Quellen sind durch Viehtritt beeinträchtigt. Übermäßige Belastungen durch Wild konnten nicht festgestellt werden.

4.6. Teichanlage

14 Quellen sind durch Aufstauungen direkt in Teiche umgewandelt worden (Quelle im Tierpark bei R:346574, H:576508). Die quelltypische Flora und Fauna wurde dadurch völlig zerstört. Außerdem liegen 18 Teiche im Zuge von Quellbächen (Twellbachquelle bei R:346267, H:576570). Die Unterbrechung der Quellbäche in Verbindung mit erhöhtem Wärme- und Nährstoffeintrag verhindert den Artenaustausch zwischen nahegelegenen Quellen oft völlig.

4.7 Einleitungen

In 9 Quellen wird häusliches Abwasser eingeleitet, wobei es sich um Überläufe von häuslichen Kleinkläranlagen bzw. Absetzgruben handelt. Weitere Einleitungen erfolgen aus der Niederschlagswasserkanalisation befestigter Flächen. Durch Felddrainagen und oberflächigen Abfluß werden Quellen durch den Eintrag von Düngestoffen und Pflanzenbehandlungsmitteln beeinträchtigt. Letzteres konnte an 6 Quellen beobachtet werden, dürfte jedoch wesentlich häufiger auftreten. Inwieweit ein Schadstoffeintrag durch Sickerwasser aus Altdeponien erfolgt, konnte nicht ermittelt werden.

4.8. Grundwasserentnahmen

Grundwasserentnahmen unmittelbar aus den Quellbereichen erfolgen in 27 Fällen. Es handelt sich meist um Betonschächte und Anlagen zur Versorgung von Einzelgebäuden. Die Schüttung dieser Quellen beschränkt sich mit wenigen Ausnahmen auf die Schüttungsklassen I und II, so daß ein Zusammenhang zwischen Entnahme und Schüttung zu vermuten ist. Außerdem befinden sich im Teutoburger Wald mehrere Wassergewinnungsanlagen in deren Umgebung die Schüttungsklassen I und II überproportional vertreten sind. Besonders deutlich wird dieses oberhalb von Kirchdornberg. Zwischen der Quelle des Östlichen Klosterbaches (R:346045, H:576602) und der Schwedenschanze versiegen hier zumindest in den Sommermonaten sämtliche Quellen.

Die Auswirkungen der Grundwasserentnahmen differieren zwischen den Aquifern. Bei den Quellen im Keuper, Muschelkalk, Flammenmergel und der Oberkreide konnten nur in Einzelfällen Zusammenhänge beobachtet werden. Im Osningsandstein treten überwiegend Überlaufquellen auf. Die Grundwasserentnahme aus diesem Aquifer führt zu einem Absinken des Grundwasserspiegels, wodurch die Speisung der Quellen

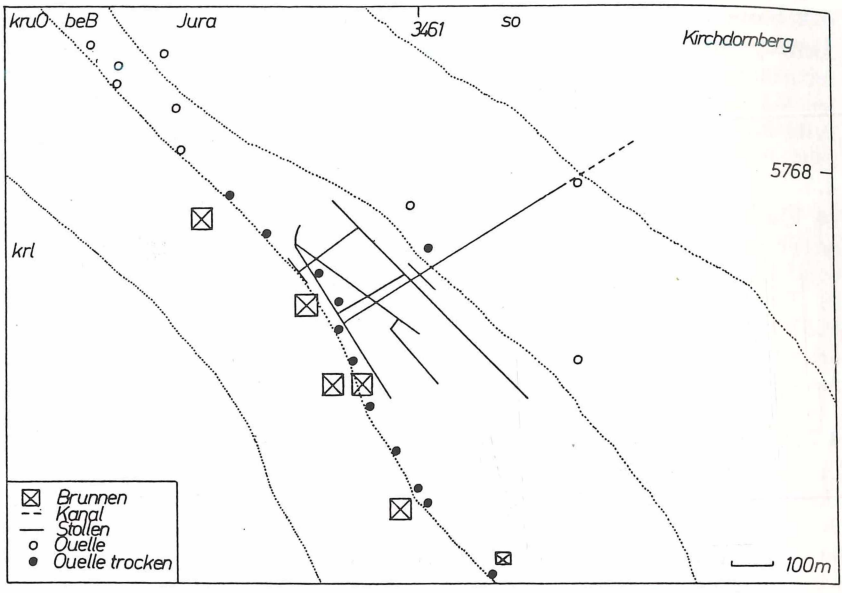


Abb. 13: Quellschüttung, Grundwasserentnahme und Bergbaustollen am Nordostrand des Osningsandstein bei Kirchdornberg.

schon nach geringfügiger Absenkung aussetzt. Lediglich nach starken Niederschlagsereignissen werden kurzzeitig geringfügige Wassermengen aus dem oberhalb befindlichen Gesteinskörper (Wasser-ungesättigte Zone) zugeführt. Da die Förderschächte tief in den Aquifer hineinreichen, bewirkt das Absinken des Grundwasserspiegels keine Beeinträchtigung der Förderleistung. Es fehlt damit ein Regulativ zur Verminderung der Fördermengen in Trockenzeiten. Dadurch wird der Grundwasserspiegel soweit abgesenkt, daß selbst nach längeren Niederschlagsperioden nicht immer ein Wiedereinsetzen der Quellschüttung erfolgt. In Verbindung mit geringen Niederschlagsmengen liegen einige Quelle bereis seit Jahren trocken. Auch kann bei überhöhter Grundwassergewinnung mit einem Aufstieg der Süßwasser/Salzwasser Grenzzone gerechnet werden, wie dies MICHEL (1969) bereits für den 'Weihnachtsbrunnen' (R:346857, H:576691) beschrieben hat. Die Gewährleistung einer ausreichenden Wasserführung der Quellen muß in Zukunft vordringlichste Aufgabe jeglicher Quellschutzbemühungen sein.

4.9 Drainagen

Drainagen landwirtschaftlicher Flächen im Bereich der Aquiferausstriche führen zu einer Verminderung der Grundwasserneubildungsrate. Die Schädigungsart konnte an 19 Quellen, insbesondere im Bereich zwischen Kirchdornberg und Uerentrup festgestellt werden, dürfte aber bedeutend häufiger auftreten.

4.10 Flächenversiegelung

Flächenversiegelungen im Bereich der Aquiferausstriche führen ebenfalls zu einer Verminderung der Grundwasserneubildungsrate. Die fast durchgängige Bebauung des Nordostabhangs des Osning dürfte primäre Ursache für den Rückgang der Schüttung der Quellen entlang von Wertherstraße, Detmolder Straße und Lipper Hellweg sein. Flächenversiegelungen treten außerdem in Hoberge und Gadderbaum auf.

4.11 Abgrabungen

Abgrabungen im Bereich eines Aquifers können die Grundwasserneubildungsrate beeinflussen. So kann der Rückgang der Schüttung der Brunswelle durch den ehemals oberhalb gelegenen Steinbruch vermutet werden. Außerdem könnte eine Quelle der Hünenburg durch Abgrabung zerstört worden sein (3.2).

In der seit dem 16.Jahrhundert betriebenen Kohlenzeche 'Friedrich Wilhelms Glück' in Kirchdornberg kam es immer wieder zu Wassereinbrüchen. Zum Ableiten dieses Wassers legte man um 1850 einen Abflußstollen zur Pfarrwiese an (SCHLEICHER 1985). Dort wird es heute ungenutzt in die Niederschlagswasserkanalisation eingeleitet (STADT BIELEFELD-TIEFBAUAMT 1991) und somit dem Aquifer entzogen. Hierin dürfte eine weitere Ursache für das Trockenfallen der oberhalb gelegenen Quellen liegen (4.8).

4.12 Entwaldung

Verschiedene Laubwaldformen stellen die potentiell natürliche Vegetation im Untersuchungsgebiet dar. Durch Entfernen von Wald im Bereich der Aquiferausstriche kommt es zu einem vermehrten Oberflächenabfluß des Niederschlags. Dieses Wasser steht für die Grundwasserneubildung nicht mehr zur Verfügung, so daß ein negativer Einfluß auf die Quellschüttungen zu erwarten ist. Insbesondere in den Bereichen Kirchdornberg und Hoberge-Uerentrup sind weite Gebiete spätestens seit Einsetzen der mittelalterlichen Rodungsphase entwaldet worden und werden heute überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Außerdem mußten die Wälder am Nordostrand des Osning und im Bereich Gadderbaum Siedlungs- und Verkehrsflächen weichen.

4.13 Schäden durch die Forstwirtschaft

Schäden entstehen überwiegend durch die Anpflanzung nicht standortgerechter Gehölze im Bereich der Quellmulden und der Aquiferausstriche. Die Evapotranspiration liegt in Fichtenwäldern aufgrund höherer Interzeptionsverdunstung über derjenigen von Laubwäldern (WOHLRAB et al. 1992). Aufgrund verminderter Absickerung aus dem Wurzelraum muß deshalb eine negative Beeinflussung der Grundwasserneubildungsrate und damit der Quellschüttung angenommen werden.

Außerdem erfolgte die Anpflanzung von Fichten in 58 Fällen auch direkt im Quellbereich. Die dadurch hervorgerufene ganzjährige Beschattung führt zu einem Rückgang der quelltypischen Arten höherer Pflanzen. Außerdem erfolgt eine Versauerung des Oberbodens. Insbesondere bei der Moosflora ist ein Artenwechsel festzustellen; quelltypische Arten sind kaum noch anzutreffen (GRUNDMANN, WÄCHTER & HÄRTEL 1992).

Der Eintrag von Totholz und Abfällen (4.3) bei 10 Quellen und mechanische Schäden durch den Einsatz von Räumgerät bei 3 Quellen sind ebenfalls auf die Forstwirtschaft zurückzuführen.

Abbildung 14 zeigt die Verteilung der durch die Forstwirtschaft geschädigten Quellen. Im Westen des Untersuchungsgebietes treten im Bereich der Kommunal- und Staatswälder sowie der kleinflächigen Bauernwälder nur punktuell Schädigungen auf. Die Häufung in der Osthälfte deckt sich mit der Lage der großen Privatwälder zwischen Bodelschwinghstraße und der Stadtgrenze.

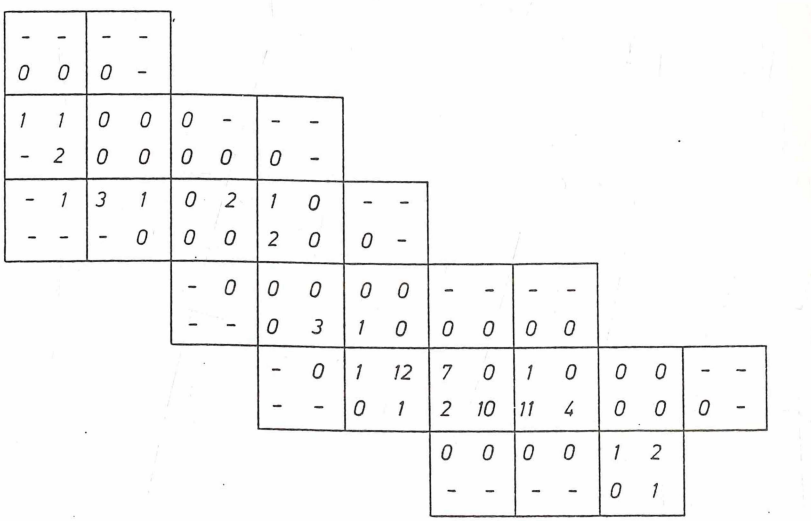


Abb. 14: Verteilung der forstwirtschaftlichen Schäden pro Quadrant der DGK 5 im Untersuchungsgebiet.

4.14 Landwirtschaftliche Nutzung

Einige Quellen mit schwacher Wasserführung werden direkt ackerbaulich genutzt (Quelle am Jagdweg bei R:347105, H:576188). Meist erfolgt jedoch eine Nutzung als Weidefläche.

4.15 Gärtnerische Gestaltung

10 Quellen auf privaten Hausgrundstücken sind gärtnerisch umgestaltet worden. Dabei wurden entweder standortfremde Zierpflanzen angepflanzt oder der Quellbereich wird als Teil von Rasenflächen regelmäßig gemäht. In einigen Fällen erfolgte auch eine Befestigung mit Steinplatten und Holzbohlen. Auch die Quelle am Nordostrand des Botanischen Gartens ist von Ziersträuchern umgeben.

5. Schutz- und Sanierungsmaßnahmen

Natürliche Quellbiotope sind im Untersuchungsgebiet nicht mehr vorhanden. Lediglich 20 Quellen weisen keine direkten Schädigungen auf und können als naturnah bezeichnet werden. Die übrigen sind quantitativ und qualitativ unterschiedlich stark beeinträchtigt. Ohne wirkungsvolle Schutz- und Sanierungskonzepte muß mit einer erheblichen Zunahme der Schädigungen und weiteren Quellvernichtungen gerechnet werden. Behörden und Umweltverbände müssen deshalb Maßnahmen ergreifen. Im folgenden werden Vorschläge für Schutz- und Sanierungsmaßnahmen gemacht. Dabei wird nicht verkannt, daß es einen starren Leitfaden nicht geben kann. Vielmehr muß in jedem Einzelfall sorgfältig geprüft werden, welche Maßnahmen an der jeweiligen Quelle geeignet und in Abwägung mit anderen Interessen möglich und durchsetzbar sind.

- Einbauten (Brunnenanlagen, Mauerreste, Stauwehre u.a.) sind zu entfernen. Insbesondere dürfen keine weiteren Quellen mit baulichen Anlagen versehen werden. Eine Errichtung von Schaufassungen darf nicht erfolgen. Verrohrte Quellen und Quellbäche sind in Einzelfällen wieder offenzulegen.
- Die Verwendung von Quellmulden zur Anlage von Deponien ist einzustellen. Altdeponien sind langfristig unter Wiederherstellung des ehemaligen Kleinreliefs zu entfernen. Altdeponien im Bereich der Aquiferausstriche sollten bevorzugt saniert werden.
- Abfallablagerungen kleineren Ausmaßes sind kurzfristig zu entfernen. Weiteren Ablagerungen sollte durch Information von Anwohnern, Kleingartenvereinen, Waldbesitzern und Fortsbediensteten sowie ordnungsbehördlichen Maßnahmen vorgebeugt werden.
- Bei der Anlage von Verkehrswegen sind Quellen und Quellbäche möglichst weiträumig zu umgehen. Insbesondere die Anlage weite-

rer Forst- und Wanderwege ist zu vermeiden. In Einzelfällen sollten vorhandene Wege verlegt werden.

- Ein Einzäunen von Quellen sollte unterlassen werden. Lediglich bei zu großer Beeinträchtigung besonders bedrohter Arten der Flora und Fauna sollten in Einzelfällen Näherungshindernisse errichtet werden (wie bspw. bereits an der Kirchdornberger Schachtelhalmquelle geschehen).
- Teiche und Aufstauungen im Quellbereich oder mit Durchfluß von Quellbächen sind rückzubauen.
- Die Einleitung von Abwasser in Quellen ist einzustellen. Häusliches Abwasser ist grundsätzlich der Schmutzwasserkanalisation zuzuführen. Niederschlagswasser von befestigten Flächen sollte im Untergrund versickert werden. Ist dieses nicht möglich hat eine Einleitung in den Quellbach möglichst weit unterhalb der Quelle zu erfolgen. Eine Einleitung in die Niederschlagswasserkanalisation sollte auf begründete Einzelfälle beschränkt werden.
- Die Grundwasserförderung im Osningsandstein (insb. Brunnen 'Kirchdornberg' und 'Ebberg') ist langfristig einzustellen. Kurzfristig sind die Fördermengen soweit herabzusetzen, daß ein kontinuierliches Schütten der Überlaufquellen gesichert ist. Dazu wäre der Einsatz von Meßpegeln zur Ermittlung des Grundwasserspiegels wünschenswert. Es ist zu prüfen, ob die Ableitung des Grubenwassers der stillgelegten Bergwerksanlagen in Kirchdornberg eingestellt werden kann. In Quellmulden befindliche Brunnen zur Einzelhausversorgung sind zu entfernen.
- Weitere Flächenversiegelungen im Bereich der Aquiferausstriche haben zu unterbleiben. Im Einzelfall sollte geprüft werden, ob bestehende Versiegelungen entfernt werden können. Unvermeidbare Baumaßnahmen haben unter geringsmöglicher Flächeninanspruchnahme zu erfolgen; Zufahrtswege, Hofflächen, Fahrradwege u.ä. werden aus wasserdurchlässigen Materialien erstellt.
- Abgrabungen und Anlage von Steinbrüchen dürfen nicht erfolgen.
- Die landwirtschaftliche Nutzung von Quellen ist aufzugeben. Im Umfeld der Quellen und im Bereich der Aquiferausstriche sollte eine extensive Bewirtschaftung erfolgen. Drainagen im Bereich der Aquiferausstriche sollten entfernt werden. Der Eintrag von Düngestoffen und Schädlingsbekämpfungsmitteln ist zu verhindern.
- Quellen und Quellbäche sind mitsamt eines möglichst weiten Umfeldes aus der forstwirtschaftlichen Nutzung zu nehmen. Dabei sind insbesondere Nadelbaumforste unter Vermeidung von Kahlschlägen in standortgerechte Laubmischwälder umzuwandeln. Freiflächen im Bereich der Aquiferausstriche sollten möglichst aufgewaldet werden.

- Die noch vorhandene quelltypische Vegetation muß erhalten werden. Standortfremde Gehölze sind zu entfernen. Bei zu großer Auflichtung erfolgt eine Initialpflanzung mit standortgerechten Gehölzen (Baumschicht); danach sind die Quellbereiche der natürlichen Sukzession zu überlassen. Eine weitere Einbringung von Tieren und Pflanzen - auch aus benachbarten Quellen - hat zu unterbleiben.
- Bei der Aufstellung von Landschaftsplänen sind Quellen und Quellbäche als Naturdenkmal oder Naturschutzgebiet auszuweisen. Die drei Bielefelder Landschaftspläne (Entwürfe) tragen dieser Forderung bereits weitgehend Rechnung. Danach befinden sich zukünftig 123 Quellen in Landschafts- und 48 in Naturschutzgebieten. 28 Quellbereiche werden als geschützter Landschaftsbestandteil und 3 als Naturdenkmal ausgewiesen.
- Behörden und Umweltverbände sollten durch Broschüren, Vorträge und Veröffentlichungen die Öffentlichkeit sensibilisieren. An einigen Quellen sollten Informationstafeln aufgestellt werden. Insbesondere Bedienstete von Forst- und Umweltbehörden sollten im Rahmen von Aus- und Fortbildungsmaßnahmen Kenntnisse über Quellen erwerben und als Multiplikatoren fungieren.
- In Einzelfällen kann es notwendig sein Quellbereiche durch Kauf oder Pacht für den Naturschutz sicherzustellen.
- Die Quellen sind interdisziplinär zu erforschen.

6. Ausblick

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein Datenverzeichnis der untersuchten Quellen geschaffen (WÄCHTER 1992). Außerdem besteht seit 1991 beim Naturwissenschaftlichen Verein für Bielefeld und Umgegend die Arbeitsgemeinschaft Limnologie, die sich mit der Erforschung und Erfassung der Quellen beschäftigt. Es findet eine Zusammenarbeit mit dem Wasserschutzamt und der Unteren Landschaftsbehörde der Stadt Bielefeld statt, wo seit 1992 eine ABM-Stelle für den Quellschutz besteht. Auf diesen Grundlagen aufbauend muß nun neben weiterer Erforschung eine Umsetzung von Maßnahmen erfolgen.

7. Danksagung

Folgenden Personen und Institutionen sei für die Zurverfügungstellung von Daten gedankt: Dr. Manfred Dümmer, Bielefeld (Abbildungen 2 u. 3); Herrn Helmut Elges, Bielefeld-Quelle (Lutterquellen); Herrn Helmut Fehring, Heimatverein Kirchdornberg; Fa. Feldmühle AG, Werk Bielefeld-Hillegossen; Herrn Wilhelm Hollmann, Bielefeld (Niederschlagswerte); Herrn Ernst Neumann, Bielefeld-Sennestadt

(Lage der Sennestadt-Quellen); Untere Landschaftsbehörde Bielefeld; Wasserschutzamt Bielefeld.

8. Literatur

A.A. (o.J.): Special Riß der Steinkohlen Grube Friedrich Wilhelmsglück, o.O. (Karte im Stadtarchiv Bielefeld).

BERG, D. (1991): Winter-Orkane und neue Temperatur-Rekorde, Wetterchronik 1990 nach den Messungen der Wetterdienststation Bad Salzuflen, Heimatland Lippe, S. 266-270, Detmold.

BREHM, J. & MEIJERING, M. (1990): Fließgewässerkunde, Heidelberg.

ENGEL, G. (1936): Die alten Wasserleitungen der Stadt Bielefeld, Ravensberger Blätter, S.49-51, Bielefeld.

GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (1981): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25 000, Blatt 3917 Bielefeld, Krefeld.

- (1982a): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25 000, Blatt 4017 Brackwede, Krefeld.

- (1982b): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25 000, Blatt 4017 Brackwede, Krefeld.

- (1986): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100 000, Blatt C 3914 Bielefeld, Krefeld.

GRUNDMANN, M.; WÄCHTER, H.J.; HÄRTEL, I. (1992): Die Moose der Bielefelder Fließgewässer, Teil I, Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend 33, S. 93-133, Bielefeld.

GÜNTHER, K. (1984): Die Hünenburg, Frühe Burgen in Westfalen, 4, Münster.

GUTZMANN, W. (1914): Der Ursprung des Quellwassers der Lutter, Ravensberger Blätter, S.73, Bielefeld.

HAGELSKAMP, H. & MICHEL, G. (1974): Die hydrogeologischen Grundlagen der Wasserversorgung des Regierungsbezirkes Detmold, Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 20, S.1-26, Krefeld.

HUMMEL (1915): Erläuterungsbericht zur Wasserverteilung und Wasserableitung der auf dem Gelände des Bahnhofs Brackwede entspringenden Quellen, (Stadtarchiv Bielefeld: Magistrat Stadtbauamt Nr.314).

JOSOPAIT, V. (1991): Zur Kartendarstellung des Naturraumpotentials Grundwasser in Niedersachsen, Nds. Akad. Geowiss. Veröfftl., 7, S.56-58, 1 Kt., Hannover.

KOCH, M. & MICHEL, G. (1979): Erläuterungen zur Hydrogeologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100 000, Blatt C 4314, Gütersloh, Krefeld.

LOER, B. (1989): Umweltbericht - Grundwassersituation im Stadtgebiet Bielefeld, Bielefeld.

- (1990): Umweltbericht - Grundwassersituation in den Bezirken Dornberg, Jöllenbeck und Heepen der Stadt Bielefeld, Bielefeld.

MEINERS, H.G. & DÜMMER, M. (1987): Hydrogeologische Risikobeschreibung von Altlasten in Bielefeld, Poster anläßlich der Tagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Fachsektion Hydrogeologie, Regensburg.

MESTWERDT, A. (1912): Über Grundwasserverhältnisse in dem Bielefelder Quertale des Teutoburger Waldes, Ztschr. d. Dt. Geol. Ges., Hannover.

- (1926a): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen 1:25 000, Blatt Brackwede, Berlin.

- (1926b): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen 1:25 000, Blatt Halle i.W., Berlin.

- (1927): Wassergewinnung in Bielefeld und seiner Umgebung, Jb. preuß. geol. L.-Anst., 47, S.288-329, Berlin.

MESTWERDT, A. & BURRE, O. (1926): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen 1:25 000, Blatt Bielefeld, Berlin.

MICHEL, G. (1969): Zur chemischen Charakteristik der Grenzzone Süßwasser/Salzwasser im Raum Bielefeld (Ostwestfalen), Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westfalen, 17, S.171-200, Krefeld.

REINHARDT, H.D. (1987): Untersuchungen zur Aciditätsbelastung der Quellen und des Grundwassers in der Senne, StAWA Minden, Minden.

SCHLEICHER, W. (1985): Dornberg, Bielefeld.

SCHMICK (1881): Gutachten über die Wasserversorgung der Stadt Bielefeld. Handschriftlich in den Akten des Magistrats (Auszug bei VOGEL 1907).

SCHMIDT, F. & SCHNEIDER, E. (1991): Feldmühle AG, Werk Hillegossen - Auswertung geohydrologischer Daten 1958-1990, Bielefeld.

SCHNEIDER, H. (1964): Geohydrologie Nordwestfalens, Berlin.

SERAPHIM, T. (1961): Über Karsterscheinungen im Unteren Muschelkalk bei Hillegossen, Karst und Höhlen in Westfalen und im Bergischen Land, S.99-105, Hagen.

STADT BIELEFELD (1985): Altdeponien in Bielefeld, Bielefeld.

- (1990): Umweltbericht der Stadt Bielefeld, Bielefeld.

STADT BIELEFELD - TIEFBAUAMT (1991): Kanalbestandsplan.

STILLE, H. (1905): Gutachten über die Trockenlegung des Weserlutterkolkes bei Brackwede, Handschriftliches Gutachten in den Akten des Magistrats der Stadt Bielefeld, Stadtarchiv Bielefeld.

TÜMPEL, H. (1898): Die Ableitung der Lutter nach Bielefeld im Jahre 1452 und das Kloster Marienfeld, 12.Jb. d. Hist. V. f.d. Grafschaft Ravensberg, S.100-102, Bielefeld.

VOGEL, F. (1907): Unterirdische Wasser und die Quellen im Weser- und Emsgebiet, Jb. f. Gewässerkd. Norddeutschlands, Besondere Mitteilung, Bd.2, Nr.1, Berlin.

VOLLMER, B. (1921): Die Umleitung der Lutter durch Münstersches Gebiet seitens der Stadt Bielefeld im Jahre 1494, 35.Jb.d. Hist. V. f.d. Grafschaft Ravensberg, S.84-85, Bielefeld.

WÄCHTER, H.J. (1992): Verzeichnis der Quellen im Mittleren Teutoburger Wald, Bielefeld.

WEDDIGEN, T. (1895): Die Salzquelle bei Heepen, 10.Jb. d. Hist. V. f.d. Grafschaft Ravensberg, S.23-24, Bielefeld.

WILBRAND, J. (1895): Die ehemalige Heilquelle zu Bielefeld, 10.Jb. d. Hist. V. f.d. Grafschaft Ravensberg, S.14-22, Bielefeld.

- (1905): Die Bielefelder Lutterquelle und ihr zeitweiliges Versiegen, Ravensberger Blätter, S.5-7, Bielefeld.

WOHLRAB, B; ERNSTBERGER, H; MEUSER, A.; SOKOLLEK, V. (1992): Landschaftswasserhaushalt, Hamburg.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Verein für Bielefeld und Umgegend

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: 33

Autor(en)/Author(s): Wächter Hans Jürgen

Artikel/Article: Quellenverhältnisse und Quellschädigung im Mittleren Teutoburger Wald (Kreisfreie Stadt Bielefeld, Westfalen) 369-402