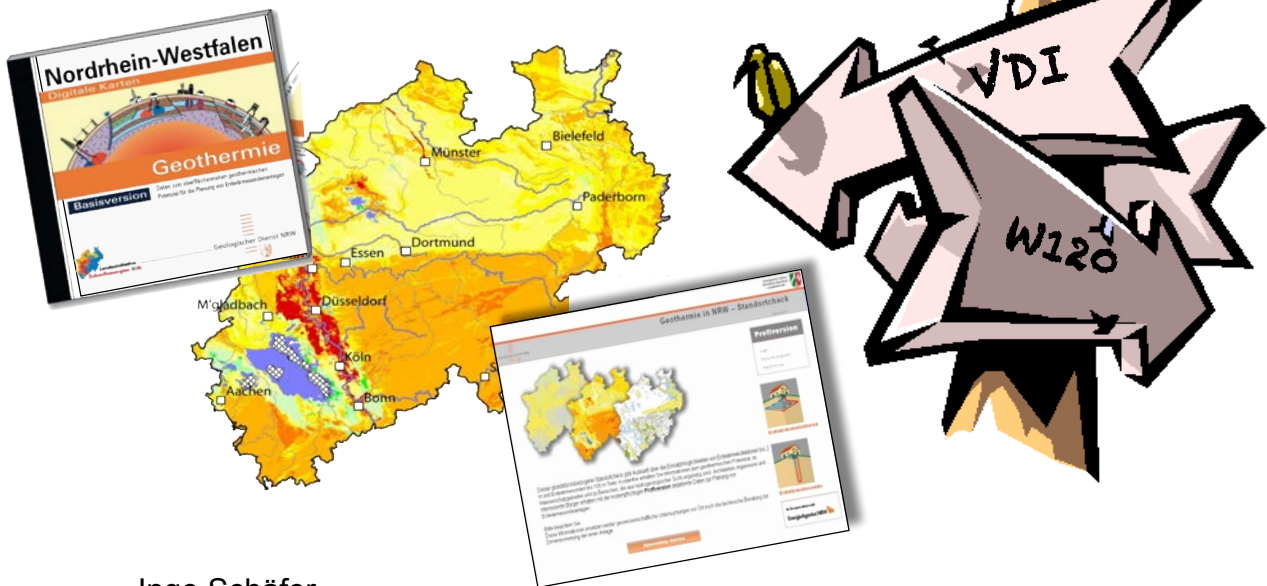


Geothermie 3.0

Entwicklung der Qualitätsstandards



Ingo Schäfer
Geologischer Dienst NRW

**Inhalt und Änderungen
der neuen VDI Richtlinie
4640, Blatt 2 (Entwurf)**

Hinweis: Die nachfolgenden Folien können nur einen Überblick über die Inhalte und Änderungen geben.

VDI 4640-2 (Entwurf 2015)

- „Gründruck“ -

Die Richtlinienreihe VDI 4640 besteht aus fünf Blättern:

Blatt 1	Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte	2010-06 (2011-12)
Blatt 2	Erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen	2001-09 (2015-03)
Blatt 3	Unterirdische thermische Energiespeicher	2001-06
Blatt 4	Direkte Nutzungen	2004-09
Blatt 5	Thermal-Response-Test (in Vorbereitung)	Entwurf vermutlich 2015

Die Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Reihe ist abrufbar unter www.vdi.de/4640.

Als **Gründruck** wird ein VDI-Richtlinien-Entwurf bezeichnet, der einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterzogen wird. Erst nach der Prüfung von eingegangenen Einsprüchen wird die endgültige Fassung, der sogenannte Weißdruck, einer VDI-Richtlinie verabschiedet. Dieses Vorgehen gewährleistet Neutralität gegenüber wirtschaftlichen Einzelinteressen sowie Akzeptanz und Praxisnähe.

Die Einspruchsfrist endet am 31.10.2015.



VDI 4640-2 (Entwurf 2015)

- Status des Entwurfs -

allgemein

Eine bestehende Richtlinie wird durch das Veröffentlichen eines Entwurfes der vorgesehenen Fassung einer beabsichtigten Neuausgabe nicht ungültig, es sei denn, dass die Richtlinie ausdrücklich zurückgezogen wird.

Der Richtlinien-Entwurf wird jedoch beim Erscheinen der betreffenden Richtlinie oder eines neuen Richtlinien-Entwurfs gegenstandslos.

Aussage in Bezug auf DIN-Normen (Quelle: wikipedia.de)

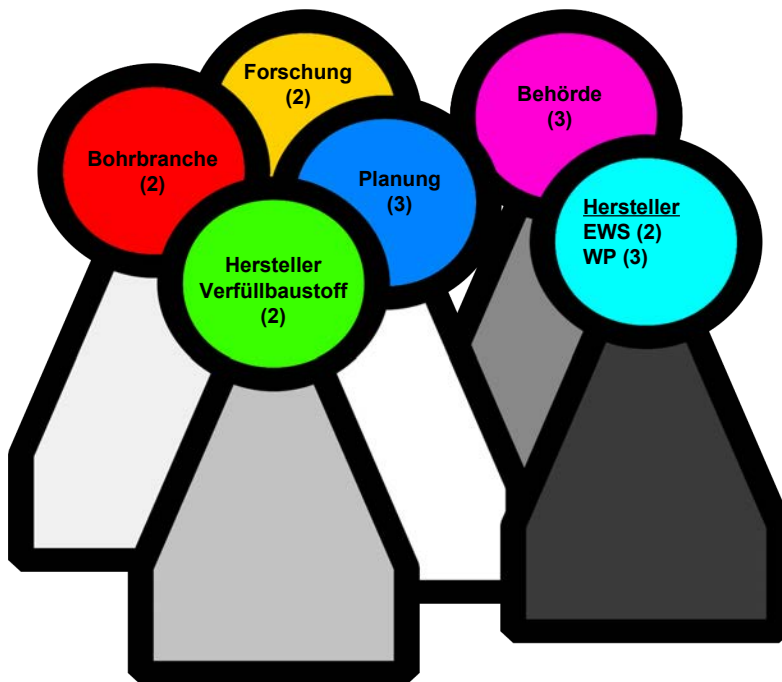
Ein Normentwurf wird der Öffentlichkeit mit seiner Herausgabe zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Nach Prüfung der Einsprüche und Stellungnahmen kann der Normentwurf durch eine endgültige Norm abgelöst werden oder in einen erneuten Entwurf münden. Der Inhalt eines Entwurfs kann deshalb von der Endfassung der Norm gleicher Nummer abweichen.

Normentwürfe haben deshalb nicht den Status einer verabschiedeten Norm, sie können aber in gegenseitigem Einvernehmen zwischen Vertragspartnern eingesetzt werden.



VDI 4640-2 (Entwurf 2015)

- an der Erarbeitung der Richtlinie beteiligte Gruppen / Personen -



Die Personen sind im Entwurf namentlich aufgeführt.

siehe
www.vdi.de/uploads/tx_vdirili/pdf/2313926.pdf
(Stand 07.07.15)

VDI 4640-2 (Entwurf 2015)

- Was ist anders als in der Fassung von 2001? -

äußerlich

➤ rd. 3-fach größerer Umfang

2001: 43 S. (deutsch und englisch); 2015: 66 S. (deutsch)

➤ neue Inhalte (hier: Anlagentypen wie z. B. Speichersonden, kompakte Kollektoren)

➤ „moderner“

➤ teurer (Fassung 2001: 101,40 €; Entwurf 2015: 132,80 € / einsprachig)

➤ komplizierter ?

VDI 4640-2 (Entwurf 2015)

- Was ist anders als in der Fassung von 2001? -

inhaltlich

- Umfangreichere Erläuterungen zu Theorie und Planungsgrundlagen wie auch von Materialeigenschaften und -verhalten (Rohre, Verfüllbaustoffe)
- Stärkung der rechnerischen Auslegung gegenüber der händischen Auslegung
- Planer und Bohrfirmen werden stärker in die Pflicht genommen (z. B. Erfassen der geologischen, hydrogeologischen und geothermischen Situation)
- stärkere Einbindung der (erläuterten) Planungs- und Herstellungsschritte in bestehende Regelwerken (Liste mit 70 technischen Regeln) und gesetzliche Vorgaben (Liste mit 5 Gesetzen und Verordnungen)
- Stärkere Einforderung der fachlichen Kompetenz von Planern und Bohrfirmen
- Benennung eines Prüfverfahrens zur Untersuchung des Frost-Tau-Widerstandes

VDI 4640-2 (Entwurf 2015)

- Anwendungsbereich -

Es werden die Auslegung und Installation folgender Anlagentypen betrachtet:

- Geothermische Brunnenanlagen (Abschnitt 5),
- Erdwärmekollektoren (Abschnitt 6),
- Erdwärmesonden (Abschnitt 7),
- Direktverdampfungsanlagen (Abschnitt 8),
- weitere Typen: Energiepfähle, erdberührte Betonbauteile oder Tunnelbauwerke als Wärmeübertrager, kompakte Erdwärmekollektoren und Speichersonden (Abschnitt 9)

Die Richtlinie wendet sich an planende und ausführende Unternehmen, an Komponentenhersteller, an Genehmigungsbehörden, an Energieberater und an Fachausbilder.

VDI 4640-2 (Entwurf 2015)

- Erdwärmekollektoren (Abschnitt 6) und Erdwärmesonden (Abschnitt 7) -

6.2.2 Anforderungen an die verwendeten Materialien

Für PE Materialien sind im Untergrund grundsätzlich nur Schweißverbindungen einzusetzen. Ausgenommen bei PE-X sind auch unlösbare Pressverbindungen zulässig. Sofern diese Verbindungen aus Metall sind, müssen sie zusätzlich vor Korrosion geschützt werden (z.B. durch Überschumpfen mit einem Schrumpfschlauch mit Kleber). Die Rohre müssen für den geplanten Temperaturbereich geeignet sein.

7.2.5 Verlegung der Leitungen (Auszug)

Als Ausnahme sind bei der Verwendung von PE-X auch unlösbare Pressverbindungen zulässig. Sofern diese Verbindungen aus Metall bestehen, müssen sie zusätzlich vor Korrosion geschützt werden (z.B. durch Überschumpfen mit einem Schrumpfschlauch mit Kleber). (*Hinweis: dies gilt nur für die Anbindeleitungen!*)

>> Anpassung an den „neuen“ Werkstoff PE-X und dessen Verarbeitung.

serstandsbestimmung und Fließrichtung. Bei

einer Erdsondenanlage kann

drogeologischen Bedingungen

leren Sondenleistung von 50



Untergrund (Auszug der VDI-Richtlinie 4640, Blatt 2)	spez. Entzugsleistung (W/m)	
	für 1.800 h	für 2.400 h
Allgemeine Richtwerte:		
Schlechter Untergrund (trockenes Sediment (< 1,5 W/mK))	25	20
Norm. Festgestein u. wassergesättigtes Sediment (1,5 - 3,0 W/mK)	60	50
Festgestein mit hoher Wärmeleitfähigkeit (> 3,0 W/mK)	84	70
Einzelne Gesteine:		
Kies, Sand, trocken	< 25	< 20
Kies, Sand, wasserführend	65 – 80	55 – 65
Kies, Sand, starker GW-Fluss	80 – 100	80 – 100
Ton, Lehm, feucht	35 – 50	30 – 40
Kalkstein, massiv	55 – 70	45 – 60
Sandstein	65 – 80	55 – 65
saure Magmatite	65 – 85	55 – 70
basische Magmatite	40 – 65	35 – 55
Gneis	70 – 85	60 – 70

VDI 4640-2 (Entwurf 2015)

- Entzugsleistungen -

Anlagenbetrieb „nur Heizen“ (keine Trinkwassererwärmung); TWP-Austritt $\geq -5^\circ\text{C}$

Jahresvolllaststunden	Anzahl Sonden	Wärmeleitfähigkeit des umgebenden Untergrunds $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$			
		Entzugsleistung in W/m bei turbulentem Durchfluss			
		1,0 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	2,0 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	3,0 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	4,0 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
1200 h/a	1	37,5	52,0	61,5	68,3
	2	34,3	48,6	58,3	65,3
	3	32,1	46,3	56,1	63,2
	4	30,6	44,4	54,3	61,5
	5	29,7	43,4	53,4	60,8
1500 h/a					
1800 h/a					
2100 h/a					
2400 h/a	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

Die in Tab. 7, 8 und 9 sowie Tab. 11, 12 und 13 aufgeführten Kennwerte dürfen auch für Anlagen mit Raumkühlung (direkte/passive Kühlung von Wohngebäuden) herangezogen werden, wenn folgende Grenzen nicht überschritten werden:

- Kühlleistung maximal 75 % der Heizleistung
- Jahresvolllaststunden der Kühlung bis zu 300 h/a

VDI 4640-2 (Entwurf 2015)

- Entzugsleistungen -

Weitere Tabellen spezifischer Entzugsleistungen

Anlagenbetrieb „nur Heizen“ (keine Trinkwassererwärmung); TWP-Austritt $\geq 0^\circ\text{C}$

Anlagenbetrieb „Heizen und Trinkwassererwärmung“; TWP-Austritt $\geq -5^\circ\text{C}$

Anlagenbetrieb „Heizen und Trinkwassererwärmung“; TWP-Austritt $\geq -3^\circ\text{C}$

Anlagenbetrieb „Heizen und Trinkwassererwärmung“; TWP-Austritt $\geq 0^\circ\text{C}$

Achtung!

Die Randbedingungen der bereitgestellten spezifischen Entzugsleistungen sind sehr detailliert vorgegeben. Abweichungen (z. B. bei der Anordnung der EWS oder dem Bohrlochwiderstand) erfordern letztlich den rechnerischen Nachweis der Auslegung (wie bei „größeren Anlagen“)

VDI 4640-2 (Entwurf 2015)

- Erdwärmesonden (Abschnitt 7) -

Randbedingungen für die Anwendung der mit dem Blatt bereitgestellten spezifischen Entzugsleistungen (siehe Abschnitt 7.1.1)

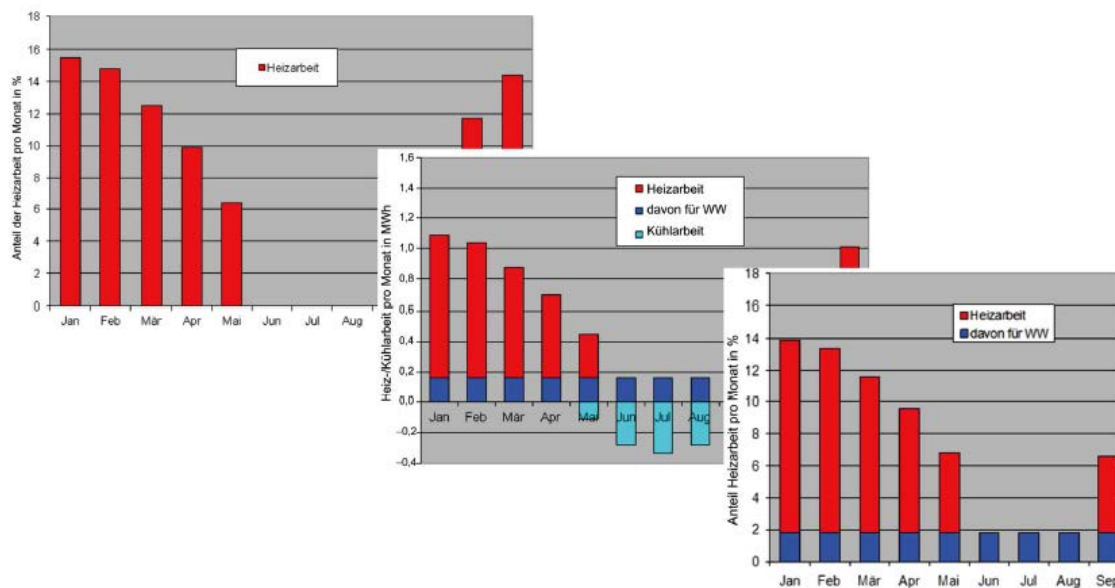
Kleinanlagen können mit tabellarisch dargestellten Kennwerten („spezifischen Entzugsleistungen“) ausgelegt werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Heizleistung ≤ 30 kW
- vorgesehene Sondentiefen von 50 m bis 200 m
- **≤ 5 Erdwärmesonden**
- Keine thermische Wechselwirkung mit anderen in der unmittelbaren Nachbarschaft befindlichen Erdwärmesonden-Anlagen zu erwarten.
- **≥ 6 m Sondenabstand und keine deutliche Abweichung von einer Linienanordnung**
- Jahresvolllaststunden zwischen **1.200 h** und 2.400 h
- Die Sondereigenschaften entsprechen einer Doppel-U-Sonde: **kein wesentlich davon abweichender Bohrlochwiderstand**, keine Speichersonde mit erheblich erhöhter Wärmekapazität usw.

VDI 4640-2 (Entwurf 2015)

- Erdwärmesonden (Abschnitt 7) -

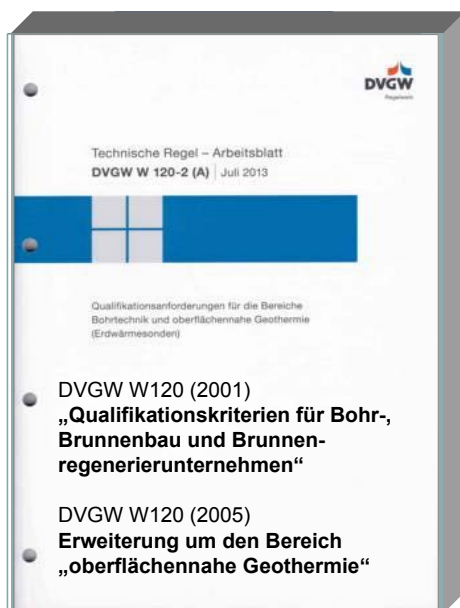
Definition von Lastfällen (Abschnitt 7.1.1.1)



Auditierungsinhalte für die Zertifizierungsverfahren nach W 120-1 und W 120-2

Fachgespräch, Betriebshofprüfung, Baustellenprüfung

Das neue Arbeitsblatt W 120-2 (A) - Was ist neu ? -



alt

DVGW W120-1 (2012)
„Qualifikationskriterien für
die Bereiche Bohrtechnik,
Brunnenbau
und
Brunnenregenerierunterne-
hmen“

DVGW W120-2 (2013)
„Qualifikationskriterien für
die Bereiche Bohrtechnik
und Geothermie
(Erdwärmesonden)“

Zertifizierung in der Praxis

- Zertifizierung & Audit -

- Als Zertifizierung bezeichnet man ein Verfahren, mit dessen Hilfe die Einhaltung bestimmter **Anforderungen** für Produkte / Dienstleistungen und ihrer jeweiligen Herstellungsverfahren **nachgewiesen** werden kann.
- Zertifizierungen werden oft **zeitlich befristet** und von **unabhängigen** Zertifizierungsstellen wie z. B. DQS, TÜV oder DVGWcert vergeben und hinsichtlich der Standards **unabhängig kontrolliert**.
- Bei einem Audit wird **systematisch** der **Ist-Zustand** analysiert oder aber ein Vergleich der geforderten Zielsetzung mit den tatsächlich erreichten Zielen ermittelt. Dieses geschieht anhand von **Berichten, Dokumenten** und **Bildern**.



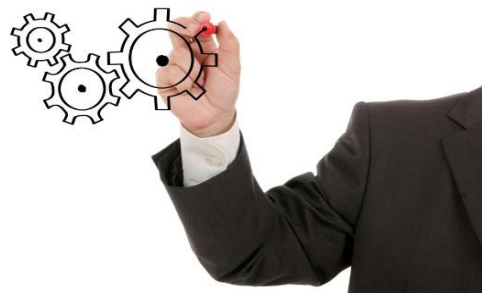
Zertifizierung in der Praxis

- Anforderungen gemäß W 120

- **Qualifizierung Betriebsabläufe (BMS)**

Gewährleisten die innerbetrieblichen Strukturen **lückenlose Kommunikation** und **nachvollziehbare Arbeitsprozesse**

Prüfdauer: 4 Stunden



Zertifizierung in der Praxis

- Anforderungen gemäß W 120

- **Qualifizierung Verantwortliche Fachaufsicht**

Ist das **Personal** für die eingesetzten Aufgaben ausgebildet bzw. geschult und ist das Wissen abfragbar? (Kenntnisse zu den **Regelwerken, Richtlinien, Gesetzen,...**)

Prüfdauer: je nach beantragte Gruppen, max. jedoch 3,75 h



Zertifizierung in der Praxis

- Anforderungen gemäß W 120

- **Qualifizierung Baustelle**

Sind die **Geräte** mit der eingesetzten **Technik** und das **Personal** auf der Baustelle für die vorgesehenen Aufgaben **geeignet**? (z.B. Bergamtliche Abnahme der Bohrgeräte, geeignete Mischer, Preventer, Ausbildung...)

Prüfdauer: 1,5 Stunden



Zertifizierung in der Praxis

- Anforderungen gemäß W 120

• Qualifizierung Betriebshof

Sind die **Werkstatt, Lagerplatz, Betrieb** entsprechend den Anforderungen an **Abläufe, Gerät** und

Material eingerichtet?

z. B. Logistik, Materiallagerung, Lagerung Wassergefährdender Stoffe, Materialzustand ...

Prüfdauer: 45 Minuten



BRUDER



1. Willicher Praxistage Geothermie - 24./25.09.2015

Übersicht

- Dauer der Unternehmensprüfung: W 120-2

		G
Betriebliches Managementsystem		4 h
Fachgespräch mit der Verantwortlichen Fachaufsicht gemäß Anhang A	Allgemeine Regelungen	45 min
	Trockenbohrung	30 min
	Spülbohrung	30 min
	Ausbau	45 min
Baustellenbesichtigung		1,5 h
Betriebsbesichtigung		45 min
Vor-/Abschlussgespräch und Formalitäten		45 min
Gesamtprüfdauer		9 h 30 min

Die Gesamtprüfdauer gilt für einen Experten.
Die Gesamtprüfdauer kann auf mehrere Experten verteilt werden.



1. Willicher Praxistage Geothermie - 24./25.09.2015

Bewertung

Prüfungsteil	Abweichungen / Verbesserungspotentiale (bitte entsprechend kennzeichnen)	Korrekturmaßnahmen
Betriebliches Managementsystem (BMS) W 120-1 Ausführende Experte(n): Start: Ende: Gesamt:	Abweichungen: Die Nichterfüllung eines oder mehrerer der erforderlichen Elemente ... , die aufgrund verfügbarer objektiver nachweise Zweifel an der Qualifikation aufkommen lassen.	
Betriebliches Managementsystem (BMS) W 120-2 Ausführende Experte(n): Start: Ende: Gesamt:		
Betriebshof W 120-1 Ausführende Experte(n): Start: Ende: Gesamt:	Verbesserungspotenzial: Die weitestgehende Erfüllung eines oder mehrerer der erforderlichen Elemente ... , die aufgrund verfügbarer objektiver nachweise Zweifel an der Qualifikation aufkommen lassen, wenn hier keine Maßnahme erfolgt.	
Betriebshof W 120-2 Ausführende Experte(n): Start: Ende: Gesamt:		
Fachgespräch vFA W 120-1 Ausführende Experte(n):		

Fazit

„Aber kann man nicht einfach wie bisher weitermachen?“



Starte Anwendung: Geothermie
65% - 26/40 - lade agssearch

www.geothermie.nrw.de

Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb – 

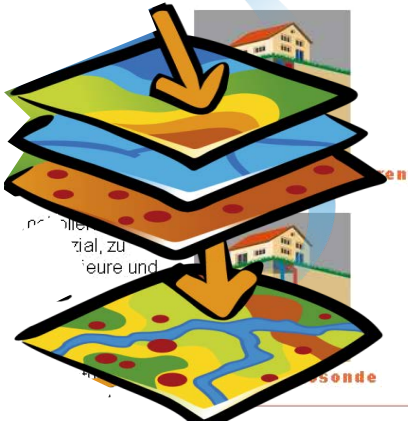
Geothermie in NRW – Standortcheck

Impressum



Profiversion

gin
wort vergessen
rierung



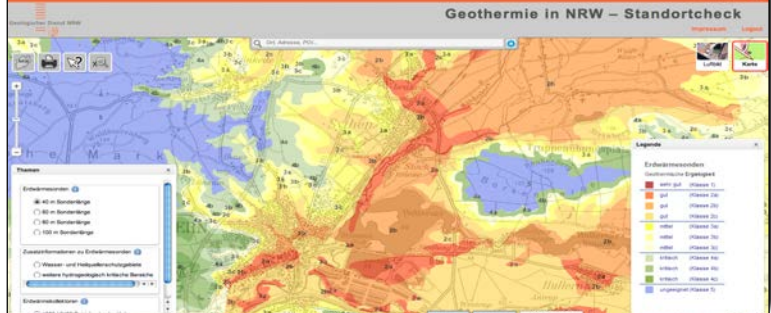
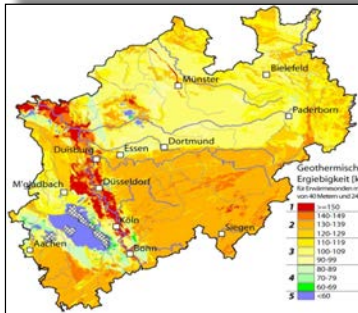
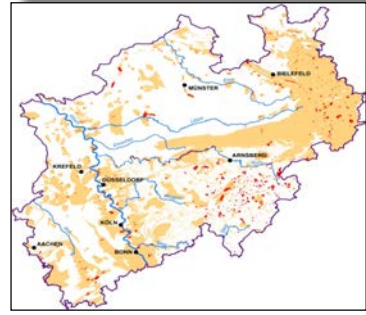
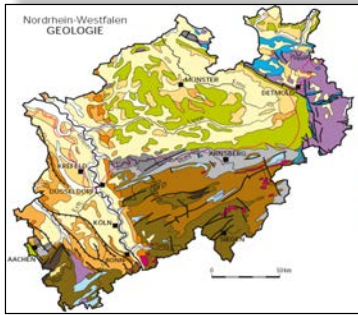
Dieser grundstücksbezogene Standortcheck gibt Auskunft über die Einsatzmöglichkeiten von Erdwärmepumpen und Erdwärmesonden bis 100 m Tiefe. Kostenfrei erhalten Sie Informationen zum geothermischen Potenzial, zu Wasserschutzgebieten und zu Bereichen, die aus hydrogeologischer Sicht ungünstig sind. An interessierte Bürger erhalten mit der kostenpflichtigen **Profiversion** detaillierte Daten zur Planung von Erdwärmesondeanlagen.

Bitte beachten Sie:
Diese Informationen ersetzen weder geowissenschaftliche Untersuchungen vor Ort noch die Dimensionierung der einer Anlage.

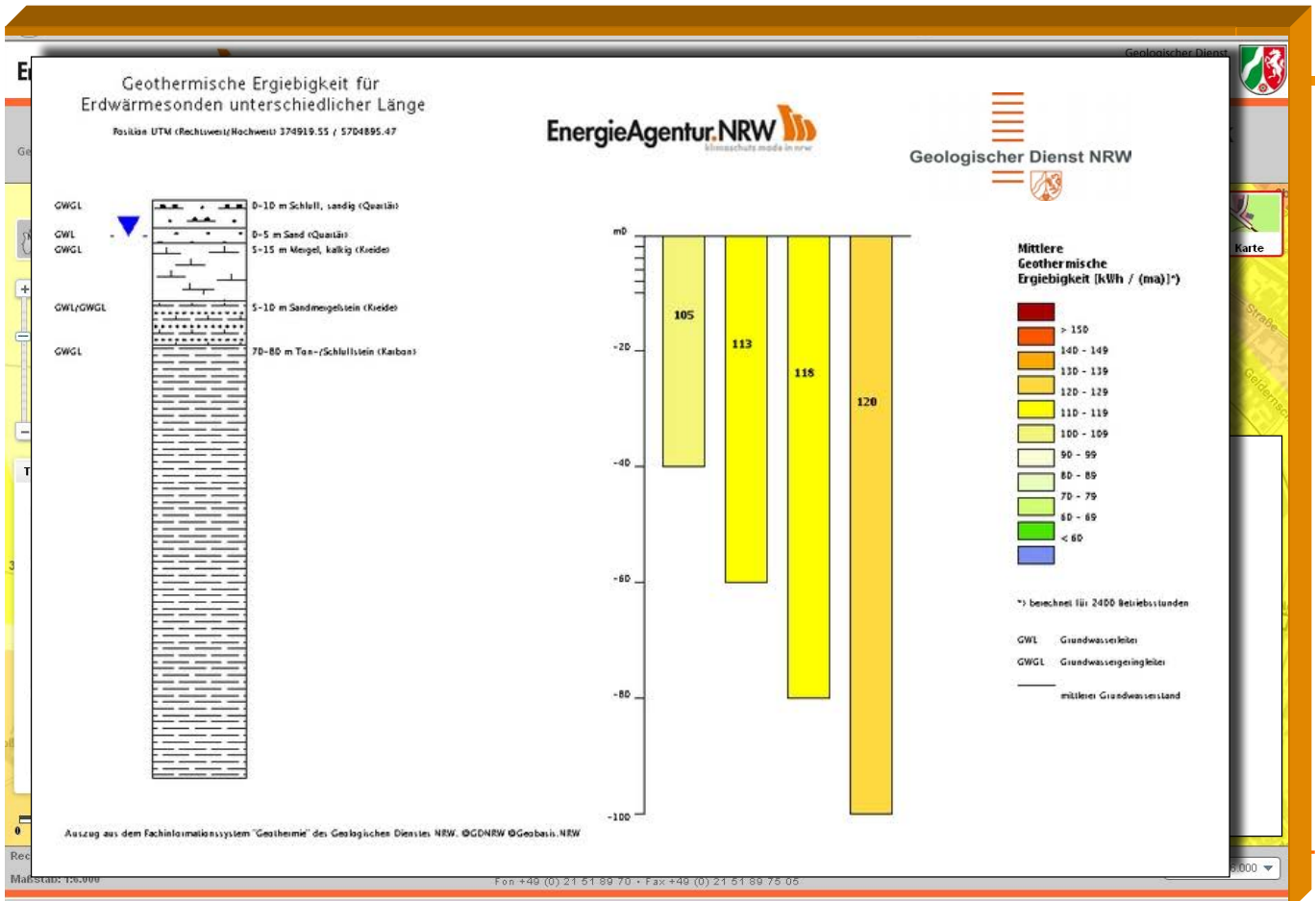
[Anwendung starten](#)

In Kooperation mit
EnergieAgentur.NRW 

viele Daten - ein Klick



1. Willicher Praxistage Geothermie - 24./25.09.2015



Starke Anwendung: Geothermie
65% - 26/40 - lade agssearch

Vielen Dank für Ihr Interesse.

