



STADT
LAND
PLUS+

WERTVOLL

ERWEITERTER TRINKWASSER-
SCHUTZ – EIN MEHRWERT FÜR
BODEN, KLIMA UND BIODIVERSI-
TÄT DURCH STADT-LAND KO-
OPERATION

Clara Heider-van Diepen, Caroline Golatowski, Elisa Lüth, Bernhard Wagner, Frank Reinicke



INL

Wassergut
Canitz GmbH

Ein Unternehmen der

Leipziger
Wasserwerke



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FONA
Forschung für Nachhaltigkeit

Umwelt
Bundesamt

INSTITUT
RAUM &
ENERGIE

STADTLAND



**ERWEITERTER TRINKWASSER-
SCHUTZ - MEHRWERT FÜR BO-
DEN, KLIMA UND BIODIVERSITÄT**

Clara Heider-van Diepen, Caroline Golatowski, Elisa Lüth, Bernhard Wagner, Frank Reinicke
<https://wertvoll.stoffstrom.org/>

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FONA
Forschung für Nachhaltigkeit

Umwelt
Bundesamt

INSTITUT
**RAUM &
ENERGIE**

STADTLAND

TEASER – INHALTLICHE KURZZUSAMMENFASSUNG

Dieser Leitfaden beinhaltet einen präventiven Stadt-Land Ansatz Schadimmissionen im Grundwasser zu reduzieren und gleichzeitig einen Mehrwert für die Umwelt zu generieren. Landwirtschaftliche Maßnahmen stehen in direkter Verbindung zur Wasserqualität. Daher ist es sinnvoll eine flächendeckende Analyse der Flächenbewirtschaftung des Grundwasserkörpers bzw. des Trinkwasserschutzgebietes mit geeigneten Nachhaltigkeitsindikatoren zu Boden, Klima und Biodiversität durchzuführen. Auf diese Weise können in interkommunaler Perspektive von allen Akteuren getragene, messbare Ziele formuliert werden. Unser Leitfaden wird ein geeignetes Analysetool vorstellen, welches dazu auch Potenziale durch Szenarien abbilden kann. Die ökol. Bewirtschaftung ist für den Grundwasserschutz am erfolgreichsten und zeigt zeitgleich positive Auswirkungen auf Klima und Biodiversität, aber auch wirksame Maßnahmen für konventionelle Bewirtschaftung mit Synergien zu anderen Umweltbereichen werden aufgezeigt.

1. HERAUSFORDERUNGEN EINES WASSERVERSORGERS

Wasser ist unverzichtbar. Die Qualität selbstverständlich. Aus Oberflächengewässern oder Grundwasser gewonnen. Doch was ist, wenn die Qualität des Wassers nicht den Erwartungen entspricht?

1.1 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN WASSERENTNAHME UND LANDWIRTSCHAFT

Durch Niederschläge trifft Wasser auf die Oberfläche, versickert im Boden und bildet einen unterirdischen Abfluss. Während der Versickerung können sich Fremdstoffe anreichern. Probleme bereiten u.a. Nitrate oder Pflanzenschutzmittelreste. Ein Großteil der Stoffeinträge resultiert aus landwirtschaftlicher Nutzung. Die Nährstoffüberschüsse und Schadstoffe können mit Sickerwasserereignissen ins Grundwasser gelangen. Trinkwasser in hoher Qualität kann nur bereitgestellt werden, wenn der Grundwasserleiter vor Verschmutzung geschützt wird.

1.2 PRÄVENTIONALTERNATIVEN

Damit die Trinkwasserverordnung eingehalten und ein unbedenklicher Gebrauch gewährleistet werden kann, muss der Wasserversorger durch Vorsorge bzw. Nachsorge (Aufbereitung) dafür Sorge tragen.

Eine nachsorgende Sicherung der Wasserqualität kann durch folgende kostenintensive Maßnahmen erfolgen:

- + Ausweichen
 - + Stärkere Nutzung gering belasteter Brunnen oder tieferer Grundwasserstockwerke
 - + Ausweitung des Wasserschutzgebiets (hohe Infrastrukturkosten, räumlich eingeschränkt)
- + Reparieren
 - + Aufbereitung des Wassers
 - + Verschneidung mit anderem Rohwasser

Aufbereitungskosten würden eine Wasserkostensteigerung bis 45 % im Jahr bedeuten (UBA-Studie 2017). Diese Aufbereitungskosten würden auf den Wasserpreis der Kunden aufgeschlagen und die Umweltfolgen wären externalisiert. Die Kommunalen Wasserwerke Leipzig GmbH (KWL) haben sich für den präventiven Grundwasserschutz durch Ökolandbau und die

Förderung der gewässerschonenden Landwirtschaft entschieden. Die hierfür notwendigen Aufwendungen werden seit 2002 durch die KWL getragen.

2. FLÄCHENKULISSE UND AKTEURE BESTIMMEN

Das Wassereinzugsgebiet einer Stadt befindet sich meist im angrenzenden ländlichen Raum. Für die Stadt Leipzig liegt dieser im östlichen Umland (Abb. 1). Eine Verbindung von Stadt und Land ist durch den Schutz und die Bereitstellung von Trinkwasser gegeben. Der hohe Schutzanspruch von Wasser fordert eine nachhaltige Landnutzung. Innerhalb dieser interkommunalen Partnerschaft müssen Akteure bestimmt werden, die am Schutz des Grundwassers und an resultierenden Mehrwerten teilhaben.

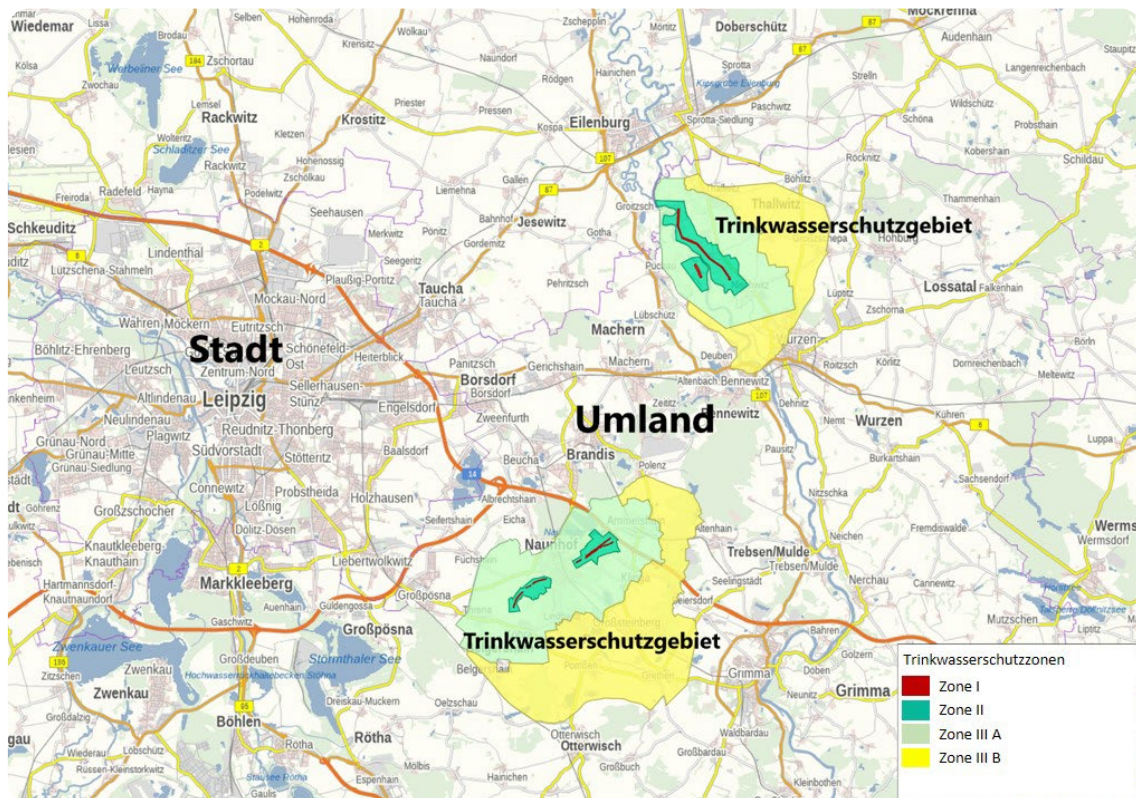


Abb. 1: Trinkwasserschutzgebiet der KWL

2.1 AKTEURE EINBINDEN

Alle Landbesitzer*innen sind zu kontaktieren, um das Vorhaben anzusprechen. Die Stadt und Kommunen sind zu integrieren, denn bürokratische Hürden werden im Laufe der

Umsetzungsprozesse zu meistern sein, besonders in Kombination mit regionalen Vermarktungsmöglichkeiten.

2.2 LANDWIRTSCHAFTLICHE AKTEURE

Landwirt*innen, Genoss*innen, Vorstände, Gesellschafter*innen sollten in die **Entstehung des Prozesses** einbezogen werden, da diese die wasserverbessernden Maßnahmen umsetzen müssen.

3. ZIELFORMULIERUNG

Die Sicherung bzw. Verbesserung der Grundwassergüte wird an verschiedene Ziele gekoppelt. Über rechtliche Rahmenbedingungen hinaus können Wasserversorger ihre durch Klima & Standort bedingten Grenzwerte selbst bestimmen. Neben Nitratverbindungen sind Medikamentenrückstände oder Metaboliten von Pflanzenschutzmitteln im Rohwasser zu vermeiden. Die getroffenen Ziele müssen klar formuliert werden.

3.1 MESSBARE ZIELE

Stickstoffbilanz (N-Bilanz)

Stickstoffemissionen lassen sich messen oder belastbar abschätzen. Als Vorsorgeindikator eignet sich der flächenbezogene N-Saldo, welcher das Gesamtverlustpotenzial an reaktiven N-Verbindungen beschreibt. Mit dem Analyseprogramm **REPRO** werden in die flächenbezogene N-Bilanz alle N-Quellen, wie die jährl. N-Deposition und die Humusbilanz, berücksichtigt. Zu Beginn wird durch die Betrachtung von N-Pools und N-Flüssen in Verbindung mit Standorteigenschaften ein tolerabler N-Saldo in Abhängigkeit des Nitratzielwertes definiert, welcher den Zielkorridor für den Brutto-N-Saldo vorgibt. Höhere Salden sind mit entsprechender Zunahme von Umweltrisiken verbunden.

Pflanzenschutzintensität

Die Nutzungsintensität der Pflanzenschutzmittel lässt Rückschlüsse auf das Emissionspotenzial für das Grundwasser zu. Dies ist abhängig sowohl von der Menge und Häufigkeit der Applikation als auch vom verwendeten Mittel selbst. Mit **REPRO** lässt sich ermitteln, ob die Intensität angepasst ist oder durch die Handhabung unnötige Emissionsrisiken entstanden sind. Die genaue Analyse der Wirkstoffe ist wichtig, um Pflanzenschutzmittel mit besonders hohem Risiko (Abbaumetaboliten) zu identifizieren.

3.2 AUSBLICK AUF MEHRWERTE

Durch die Zielumsetzung können zusätzliche Mehrwerte integriert werden. Mit der Anwendung von **REPRO** werden ganzheitliche Nachhaltigkeitsprofile erstellt, um

gesamtbetriebliche Verbesserungspotenziale zu erkennen. Neben der Ermittlung von Nährstoff-, Humusbilanzen und Pflanzenschutzintensität finden gleichzeitige Auswertungen zur Bodenerosion, Biodiversität, Tierwohl und den entstandenen Treibhausgasen statt. Mehrere Leistungen werden auf derselben Fläche etabliert, neben der Erzeugung von nachhaltigen Lebensmitteln werden auch essenzielle Beiträge für die Trinkwasserbereitstellung, Biodiversität, Klimaschutz und den Ausbau der Stadt-Land-Beziehung geleistet. Durch einen präventiven Ansatz entstehen Einsparungen beim Wasserversorger in Form von Energie und monetären Mitteln.

3.3 ANREIZE FORMULIEREN

- + Zielorientierte Ausgleichsregelung
 - + Kompensieren der landw. Restriktionen
- + Landwirtschaftliche Beratung
 - + Begleitende, ganzheitliche, kontinuierliche Unterstützung
- + Kooperationen
 - + Planungssicherheit durch gesicherte Abnahmen landw. Produkte
 - + Gemeinsame Lösungsansätze in Stadt und Land auf Augenhöhe
- + Schutz vor zukünftigen Umwelthaftungen

4. STATUS QUO ANALYSE

Für die Analyse der landw. Tätigkeit gibt es verschiedene Programme. Hier wird das verwendete Analysewerkzeug **REPRO** des Privaten Instituts für Nachhaltige Landwirtschaft GmbH erläutert.

4.1 GEEIGNETES ANALYSETOOL

REPRO

Mit **REPRO** steht eine Bilanzierungssoftware zur Verfügung, welche den Gesamtbetrieb detailliert abbildet. Das Modell ist hierarchisch aufgebaut. Niedere Systemebenen (Schläge, Pflanzenbestände, Produkte) werden als Elemente höherer Systemebenen (Fruchtfolgen, Betrieb) aufgefasst. Anhand der Stoff- und Energieflüsse werden Interaktionen zwischen den Systemebenen sowie Wechselbeziehungen zur Umwelt über die Betriebsgrenze dargestellt. Das Modell trägt der Komplexität landw. Betriebssysteme Rechnung. Es werden Standortbedingungen, Betriebsstruktur, Bewirtschaftungsintensität und Verfahrensgestaltung sowie Produktströme zwischen Pflanzenbau und Tierhaltung, inkl. stofflicher Veränderungen,

genau abgebildet. Über den Stoffkreislauf Boden-Pflanze-Tier-Boden sind alle Betriebszweige miteinander verbunden. So ist es möglich detailliert Differenzen herauszuarbeiten und Aussagen über Stoff-/Energieeffizienzen oder Emissionen zu treffen. Die Untersuchung liefert Aussagen zu abiotischen Umweltressourcen, indirekt auch zu biotischen Schutzgütern. Diese ganzheitliche Nachhaltigkeitsbewertung ermöglicht Handlungsempfehlungen, die neben der Einsparung von Emissionen Mehrwerte für Biodiversität, Tierwohl oder Klima haben.

4.2 ANALYSE DURCHFÜHREN

Um zu einer flächenmäßigen Übersicht der Stoffeinträge in das Grundwasser zu kommen, ist es wichtig jede Fläche zu betrachten, daher erfolgt die Analyse einzelbetrieblich und auf Grundlage der verpflichtenden Datendokumentation. Die Daten umfassen im Pflanzenbau alle schlagbezogenen Maßnahmen (Bodenbearbeitung, Saat, Pflanzenschutz, Düngung und Ernte). Diese können über Schnittstellen aus vorhandenen Dokumentationsprogrammen direkt in **REPRO** übernommen werden. Für die Tierhaltung werden Stalldaten, Bestand(-entwicklung), Leistung und Fütterung übernommen. **REPRO** beinhaltet eine umfangreiche Datenbank zu Betriebsmitteln, Standort und Bewirtschaftungsdaten. Zusätzliche standortspezifische Daten (wie Wetterdaten) werden individuell erhoben. Anschließend erfolgen die Modellierung und die ökol. Bewertung des Gesamtbetriebs. Zur Abschätzung der Emissionen in das Grundwasser werden die Nährstoffüberschüsse und die Pflanzenschutzintensität berechnet.

Die Rückgabe der Ergebnisse erfolgt als bewertendes Diagramm oder in Form von farblich unterscheidenden Karten. Speziell für die Darstellung der Wasserschutzflächen kann in einem weiteren Schritt eine Gesamtkarte erstellt werden.

5. HANDLUNGALTERNATIVEN AUFZEIGEN

Nach allen Analysen können den Betrieben Handlungsalternativen vorgeschlagen werden, die ein Verbesserungspotenzial für das Grundwasser bieten. Der beste Schutz für Trinkwasser ist gegeben, wenn Fläche ungenutzt ist. Brachflächen, Blühflächen oder Forststreifen mit langer Unberührtheit haben minimale Emissionen. Bei der landw. Nutzung zeigt der Ökolandbau systemimmanente Vorteile. Eine Beratung zur Umstellung auf diese Landbauform soll prioritär kommuniziert werden.

- + Für die Betriebe stehen neben der Einhaltung des definierten N-Saldos weitere Maßnahmen zum Schutz des Trinkwassers und der Umwelt zur Verfügung:
 - + Umstellung auf trinkwassergerechten Ökolandbau
 - + Anteil Hackfrüchte und intensive Gemüsekulturen reduzieren
 - + Ersatz von Kulturen (später Anfall stickstoffreicher Ernte- und Wurzelrückstände durch zeitiger räumende)
 - + intensiver Zwischenfrucht-Anbau
 - + Anteil Sommerungen erhöhen
 - + Mineralisationsmanagement
 - + Verzicht/Minimierung von Pflanzenschutz und mineral. Düngung
 - + Schaffung von:
 - Schonstreifen und -flächen
 - Gehölz- und Kleinstrukturen

6. BERATUNG & KONTROLLEN

Nach umfangreicher Analyse der Bewirtschaftungssysteme ist es wichtig, den Akteuren Rückmeldung zu geben und sie in ihrem weiteren Handeln beratend zu begleiten.

Die wasserschützenden Maßnahmen und die Einhaltung der verschiedenen Anforderungen sind durch folgende Kontrollorgane überprüfbar:

- + Ökologische Anbauverbände
- + Administrative Organe
- + Qualitätskontrolle Grundwassermessstellen

Auch andere Maßnahmen sollten beobachtet bleiben (z.B. Baumpflege). Durch die jährl. Analyse der Betriebe kann der Maßnahmenenerfolg und eine kontinuierliche Anpassung an den Klimawandel erfolgen.